

Enquêtes en vue de
L'ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTIVITÉ

MATERIEL FERROVIAIRE

Mission Française de Productivité de l'Industrie du Matériel Ferroviaire aux Etats-Unis

(Mai-Juin 1951)

CHAMBRE SYNDICALE DE LA CONSTRUCTION,
DE LA RÉPARATION
ET DES INDUSTRIES ANNEXES
DU MATÉRIEL ROULANT DE CHEMIN DE FER

14, Rue Cambacérès — PARIS (8^e)

RAPPORT DE LA MISSION FRANÇAISE DE PRODUCTIVITÉ DE L'INDUSTRIE DU MATÉRIEL FERROVIAIRE

RAPPORT PRÉSENTÉ

A MONSIEUR LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE

ET A MONSIEUR LE SECRÉTAIRE D'ÉTAT

AUX AFFAIRES ÉCONOMIQUES, PRÉSIDENT DU COMITÉ NATIONAL DE LA
PRODUCTIVITÉ

PAR

LA MISSION FRANÇAISE DE PRODUCTIVITÉ

DE L'INDUSTRIE DU MATÉRIEL FERROVIAIRE

SUR SON VOYAGE AUX ÉTATS-UNIS (MAI-JUIN 1951)

Cette Mission a été préparée par :

- la Chambre Syndicale de la Construction, de la Réparation et des Industries Annexes du Matériel Roulant de Chemin de Fer;
- le Groupement des Constructeurs Français de Locomotives;
- le Groupement Syndical des Constructeurs de Matériel Roulant de Chemin de Fer
- et l'Association Française pour l'Accroissement de la Productivité.

MAI-JUIN 1951

SOMMAIRE

	Pages
Liste des membres de la Mission — leurs fonctions dans leurs entreprises	11
Programme des conférences et visites d'usines	13
Réflexions en guise de prologue et de conclusion du chef de mission	15
Préambule	17
CHAPITRE I	
L'itinéraire. — Les industries visitées	19
A. — Indépendant Subway Division	21
B. — A.C.F. — Brill Motors	21
C. — I.s. Thorn Company	22
D. — Norfolk and Western Railroad Shops	22
E. — Whitcomb Locomotive Company	23
F. — Luminator Company	23
G. — Combustion Superheater	24
H. — General Motors — Electromotive Division	25
I. — North Western Railroad Shops	26
J. — Pullman Standard Company	27
K. — Pressed Steel Car Company	28
L. — Standard Railway Equipement Company	28
M. — General American Transportation Company	28
N. — American Car and Foundry Company — St. Louis	29
O. — American Car and Foundry Company — St. Charles	29
CHAPITRE II	
Les facteurs psychologiques de la Productivité	31
I. — Géographie des Etats-Unis	31
II. — Points d'histoire des Etats-Unis	31
III. — L'enseignement	32
IV. — Les organisations syndicales ouvrières	33
V. — Le climat social	34
VI. — Public Relations	35
CHAPITRE III	
Les facteurs techniques de la Productivité	37
I. — Organisation des usines	37
II. — Les bureaux d'études et les services de recherches (simplification et standardisation des matériels) ..	40
III. — Contrôle de la production	45
IV. — La fabrication	51
Les Machines-Outils	51
Les Outillages	54
La Soudure	59
Le Sablage et la Peinture	68
Eclairage des Ateliers	68
Entretien général des usines	69
V. — Moyens de manutention	69
VI. — Contrôle de qualité	72
VII. — Les prix de revient	73
CHAPITRE IV	
Hygiène et sécurité	81
CHAPITRE V	
Les salaires et les prix	85
APPENDICE « A »	
Matériel de chemins de fer américain	91
APPENDICE « B »	
Les Dix Commandements de la bonne organisation	93
APPENDICE « C »	
Analyse de la Convention collective entre la General Motors Corporation et le V.A.W. — C.I.O. (29 mai 1950)	94
APPENDICE « D »	
Organigramme de l'Electromotive Division de la General Motors Corporation	99
APPENDICE « E »	
Documentation	109

LISTE DES MEMBRES DE LA MISSION

LEURS FONCTIONS DANS LEURS ENTREPRISES

MM.

E.-P. LECLUSE, CHEF DE MISSION, Directeur Général de la Société FRANCO-BELGE de Matériel de Chemins de Fer à Raismes (Nord).

L.-C. BLEU, Ouvrier aux ATELIERS de Construction du NORD de la FRANCE à Crespin-Blanc-Misseron (Nord).

L.-C. COPPIN, Ouvrier aux Anciens Etablissements BRISSONNEAU ET LOTZ à Creil (Oise).

M. DAOUST, Ingénieur en Chef aux ATELIERS de Construction du NORD de la FRANCE à Crespin-Blanc-Misseron (Nord).

A.-L. DEHEN, Directeur des ENTREPRISES INDUSTRIELLES CHARENTAISES à Aytré (Charente-Maritime).

M. DELAURIER, Ingénieur en Chef à la COMPAGNIE FRANÇAISE de Matériel de Chemins de Fer, à Maubeuge (Nord).

L. FERRAND, Chambre Syndicale de la Construction, de la Réparation et des Industries Annexes du Matériel Roulant de Chemin de Fer.

C.-M. JOUGLET, Ouvrier à la COMPAGNIE FRANÇAISE de Matériel de Chemins de Fer, à Maubeuge (Nord).

H. PACATTE, Contremaître à la Société LORRAINE des Anciens Etablissements de Diétrich et Cie de Lunéville, à Lunéville (M.-et-M.).

J.-L. PAJEAU, Ouvrier aux ENTREPRISES INDUSTRIELLES CHARENTAISES à Aytré (Charente-Maritime).

M.-C. VALIOT, Ingénieur aux Anciens Etablissements BRISSONNEAU ET LOTZ à Creil (Oise).

(Illustration)

1. — *Les membres de la Mission - Arrivée à NEW-YORK.*

PROGRAMME DES CONFÉRENCES ET VISITES D'USINES

Ce programme a été exécuté sous la direction de M. William R. BOYNTON, représentant de l'E.C.A., assisté des trois interprètes, J. FORCADE-CAUCELLE, J. PETIT et C. TARDITS.

- 4 mai Arrivée à New-York.
- 5 mai Conférence avec les Représentants de l'E.C.A.
- 7 mai Conférences de M. Gérard L. STEIBEL, Professeur à l'Université de Columbia, sur l'Histoire et la Géographie des Etats-Unis.
Conférence de M. le Colonel Robert S. HENRY, vice-président de l'Association des Chemins de Fer Américains, sur l'Industrie des Chemins de Fer aux Etats-Unis.
Conférence de M. A. M. HAMILTON, de l'American Locomotive Cy sur « le remplacement de la vapeur par la traction Diesel. »
Conférence de M. Robert G. LEWIS, Adjoint au Président du « Railway Age », sur la presse commerciale et les périodiques.
- 8 mai Conférences au siège de la Confédération internationale des Syndicats libres, par MM. Lew JOHNSON; Willie DORCHAIN; John BROPHY; Miss Toni SENDER.
Conférence par M. Cari CARLSON, Représentant de l'Association Internationale des Mécaniciens, sur « Le Travail dans l'Industrie Américaine ».
- 9 mai Visite des Ateliers du Métropolitain de New-York. Départ pour Philadelphie.
- 10 mai Visite de la BRILL MOTORS.
- 11 mai Visite de I. S. THORN Cy.
- 12 mai Départ pour Roanoke (Virginia).
- 14 mai Visite des installations du Norfolk and Western Railroad.
- 15 mai Arrivée à Chicago.
- 16 mai Visite de la Whitcomb Locomotive Cy, à Rochelle (Illinois).
- 17 mai Conférence par les représentants de la MINNEAPOLIS HONEYWELL Regulator Cy.
- 18 mai Visite de LUMINATOR à Chicago, pour la moitié de la Mission.
Visite Combustion Superheater à East-Chicago, pour l'autre moitié.
- 21 mai General Motors Electromotive Division, à Lagrange (Illinois).
- 23 mai Visite des Ateliers du North Western Railroad.
- 25 mai Ottawa (Illinois). Visite d'un centre de repos de l'organisation syndicale C.I.O. de l'automobile.
Visite de maisons ouvrières.
- 28 mai Visite de la Pullman Standard Car Cy, à Michigan City (Indiana).
- 29 mai Visite de la PRESSED STEEL CAR Cy, à Hegewish (Illinois). Visite d'une maison ouvrière.
- 31 mai Visite de la STANDARD RAILWAY EQUIP-MENT Cy.
- 4 juin Visite de GENERAL AMERICAN TRANSPORTATION, à East-Chicago (Indiana).
- 5 juin Visite du train exposition de la GENERAL ELECTRIC Co, à la gare de l'Illinois Central, à Chicago. Départ pour Saint-Louis (Missouri).
- 6 juin Visite de l'AMERICAN CAR and FOUNDRY, à Saint-Charles (voitures à voyageurs).
- 9 juin Visite de l'AMERICAN CAR and FOUNDRY, à Saint-Louis (wagons à marchandises).
- 10 juin Arrivée à Washington.
- 11 juin Présentation de films. — Conférences sur le «Gouvernement américain », le « rôle du citoyen ».
- 12 juin Conférences sur l'instruction aux Etats-Unis.
Présentation du film Tennessee Valley Authority.
- 13 juin Conférences au Ministère du Travail.
- 14 juin Visite de l'Association Nationale du Planning.
- 15 juin Conversation avec les représentants de l'E.C.A. sur les résultats de la mission. Réception à l'ambassade de France.
- 17 juin Départ de New-York.

RÉFLEXIONS EN GUISE DE PROLOGUE ET DE CONCLUSION

J'ADRESSERAI tout d'abord tous mes remerciements à nos amis américains qui contribuent si directement au départ de missions analogues à la nôtre et aux services de VE.C.A. qui avaient organisé au mieux les visites, pour nous permettre d'examiner dans un temps record le plus grand nombre possible d'usines intéressées à la construction du matériel roulant de chemins de fer.

Le rapport exposera en détail ce que nous avons vu, ce que nous en pensons ; il sera possible d'en tirer toutes conclusions quant à l'utilisation dans nos industries françaises de ce qui nous a paru intéressant. Il sera aussi parlé de ce qui nous a été dit, chacun étant libre d'en tirer les conclusions convenables.

Le rapport est forcément long, les membres de la mission s'y retrouveront très facilement, mais je pense à la multitude de gens intéressés en France à la question de productivité dans l'industrie du matériel roulant de chemins de fer, qui aimeraient savoir rapidement ce qui se dégage d'utile et d'intéressant. C'est pourquoi j'ai cru bon de rédiger un condensé de mes impressions dans l'espoir de rendre service à ceux que la question intéresse.

Il faut savoir que notre mission fut loin d'être reposante, la température s'en mêlant, les départs assez matinaux, les longs parcours en autocars, les visites d'usines suivies, après le lunch, des réunions d'informations où nous étions libres de parler, de poser des questions parfois un peu étonnantes pour des Américains. Il nous fut toujours répondu avec la plus grande amabilité, même lorsque certaines questions indiscretes amenaient une fin de « *non possumus* ».

C'était de nouveau les retours en autocar, dîners rapides suivis de réunions en vue de mettre de l'ordre dans les fiches établies après chaque visite d'usine.

Qu'avons-nous vu en Amérique ? Des usines importantes certes, mais dans le genre des nôtres à l'échelle près. Nous avons vu des usines en plein travail avec des carnets de commandes formidables, nous avons vu des usines vides ou presque, mais prêtes à repartir sur d'autres bases. C'est le cas de la Pressed Steel Car Cy, réduite à zéro par manque d'acier et repartant à fond sur des fabrications de wagons frigorifiques UNICEL presque entièrement en bois.

Nous avons vu une utilisation poussée d'éléments normalisés de wagons (Standard Railway Equipment Cy, Pullman Car Cy, American Car and Foundry Cy). Nous avons retrouvé les mêmes panneaux de bouts, les mêmes panneaux de faces ou de pavillon, des bogies identiques. Nous avons vu l'étude du stockage et de la manutention poussée à l'extrême.

On se fait difficilement une idée du nombre de mannequins de montage équipés de palans électriques installés dans les grandes usines américaines.

Lors des conférences avec l'état-major des usines, nous avons à maintes reprises, demandé quels étaient dans l'opinion de nos hôtes, les facteurs déterminants d'une augmentation de productivité. Il ressort que la bonne étude préalable du travail, l'équipement rationnel des chantiers de montage sont jugés indispensables, mais on peut dire que les Américains considèrent avant tout que le facteur le plus important réside dans la bonne entente entre tous à l'usine : direction, maîtrise, ouvriers.

Une honnête compréhension fera beaucoup plus que tous les dispositifs techniques que l'on voudra imaginer.

Les membres ouvriers de notre mission, intéressés aux questions syndicales, ont chaque fois été mis en contact direct avec leurs collègues américains ; ils ont eu toutes possibilités de parler, de voir, de discuter, et il n'est pas vain de dire qu'ils ont été frappés par la correction des relations existantes entre syndicats et directions.

Nous avons été impressionnés de voir que les 690 compagnies de chemins de fer américaines utilisent, sinon des locomotives, voitures ou wagons identiques, ce qui est fréquent, mais en général des matériels utilisant de multiples éléments normalisés, les types étant réduits au minimum. D'autre part, et par-dessus tout, l'existence de programmes réguliers assure un volume de travail certain aux usines intéressées, qui n'hésitent pas à s'équiper en conséquence. Dans ce pays où le transport sur route est particulièrement développé, nous avons pu constater la vitalité du chemin de fer. Au 1er janvier 1951, il y avait en commande en Amérique, 91.000 wagons marchandises. Des sociétés comme la General Motors livraient des locomotives Diesel électriques à la cadence de 9 à 10 par jour, dont 6 à 7 uniquement à la Division Electromotive à Lagrange (Illinois).

Ces chiffres laissent rêveur, mais expliquent les bas prix de revient de l'industrie américaine.

En résumé, nous pensons que la Productivité dépend de l'importance des programmes et surtout de la régularité des commandes.

Les usines s'équipent alors en conséquence pour arriver au plus bas prix de revient. La bonne entente existant à l'usine, reste alors le facteur décisif d'augmentation de productivité.

E.-P. LÉCLUSE, Chef de Mission.

PRÉAMBULE

La Mission de Productivité de l'Industrie du Matériel Ferroviaire a été constituée au cours de l'année 1950 et devait comporter, à l'origine, 14 membres. À l'encontre de la Mission Internationale des Chemins de Fer qui était constituée par des représentants de divers réseaux européens et à laquelle avaient été adjoints quelques représentants des constructeurs, la Mission de l'Industrie du Matériel Ferroviaire a été composée exclusivement de délégués des usines françaises de construction, patrons, ingénieurs, contremaîtres et ouvriers ; la mission des réseaux ne comprenait que des représentants des directions.

Effectivement, pour des raisons indépendantes de leur volonté, trois membres désignés n'ont pu faire partie de la mission et le nombre des participants s'est limité à 11 ; la liste en est donnée à la première page.

La Mission était présidée par M. Lécluse, Directeur Général de la Société Franco-Belge à Raismes (Nord), avec le parrainage de la Chambre Syndicale de la Construction, de la Réparation et des Industries annexes du Matériel Roulant de Chemin de Fer — 14, rue Cambacérès, à Paris — et de l'Association Française pour l'Accroissement de la Productivité, auxquelles nous devons adresser ici nos remerciements pour le très intéressant voyage qu'il nous a été donné de faire pendant six semaines.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, nous devons donner quelques indications sur le plan général du rapport et sur l'esprit avec lequel il a été rédigé.

Tout d'abord, il convient de signaler que la Mission comprenait des hommes provenant de toutes les classes sociales, de toutes les appartenances syndicales (1), de formations intellectuelles très différentes, et d'âges très différents (mais l'âge moyen était relativement jeune). Ces onze hommes ont vraiment cohabité pendant plus de six semaines ; la plupart d'entre eux ignorant la langue anglaise, cette cohabitation avait été, dès de début, une nécessité ; et puis, au fur et à mesure que le voyage se poursuivait, les sympathies se sont nouées et nous avons pu constituer une équipe parfaitement homogène, où chacun, certes, conservait son libre arbitre, et où la discussion franche et loyale était toujours de règle.

Cette homogénéité, a eu pour conséquence d'assurer un accord et une unanimité parfaite sur toutes les questions examinées et sur les conclusions qui pourront être tirées de notre voyage.

(1) Sauf C.G.T.

D'autre part, au cours de notre voyage, nous avons reçu force documentation concernant toutes les questions que nous avons pu poser ou examiner. Cette documentation a été consciencieusement dépouillée. Il en sera fait état dans les différents chapitres ci-après, dans la mesure où elle nous a paru devoir intéresser les lecteurs.

Nous devons cependant préciser, — et nous insistons vivement là-dessus —, que nous avons surtout apporté le plus grand soin à présenter ici des faits dûment contrôlés par nous au cours de nos visites ou de nos entretiens avec les dirigeants de l'Industrie américaine. Nous avons tenu à écarter systématiquement toute impression dont nous n'aurions pas été les témoins directs.

Un exemple entre autres : un chapitre du rapport traitera de la question du coût de la vie aux Etats-Unis, et de son rapport avec les salaires. Les statistiques officielles du

Gouvernement américain seront évidemment utilisées à cet effet, mais nous avons tenu nous-mêmes à nous rendre compte de visu du prix des marchandises et, deux d'entre nous, sont allés « faire leur marché » un samedi, dans un quartier populaire du « bas de la ville » à New-York et en ont rapporté une documentation intéressante sur le prix du beefsteak et des différents produits d'usage courant.

Peut-être, cette façon de rédiger et de présenter notre rapport, paraîtra-t-elle au lecteur « décousue » et aura-t-il l'impression que nous venons de « découvrir l'Amérique ».

Nous n'avons pourtant pas l'intention de le promener trop longuement dans toutes les usines que nous avons visitées ni de lui rapporter des comptes rendus trop détaillés de toutes les conférences auxquelles nous avons assisté. La Productivité est faite d'éléments très nombreux, très disparates, et nous estimons qu'aux Etats-Unis les facteurs psychologiques de la Productivité sont au moins aussi importants que les facteurs purement matériels, mais ils ne peuvent guère être représentés par des croquis.

Ces quelques considérations préliminaires nous conduisent à présenter le plan général de notre rapport. Après un chapitre de présentation de l'itinéraire suivi et des usines visitées, nous aurons deux chapitres principaux concernant l'un, les facteurs psychologiques ayant conduit les industries américaines à une haute productivité, comparativement aux industries françaises, l'autre, les facteurs matériels de la productivité.

Nous terminerons par l'étude des prix de revient, des salaires et des prix, de l'hygiène et de la sécurité.

CHAPITRE I

L'ITINÉRAIRE - LES INDUSTRIES VISITÉES

Le programme que nous avons envisagé, lorsque nous avons préparé notre voyage, comportait la visite d'usines des principales branches d'activité de l'Industrie du Matériel Ferroviaire, couverte par la Chambre Syndicale, c'est-à-dire, les locomotives à vapeur, les locomotives Diesel à commande mécanique, hydraulique ou électrique, les autorails ou trains automoteurs à traction Diesel, les voitures à voyageurs, les wagons à marchandises et un certain nombre d'industries annexes telles que l'appareillage électrique pour l'éclairage et le conditionnement de l'air des voitures, les fabrications d'accessoires du matériel roulant ainsi que certains spécialistes, fournisseurs habituels des constructeurs. Enfin, nous avons prévu la visite d'une grande usine d'automobiles et d'une grande usine de fabrication des machines-outils d'usage courant dans nos industries.

D'autre part, étant donnée l'importance de certaines usines américaines, nous avons demandé que des séjours de plusieurs jours soient effectués dans certaines usines, particulièrement intéressantes pour notre profession, telles que celle de la construction des locomotives Diesel.

Malheureusement, pour des raisons qui nous ont d'ailleurs été exposées par les représentants de l'E.C.A. avec lesquels nous avons été en contact, ce programme n'a pu entièrement être adopté. L'état d'alerte dans lequel se trouvent actuellement les Etats-Unis, n'a en effet, pas permis la visite de certaines usines qui travaillent pour l'armement.

Quoi qu'il en soit, le programme définitif préparé par l'E.C.A. a constitué un choix particulièrement heureux d'usines, d'importances très variables, de fabrications très diverses, couvrant l'ensemble des activités qui intéressent notre profession, et il nous a été possible d'avoir une vue d'ensemble de l'industrie américaine se rapportant à la nôtre, et aussi de la diversité des installations.

Il est regrettable cependant qu'il ne nous ait pas été possible de visiter une de ces usines monstres de l'industrie automobile, qui sans être bien-entendu à l'échelle française, aurait donné à ceux de nos collègues allant pour la première fois aux Etats-Unis, une idée de la puissance industrielle américaine.

Nous donnons, ci-avant, le programme complet des visites que nous avons faites et des conférences que nous avons écoutées. Une carte (croquis 2) indique le circuit qui a été effectué; à noter d'ailleurs que ce circuit a été réalisé entièrement en chemin de fer, notre appartenance à l'industrie du chemin de fer ayant incité l'E.C.A. à nous montrer les différents trains en service sur les chemins de fer américains.

On remarquera que le programme comprend un nombre assez important de conférences qui, de prime abord, ne semblent avoir avec la Productivité qu'une parenté vraiment lointaine. Et cependant nous avons tous estimé que ces conférences étaient indispensables :

- a) A notre arrivée à New-York, pour nous permettre une adaptation plus rapide à la vie américaine et nous donner une idée générale de l'Amérique et des Américains.
- b) Au retour à Washington, pour compléter la documentation que nous avons pu recueillir au cours de notre voyage.

Nous devons insister sur le fait que la qualité des conférenciers et la clarté de leurs exposés ont rendu ces conférences particulièrement attrayantes.

Elles nous ont montré en outre que la Productivité au sens complet du terme était réellement une « somme » dont nous essaierons dans les chapitres suivants de dégager chacun des éléments constitutifs.

(*Illustration*) 2. — L'itinéraire de la Mission.

Une autre remarque sur le programme : la visite de quelques ateliers de chemin de fer dont un atelier d'entretien du « Indépendant Subway Division de New-York » (une des compagnies du Métropolitain de New-York), un dépôt de locomotives à vapeur et des ateliers de réparation de locomotives à vapeur et de voitures et wagons (le Norfolk Western à Roanoke), un dépôt de locomotives Diesel du North Western à Chicago.

Nous donnons ci-après les caractéristiques des usines visitées :

A. — Independent Subway Division

207th Street, New-York City (New-York).

Cette Société exploite une partie du Métropolitain de New-York. La Société possède :

- 1.700 automotrices d'un type ancien, d'une tare de 86.000 livres, munies de 2 moteurs de 200 CV.
- 400 automotrices modernes, d'une tare de 76.000 livres, munies de 4 moteurs de 100CV, et freinage par récupération.
- 10 automotrices en acier inoxydable, système Budd, munies de 4 moteurs de 100CV et freinage par récupération.

Pour entretenir ce parc, la Compagnie possède trois ateliers de réparations légères, dont l'un est situé dans l'atelier général que nous avons visité. Ce dernier possède des voies de garage permettant de garer 600 automotrices et environ 70 en attente de réparation.

En principe, dans les ateliers de réparations légères, les automotrices sont inspectées tous les 2.000 miles, si elles sont du type ancien, et tous les 4.000 miles pour les modernes. Des spécialistes vérifient systématiquement les organes principaux du véhicule et consignent sur des fiches spéciales les opérations effectuées.

Il existe trois sortes d'inspection : régulière (celle dont nous venons de parler), semi-générale (environ 25.000 miles) et générale, après 50.000 miles, c'est-à-dire à peu près tous les ans.

Les effectifs comprennent au total 750 ouvriers, parmi lesquels nous avons relevé les affectations suivantes : 34 au nettoyage, 22 au service d'entretien de l'atelier, 2 outilleurs, 3 entretien et conduite des chaudières (3 chaudières de 600 CV), 3 à l'entretien des machines.

De plus, 10 employés aux écritures dans les ateliers, 33 agents comprenant ingénieurs et cadres.

La maîtrise d'atelier comporte : 1 chef de service, 6 assistants, 34 contremaîtres, 2 adjoints.

Les installations générales de l'atelier et des bureaux sont très largement dimensionnées. Les moyens de manutention sont très importants, notamment à l'atelier des bogies et des roues (la Société procède actuellement au remplacement systématique de certains bogies

sur les automotrices du type ancien). C'est la partie de l'atelier qui nous a paru la mieux organisée.

En ce qui concerne, par contre, les sections d'entretien proprement dites, il ne nous est pas apparu qu'elles diffèrent beaucoup de celles que l'on peut rencontrer en France soit, dans les ateliers de la S.N.C.F., soit dans ceux de l'industrie privée.

Quelques dispositifs spéciaux de levage seront étudiés au chapitre de la « Manutention ».

Il ne paraît exister aucun système de temps tarifés. Le travail est rémunéré au temps.

L'expertise du travail est faite par un contremaître; un autre en vérifie l'exécution.

Il existe dans cet atelier un très gros souci de la sécurité des travailleurs. Des pancartes, des affiches, des inscriptions sur les murs, rappellent aux ouvriers qu'ils doivent éviter les accidents.

Un service médical est très bien installé avec 3 docteurs permettant d'assurer les visites de filtrage, les visites périodiques et comportant des appareils de radiographie et de psychothérapie. Ce centre est réservé aux maladies professionnelles et aux blessures. Les blessures principales se produisent aux yeux et proviennent des poussières de freinage dans les souterrains (ceci concerne les agents des services d'exploitation).

Les ouvriers sont affiliés en très grande majorité au C.I.O. mais l'usine est ouverte à tous les ouvriers, quelle que soit leur appartenance syndicale (open-shop) (1).

Les salaires varient de 1,35 dollar à l'heure pour les aides, à 1,8 dollar pour les mécaniciens ou dépanneurs de station.

(1) Définitions :

1 : Open-shop. — Usine dont les ouvriers peuvent appartenir à un syndicat quelconque.

2 : Union-shop. — Usine dans laquelle un syndicat est représentatif et où tout ouvrier nouvellement embauché doit s'affilier dans les 30 jours au syndicat.

3 : Close-shop. — Usine dans laquelle il n'existe qu'un syndicat auquel tout nouvel embauché doit s'affilier obligatoirement, ce qui est contraire à la loi Taft-Hartlev.

(2) Il existait une Société Brill française, qui possédait une usine à Gallardon (S.-et-O.) et qui a été dissoute au début de la deuxième guerre mondiale.

B. — A.C.F. - Brill Motors

62, ND AND WOODLAND AVENUE, PHILADELPHIE (Pa).

Cette Société est une des plus anciennes des Etats-Unis dans la construction du matériel destiné aux transports publics puisqu'elle a été fondée en 1869 et que l'usine date de 1889 ; elle a eu, au début du siècle, une assez grande notoriété, aux U.S.A. et même à l'étranger (2), grâce à des brevets de bogies spéciaux pour tramways et pour matériel roulant à voyageurs. Depuis le déclin des tramways, elle s'était lancée dans la construction des autobus et des trolley-bus. Elle a maintenant abandonné complètement la construction des véhicules sur rails, et limité son activité à la construction des véhicules sur pneus et notamment des autobus. Cette Société est un exemple de reconversion, dont tant d'autres existent aux Etats-Unis.

Pour augmenter ses chances dans la concurrence sévère qui existe dans ce domaine, elle s'est associée à une filiale, Hall-Scott, qui fabrique exclusivement les moteurs d'autobus et d'autocars.

Les caractéristiques de ces autobus, revendiquées par cette Société, sont les suivantes :

1° Construction dite « intégrale », c'est-à-dire du type « Monocoque », donnant plus de rigidité pour un poids moindre ;

2° Position du moteur sous la caisse, ce qui laisse plus de place disponible pour les voyageurs.

Actuellement la Société Brill a des commandes de cars pour l'armée américaine.

La production journalière était de 4 cars lors de notre passage ; la Société espérait pouvoir atteindre, avec les outillages et le personnel prévus, environ 10 cars par jour.

Les effectifs sont les suivants : 750 ouvriers (70 % productifs, 30 % aux frais généraux). De plus, 5 % de contremaîtres et cadres d'atelier et 250 employés. En période normale, l'effectif devrait être de 1.000 ouvriers et 275 employés.

On estime que 3 manœuvres sont nécessaires à l'alimentation de 48 ouvriers.

L'outillage de cette usine est classique et l'alimentation des machines-outils se fait manuellement.

A noter une installation de peinture très importante et très mécanisée qui sera étudiée plus loin.

Le bureau d'études comprend de 40 à 90 dessinateurs, suivant les besoins.

Les dispositifs de manutention par chariot élévateur, à main ou électrique, sont très développés.

Les ouvriers sont affiliés en majorité au C.I.O. sous le régime de l'Union-shop.

50 % des ouvriers travaillent aux pièces, et on espère arriver à 75 %, avec un boni variable de 10 à 35 % et en moyenne 15 %.

Les salaires de base sont échelonnés entre 1,11 et 1,71 dollar.

C. — I.S. THORN COMPANY

20th and Alleghany Avenue, Philadelphie (Pa).

Cette petite usine est spécialisée dans la fabrication des pliés de toutes sortes, exécutés sur machines à molettes Yoder. Ces pliés sont utilisés dans le bâtiment pour la confection des fenêtres, en construction mécanique, en décoration, dans la charpente des avions, des voitures de chemins de fer, dans l'automobile. Ce procédé a pris une très grande extension aux Etats-Unis. Il est particulièrement intéressant du point de vue de la productivité dans la production en grande série, et les profils obtenus sont d'une variété et parfois d'une complexité considérables.

L'effectif de l'usine est de 300 ouvriers ou manœuvres dont 25 sont chargés de l'outillage et 15 de l'entretien. Il est complété par 40 employés, 25 contremaîtres et 15 ingénieurs.

C'est une usine ancienne, à laquelle on n'apporte aucune modification malgré son encombrement, car une nouvelle usine est en cours de construction.

La manutention des produits se fait par tapis roulants et convoyeurs aériens. Une chaîne de montage continu de fenêtres est installée. Il existe aussi quelques chariots à main équipés avec des étagères et un chariot à fourche.

En dehors des machines Yoder, la Société Thorn a construit elle-même 10 machines d'un même type. A noter, la cisaille volante pour couper les barres à fin de course suivant le profil demandé. A noter également, une machine automatique à souder par rapprochement les bandes en aluminium et un poste de soudure à l'argon (dévidage automatique du fil = aircomatic).

Cette petite usine possède un syndicat A.F.L. sous le régime de la « Close-shop ».

Les salaires horaires varient de 1,28 à 1,59 dollar, pour les ouvriers. Les chefs ouvriers d'outillage gagnent 2,09 dollars.

D'autre part, les ouvriers touchent un boni de l'ordre de 25 %.

D. — Norfolk and Western Railroad Shops à Roanoke (Virginie).

Cette Compagnie de Chemins de fer exploite 2.128 miles de voie dans la région des charbonnages de Virginie, dont les charbons gras sont parmi les plus cotés aux Etats-Unis.

Elle possède un parc de matériel roulant composé de :

Locomotives à vapeur	486
Wagons à marchandises	58.880
Voitures à voyageurs	375

La disproportion entre le matériel à voyageurs et le matériel à marchandises montre bien le caractère spécial des transports de cette Compagnie.

Son revenu principal provient presque uniquement du transport du charbon. La Compagnie est d'ailleurs propriétaire elle-même de mines. A titre d'exemple en 1950, elle a transporté 46.380.000 tonnes de charbon.

L'entretien de ce parc est effectué dans les ateliers de la Compagnie dont le principal est à Roanoke, que nous avons visité. On y fait également de la construction des locomotives à vapeur, et de la reconstruction des wagons trémies à déchargement automatique, qui constituent la majeure partie du parc de wagons.

L'énergie est fournie aux Ateliers par une Centrale électrique alimentée par 3 chaudières Babcock et Wilcox de 32 tonnes de vapeur par heure. Une partie de la ville est également alimentée en électricité par la Centrale.

Les ateliers de locomotives sont équipés pour réparer et construire les locomotives à vapeur. L'atelier de voitures répare et la section wagons répare ou reconstruit des wagons trémies.

Un autre atelier appartenant à la Compagnie est équipé pour construire 8 wagons tombereaux de 70 tonnes par jour.

Enfin, il existe une fonderie pour tous métaux courants dont la production est de 1.250.000 livres par mois.

Les ateliers sont particulièrement bien équipés en matériel de manutention : ponts roulants et potences. Les manutentions secondaires se font par chariots de tous les modèles (grues, bennes, pelles, fourches, etc.) et même des remorques.

L'atelier est très abondamment pourvu de machines-outils (plus de 300) de tous types, dont beaucoup sont très modernes. Les machines légères et les machines d'outillage sont aux premier et deuxième étages.

L'atelier de réparation des voitures n'a rien de particulier, mais il existe une très belle installation de peinture au pistolet avec une aspiration puissante intérieure et extérieure.

L'atelier de reconstruction des wagons est en plein air. Il est doté de machines à cisailer, poinçonner, d'une machine à souder Lincoln Melt utilisée à la soudure des grandes tôles des wagons trémies.

Un magasin général très moderne et un parc à matières très bien desservi, une Centrale à oxygène et à acétylène et une installation de chromage épais complètent cet ensemble industriel.

Dans l'atelier de montage, la distribution du courant de soudure est centralisée, avec possibilité de 3 réglages permettant l'utilisation d'électrodes de 2,5 - 4 et 6 mm.

L'ensemble des machines-outils est utilisé à la production de l'atelier de Roanoke, jusqu'à concurrence de 60 %. Le reste est utilisé pour les besoins du réseau (ateliers, dépôts, service de la voie ou de l'exploitation).

La sécurité du personnel est particulièrement poursuivie par affiches, slogans, inscriptions sur les murs, brochures commentées, etc. Il existe un comité de sécurité par atelier. Il existe un syndicat pour chaque corporation, mais une seule convention collective aux règles spéciales à chaque métier. Les salaires varient de 1,41 à 1,91 dollar l'heure. Il n'existe pas de travail aux pièces.

E. — Whitcomb Locomotive Company à Rochelle (Illinois).

Cette Société a été fondée en 1888 à Chicago par N.G.D. Whitcomb, puis transportée en 1910 à Rochelle, où elle exploitait un brevet de locomotives à essence.

Actuellement, elle peut fabriquer des locomotives de 30 à 140 tonnes, à essence ou à gaz-oil, à transmission mécanique, électrique, ou hydraulique.

Les ateliers sont modernes, bien installés, parfaitement tenus.

Au moment de notre visite, leur activité était assez réduite du fait de la difficulté d'approvisionnement des matières premières.

L'effectif total actuel est de 240 personnes.

La variété des types de locomotives exclut tout travail à la chaîne. Cependant, un effort considérable de simplification et de standardisation est fait pour rendre les prix compétitifs. Nous reviendrons plus loin sur les dispositions adoptées, dont nous pourrions tirer très grand profit. Il convient de signaler que l'effectif des dessinateurs est de 20 unités.

Cette usine effectue surtout du montage. Elle a cependant un atelier de machines-outils assez bien équipé, où elle taille, entre autres, ses engrenages.

Les manutentions sont particulièrement étudiées : ponts, chariots et monorails.

L'usine possède un syndicat C.I.O. et est sous le régime de la « closc-shop ». Le représentant du syndicat nous a accompagné pendant toute la visite avec la Direction qui l'avait invité.

Les salaires minima varient de 1,13 à 1.55 dollar par heure. Les dessinateurs ont 250 dollars et les contremaîtres 300 dollars.

F. — Luminator Company

120, North Peoria Street, Chicago (Illinois).

Cette Société est spécialisée dans l'étude et la fabrication des appareils d'éclairage destinés principalement aux transports publics : chemins de fer, tramways, métros, autobus, cars, bateaux, avions.

L'usine, située dans un immeuble de Chicago, comporte au rez-de-chaussée les services de magasin et d'emballage ; au premier étage, les bureaux, la salle de présentation des modèles et maquettes et le laboratoire de fabrication des échantillons ; au second étage, les ateliers d'outillage et des pièces primaires ; au troisième étage, les ateliers d'assemblage et de peinture.

L'effectif total de l'usine comprend : 92 ouvriers ; 8 contremaîtres ; 15 ingénieurs et dessinateurs ; 35 autres personnes pour essais, contrôle et fabrication des échantillons.

Cette Société a des licenciés en Angleterre, en Hollande et envisage d'en avoir en France, Suisse et Italie.

Cette Société étudie scientifiquement ses appareils et met pour cela en œuvre des moyens puissants, et s'est acquis le concours de spécialistes et même d'un artiste chargé d'étudier spécialement l'effet décoratif des appareils en fonction des services qu'ils doivent rendre.

Les collaborateurs se tiennent au courant de toutes les découvertes dans le domaine de l'optique. Les problèmes sont étudiés avec le souci de donner le meilleur éclairage avec le minimum de fatigue pour les yeux, en utilisant des appareils de construction très simple, facilement accessibles, faciles à entretenir et étanches à la poussière.

Une salle de démonstration, parfaitement équipée, montre au visiteur et au client éventuel les avantages et les inconvénients des divers modes d'éclairage, pour arriver finalement aux dispositifs créés par Luminator qui comportent l'utilisation de divers matériaux (verre transparent, miroirs, papier, verre opalin, verre cathédrale) et de formes différentes (prismes et lentilles).

Les études sont faites sur maquettes de compartiment dont nous avons pu examiner plusieurs d'entre elles.

Dans le laboratoire, existent de nombreux appareils pour vérification et mesure de l'intensité lumineuse, de la transmission et de la réflexion.

Les prototypes sont exécutés en plexiglas. Le modèle est pris dans la masse et usiné pour aboutir à la forme recherchée.

L'utilisation de cette matière est beaucoup moins onéreuse que la confection des moules en acier utilisés pour l'obtention de prototypes en verre. Les modèles ont en outre l'avantage de pouvoir être retouchés plus facilement. Le plexiglas n'est pas utilisé dans la

confection des appareils définitifs. Il a en effet l'inconvénient de se rayer, se déformer, se craqueler et par conséquent de permettre l'infiltration des poussières.

Les parties métalliques des appareils d'éclairage sont, en général, des profilés en alliage d'aluminium obtenus par filage à chaud à la presse. Le joint entre le verre et la partie métallique est constitué par du feutre.

Il existe naturellement une très grande variété de types d'appareils ayant nécessité des outillages très nombreux. Ceux-ci sont classés et conservés pour la fourniture des pièces de rechange.

Les outillages d'emboutissage, de poinçonnage et de perçage sont très précis, de façon à obtenir une exécution parfaite des pièces.

En soi, l'atelier est très vieux, bas de plafond, très encombré et assez semblable à ceux que l'on rencontre dans le centre de Paris.

Le personnel n'est pas syndiqué, et il n'existe pas de convention collective. Il est très stable, car il sait qu'en cas de ralentissement de l'activité, il ne sera pas mis en chômage.

Les salaires des ouvriers s'échelonnent entre 1,20 et 2,50 dollars à l'heure. Les contremaîtres ont 80 dollars par semaine ; les ingénieurs moyens 120 dollars par semaine. Les ouvriers travaillent au temps.

G. — Combustion Superheater - East-Chicago-Plant East-Chicago (Indiana).

Cette Société a été créée en 1912, uniquement pour la fabrication des surchauffeurs de chaudières de locomotives à vapeur. Elle a ensuite étendu son activité à des fabrications annexes d'appareils d'alimentation des locomotives à vapeur, tels que : collecteurs de vapeur, régulateurs à soupapes multiples ; injecteurs à vapeur d'échappement (Metcalf), pompes d'alimentation, réchauffeur d'eau d'alimentation et pompes centrifuges et alternatives, puis, récemment, des sécheurs de vapeur.

L'application de la traction Diesel dans la plupart des chemins de fer américains a conduit cette Société à orienter son activité vers d'autres fabrications. C'est ainsi qu'elle a mis au point un générateur de vapeur destiné à alimenter le chauffage des voitures à voyageurs remorquées par locomotives Diesel-électriques.

De plus, elle fournit des générateurs de vapeur aux hôpitaux, écoles, etc., de sorte qu'actuellement, elle travaille à 80 % pour ré-équipement industriel et à 20 % seulement pour les chemins de fer.

Les ateliers sont larges et très hauts, bien installés avec ponts roulants, distribution de courant électrique par barres aériennes protégées et, à chaque descente, il existe un interrupteur ou un branchement.

La distribution d'acétylène se fait depuis une Centrale productrice.

L'oxygène est fourni par camion muni d'un compresseur qui vient remplir les bouteilles. Chaque poste de travail possède les détendeurs nécessaires.

Les effectifs sont les suivants : 950 ouvriers et contremaîtres ; 100 personnes au bureau d'études ; 250 employés administratifs.

On a estimé à 35 % la main d'œuvre indirecte contre 65 % de main d'œuvre directe. L'entretien comprend la moitié de la main d'œuvre improductive et il existe 35 hommes pour les manutentions.

L'atelier est équipé pour faire de la grosse production en série, notamment des surchauffeurs, avec transporteur à chaîne comportant des dispositifs à air comprimé pour la montée ou l'avance des éléments.

Une équipe de 13 hommes produit un élément surchauffeur toutes les deux minutes.

A l'heure actuelle, les recherches de la Société sont nettement orientées dans le domaine du séchage de la vapeur et sur les générateurs à vaporisation instantanée.

La manutention est assurée par ponts, chariots à fourche, potences, tracteurs et remorques.

Le Syndicat est le C.I.O. et le régime Union-shop. Il existe une convention collective dans laquelle les ouvriers sont classés en 28 échelons ; mais la plupart d'entre eux se trouvent entre le quatorzième et le vingtième.

Il existe un système de boni intégral.

H. — General Motors - Electro-Motive Division

Lagrange (Illinois).

De toutes les usines visitées, celle-ci est la plus importante, elle fait partie du groupe de la General Motors, et dans ce groupe, trois usines sont plus particulièrement liées entre elles pour la fabrication des locomotives Diesel-électriques : ces usines sont situées à Cleveland, Chicago et Lagrange.

Le développement de la traction Diesel électrique en Amérique est étroitement lié au développement de ce département de la General Motors.

Trois courants ont amené en effet le développement de la traction Diesel :

1° Le désir des Ingénieurs des Chemins de fer d'appliquer à la traction sur rail les avantages du moteur à combustion interne, notamment dus à son rendement thermique supérieur.

2° Les expériences faites en 1922 par l'Electromotive Company, qui avait construit de nombreux autorails à essence et à transmission électrique (750 construits de 1922 à 1930).

3° Le perfectionnement du moteur Diesel à 2 temps, sous l'impulsion de M. Charles F. Kettering, de la General Motors, dont l'Electromotive était, d'autre part, un client.

La collaboration des Ingénieurs de l'Electromotive, de la Winton Engine Company et de la General Motors, qui acquit en 1930 les deux Sociétés précitées, a permis de mettre au point un groupe moteur-transmissions qui aboutit à la livraison en 1934 d'un premier train aérodynamique Diesel à longue distance, sur le Chicago, Burlington and Quincy Railroad, puis sur l'Union Pacific. A cette époque, il ne s'agissait que de trains automoteurs pour le transport des voyageurs, mais déjà les réseaux demandaient des locomotives capables de remorquer n'importe quel train, même les trains de marchandises. La première démonstration de train remorqué par une locomotive Diesel séparée fut faite en 1936. Il s'agissait d'une locomotive comportant 2 unités de 1.800 CV chaque, destinée à assurer la remorque des trains à voyageurs entre Chicago et la Côte du Pacifique. C'est à cette

époque que fut construite l'immense usine de Lagrange et que l'ensemble des fabrications des moteurs Diesel et de traction, des génératrices et de l'appareillage électrique fut entrepris dans cette usine.

C'est en 1939 que sortit la première locomotive Diesel d'essai de 5.400 CV pour la remorque des trains de marchandises et c'est le Santa Fé qui reçut en 1941 la première locomotive pour le service normal.

Actuellement, la Société fabrique tous les éléments composant la locomotive. Les dirigeants prétendent avoir été amenés à prendre une telle décision, par suite de l'incompréhension des sous-traitants qui se refusaient à réaliser exactement ce qu'ils demandaient.

La gamme des types de locomotives fabriquées par l'Electromotive est la suivante :

— Locomotives de manœuvre : 600, 800 et 1.200 CV.

— Locomotives de transfert, chargées de remorquer des rames d'une gare de triage à une autre, ou à un embranchement industriel : 2 locomotives de 800 CV accouplées.

— Locomotives de 1.500 CV à toutes fins. C'est celle qui est la plus demandée, la mieux adaptée à tous les besoins de l'Exploitation.

— Locomotives de grandes lignes. Il en existe deux types :

a) Locomotives de 2.250 CV pour trains de voyageurs, pouvant être groupées en éléments de 2 ou 3 unités, et particulièrement aptes au trafic rapide (vitesse maxima 117 miles à l'heure) sur les profils faciles.

b) Locomotives type F de 1.500 CV pour trains de voyageurs ou trains de marchandises pour lignes de montagne.

On passe d'un service à un autre par changement des engrenages (6 démultiplications différentes), qui peut se faire aisément en 24 heures. Toutefois, les renseignements pris dans les réseaux utilisateurs semblent infirmer cette thèse ; en fait, les locomotives conservent un type de démultiplication et sont spécialisées.

L'usine occupe une superficie de 132 hectares, dont 26 sont couverts.

L'effectif est de 10.000 personnes, dont : 8.000 ouvriers, 2.000 employés.

Notons que l'usine de Chicago a un effectif de 3.500 personnes et celle de Cleveland de 2.000 personnes.

A Lagrange, sur les 8.000 ouvriers, on estime que 60 % constituent la main d'œuvre directe et 40 % la main d'œuvre indirecte.

L'inspection comprend 500 personnes et l'entretien, y compris l'affûtage des outils, 750.

La production est de 6 locomotives type F par jour (1.500 CV).

Le travail en chaîne s'effectue à tous les postes de fabrication et de montage. Le montage des locomotives se fait à poste fixe dans un montage « en travers » (1).

Les ateliers sont très abondamment pourvus de transporteurs aériens à rouleaux, grues, potences, ponts roulants, chariots (en général avec moteur à combustion interne), etc.

L'usine possède un service de réception et de contrôle particulièrement bien équipé, comportant un effectif de 500 personnes.

Le contrôle de qualité et le banc d'essais sont groupés.

Les retouches au montage (pour le moteur Diesel en particulier) sont entièrement supprimées. Le contrôle est donc très efficace.

Il existe un banc d'essai des moteurs et génératrices électriques de 100m de longueur, un banc d'essai pour moteurs Diesel de 13 postes et un banc d'essai pour locomotives terminées de 2 postes.

L'équipement de soudure électrique est particulièrement important.

La sécurité fait l'objet d'une attention spéciale. Les dégagements, allées, sont très bien délimités. Des panneaux donnent les consignes à observer.

Une infirmerie très moderne est installée, dans laquelle 300 personnes peuvent passer tous les jours : 2 docteurs, 9 infirmières et 1 spécialiste pour rayons X et analyses constituent le personnel.

L'étude des questions sociales fait l'objet d'un soin particulier; on cherche à attirer les ouvriers par les hauts salaires, des conditions de travail salubres et sûres.

Une cafétéria, fort bien installée, un grand parc pour le garage des voitures des ouvriers, dont la plus grande partie ont leur voiture personnelle, des jeux, des sociétés de sports, etc., complètent heureusement cette organisation.

(1) Cette disposition est actuellement en cours de transformation pour un montage en long.

Un service de public-relations a été installé.

Le Syndicat majoritaire est le C.I.O. Il existe une convention collective pour l'ensemble des usines de la General Motors. Une analyse en est donnée en appendice.

Le travail est rétribué à l'heure. Les salaires payés sont les plus élevés du district de Chicago. Ils varient de 1,38 dollar à 2,25 dollars l'heure pour les ouvriers.

Cette usine est à l'échelle des usines d'automobiles de grande série. Elle s'éloigne, par son organisation et ses installations, des usines normales de matériel de chemin de fer.

I. — North Western Railroad Shops

Chicago (Illinois).

Ce réseau exploite dans le nord-ouest des Etats-Unis 6.900 miles de voie. Il abandonne à l'heure actuelle la traction vapeur pour la remplacer par la traction Diesel électrique. Le parc est de :

Locomotives à vapeur : 735.

Locomotives Diesel : 387 dont

47 de 2.000 CV.

200 de 1.500 CV.

100 de 1.000 CV.

40 de 600 CV.

provenant en majorité de l'Electromotive, le reste de l'Alco (locomotives de 2.000 CV avec bogies à 3 essieux, pour trains de voyageurs) ; ce réseau utilise pour la traction des trains de marchandises le type F de 1.500 CV de l'Electromotive, mais sans changer les engrenages.

Les immenses ateliers d'entretien sont actuellement en pleine transformation, la partie vapeur étant à peu près vide, malgré l'effectif assez important restant encore en service. L'atelier d'entretien des locomotives Diesel est au contraire en pleine activité et a été spécialement étudié dans ce but, pour réduire les manutentions et assurer un entretien systématique des organes moteurs, en particulier. Un atelier spécial — remise désaffectée de l'atelier vapeur — a été installé pour le rebobinage des moteurs (après 400.000 à 500.000 miles) et des génératrices (après 1.500.000 à 2.000.000 miles).

Les effectifs sont de 730 ouvriers et 40 agents de maîtrise sur lesquels 450 environ travaillent à l'entretien des locomotives Diesel.

L'atelier de réparation des pistons, culasses et soupapes a été particulièrement bien étudié : les pièces entrent à une extrémité, sont soigneusement décapées, vérifiées (notamment les culasses et les soupapes) avec un appareil de détection des fissures (magnaflux) ; les jeux sont corrigés et les ensembles remontés, le tout avec des dispositifs de manutention très étudiés (chariots élévateurs, potences avec palans électriques, monorails, etc.). Nous avons noté le rechargement des pistons en aluminium à la machine Heliarc.

J. — Pullman Standard Company

Michigan City — Indiana.

Cette usine, fondée en 1852 par quelques ouvriers qui construisaient des wagons en bois, a dû son développement, à partir de 1900, à l'activité de deux hommes : MM. Haskell et Barker qui donnèrent leur nom à la Société et qui se spécialisèrent dans la construction des wagons à marchandises, en bois d'abord, métalliques ensuite, rivés puis soudés. En 1916, la Société fut rachetée par l'American Car and Foundry, puis en 1922 par la Pullman Company, dont elle est maintenant l'une des plus importantes usines.

Les dirigeants de cette Société prétendent que c'est dans cette usine, dès 1889, qu'ont été mises au point pour la première fois les méthodes de travail à la chaîne à partir d'éléments préfabriqués dirigés automatiquement vers la chaîne d'assemblage.

Il convient, d'autre part, de signaler que cette usine est entièrement spécialisée dans la construction des wagons, et plus spécialement des wagons couverts et des wagons trémies à déchargement automatique.

D'autre part, elle est la plus importante et, de beaucoup, des usines de Michigan city et, à cet égard, la croissance de cette ville est due, en grande partie, au développement de la construction des wagons.

Cette usine n'a pas de bureau d'études, celui-ci étant commun aux trois usines de la Société dont le siège social est à Chicago. Notons, en passant, pour y revenir plus tard avec plus de détails, que cette Société possède un service de « Public relations », du développement duquel on paraît attendre beaucoup de résultats aux Etats-Unis.

Les bâtiments de l'usine sont anciens, mais on a tiré de leur aménagement le meilleur parti en vue de la plus haute productivité.

L'usine occupe environ 2.000 personnes dont 1.400 ouvriers sont employés à la fabrication proprement dite. Le reste constitue la main d'œuvre de frais généraux, y compris les employés.

La manutention proprement dite : pontonniers, conducteurs de chariots etc., comprend environ 160 personnes.

Au moment de notre passage, l'usine sortait 54 wagons par journée de 8 heures et cinq jours de travail par semaine, avec deux chaînes de montage. Ces wagons du type Standard, couverts, entièrement métalliques, sauf le plancher et, pour certain réseaux, le doublage intérieur en frises de bois. L'usine a déjà construit 30.000 wagons de ce type.

Pour obtenir ce résultat, des moyens considérables sont mis en œuvre, que nous citons ici et dont certains seront étudiés plus longuement dans un autre chapitre :

- Poinçonnage simultané de 5 longrines sur poinçonneuses multiples avec traction des pièces par chariot spécial commandé électriquement par un palpeur latéral, travaillant sur un gabarit latéral, qui déclenche également la descente de la poinçonneuse.
- Fabrication en série des 1/2 emboutis de bouts de wagons avec four de 18 m à transporteur et presse de 1.500 t en bout, l'ensemble alimentation et extraction étant automatique.
- Chantier de portes métalliques très bien organisé avec assemblage des emboutis par soudure par points multiples (46 points) et descente simultanée des électrodes, mais avec passage alterné du courant.
- Soudure automatique des faces à l'Union Melt :
 - 2 têtes longitudinales pour le premier poste,
 - 3 têtes transversales pour le deuxième poste.
- Installation d'usinage des essieux à grand débit.

La manutention a été particulièrement étudiée, ce qui est nécessaire dans une usine aussi encombrée, par suite du débit de la fabrication qui n'avait jamais été atteint jusqu'ici. La manutention est réglée par un service central de l'usine. L'étude en est faite sur maquettes.

En fait, il existe quatre étages de manutention qui comprennent : des transporteurs à rouleaux, des palans électriques ou pneumatiques suivant le type de travail à exécuter, des potences, des transporteurs aériens — et, enfin, un nombre considérable de chariots à fourche ou autres.

Le développement de la soudure automatique est considérable. Il existe des machines Sciaky, pour soudure par résistance, à électrodes multiples.

A signaler un service de sécurité important, assuré par un Comité de sécurité formé exclusivement des membres de la Direction ; de temps en temps, on fait des réunions d'information pour le personnel. Le Service de sécurité proprement dit est assuré par deux inspecteurs spécialisés.

Le taux des salaires varie de 1,27 dollar pour les manœuvres à 1,85 dollar pour les électriciens. Le travail étant aux pièces le boni peut atteindre 15 à 20 %. En moyenne, l'heure d'ouvrier ressort à 1.92 dollar.

K. — Pressed Steel Car Company - Hegevish-Plant
Chicago (Illinois).

Cette usine qui construit des chars pendant la guerre et des wagons pour la S.N.C.F. après la guerre, est en fait une usine de construction de matériel roulant en cours de reconversion.

Cette Société a mis à l'étude un nouveau type de wagon baptisé « Unicel », entièrement en contreplaqué. Au début l'équipe chargée de ce travail comprenait dix personnes particulièrement idoines dans les différentes spécialités constitutives du wagon proposé : contreplaqué, colles, réfrigération, matériel roulant de chemins de fer, travail de série, etc. On peut dire que cette équipe est partie de zéro, en vue de démontrer que le matériel proposé était plus léger, moins cher d'achat et d'entretien, mieux isolé, plus résistant aux dures conditions d'exploitation que le matériel en acier, en un mot que c'était le matériel de l'avenir.

L'usine est en cours d'équipement ; on utilise intégralement les bâtiments actuels et on l'aménage de manière à construire 40 wagons Unicel de différents types par jour. Il en coûtera environ 5.000.000 de dollars. A l'époque de notre passage, nous avons vu un des wagons d'essais, l'autre circulant entre la côte Pacifique et Chicago, en vue de mettre au point l'appareillage de réfrigération. La Société avait en outre une commande de 60 wagons frigorifiques pour l'Arabie Séoudite. Des essais de choc effectués sous l'égide de l'Association of American Railroads ont eu lieu et démontré la résistance de l'ensemble châssis caisse, entièrement en bois.

L'usine comporte cinq halls de 500 m de long sur 21 m de large, dont un seul sera utilisé ; le sol en est entièrement cimenté; les halls sont chauffés par aérothermes suspendus. Une aspiration des copeaux de machines à bois a été installée, préalablement au montage des machines. Certaines d'entre elles étaient en fonctionnement, ainsi qu'une machine à coller à haute fréquence d'un type entièrement nouveau. Le plan général a été minutieusement étudié et la chaîne de travail comportera 14 postes de travail, dont certains pourront être supprimés suivant le type des wagons à construire. La Société n'entend pas en effet limiter ses fabrications aux wagons frigorifiques, mais l'étendre au contraire à tous les types de matériels, notamment les couverts.

Les bois sont conservés dans un magasin climatisé.

Les effectifs prévus sont de 300 ouvriers et 80 personnes aux frais généraux, y compris l'entretien de l'usine et les manutentions.

Les salaires varient de 1,4 dollar pour les manœuvres à 1,96 dollar pour les professionnels. Actuellement, les salaires au temps sont seuls en pratique. Mais le salaire aux pièces sera mis en vigueur quand la cadence sera suffisante et l'organisation bien en route.

L. — Standard Railway Equipment Company
Hammond (Indiana).

Cette Société possède trois usines à :

Hammond (Indiana) près de Chicago.

New Kensington (Pennsylvania).

Lachine (Québec).

Nous avons visité l'usine de Hammond, qui est également le siège social de la Société.

Elle est spécialisée dans la fabrication d'éléments standard de wagons qu'elle livre aux différents constructeurs américains, ainsi qu'aux réseaux, soit pour la construction neuve, soit pour l'entretien.

L'usine de Hammond est particulièrement spécialisée dans la fabrication des bouts emboutis de wagons couverts et tombereaux et dans les trappes de wagons trémies. On y fabrique également les tôles perforées pour la protection des planchers en bois.

Elle occupe 600 personnes, dont la moitié aux frais généraux. L'usine met en œuvre environ 100.000 tonnes d'acier par an (250.000 tonnes pour les 3 usines).

L'équipement de l'usine, pour la fabrication en grande série, a été très bien étudié, au point de vue des outillages et des manutentions. Des exemples précis avec croquis et photos seront donnés dans un autre chapitre.

Les salaires de base varient de 1,5 à 1,9 dollar l'heure, ce qui avec les primes donne 2 à 2,5 dollars.

Le C.I.O. est le seul syndicat et l'usine fonctionne sous le régime du « close-shop ».

M. — General American Transportation Company East-Chicago (Indiana).

A l'origine, cette Société avait été constituée pour réparer les wagons particuliers qu'elle exploitait, en particulier, les wagons-réservoirs. C'est en 1910, que l'usine de East Chicago a été construite, en bois et 50 hommes y travaillaient. Depuis non seulement l'usine a été développée, mais elle en a construit ou racheté d'autres et son activité s'est étendue à d'autres domaines dont nous citerons ci-après quelques-uns des plus importants.

- Location de wagons (citernes, trémies, réfrigérants, etc.).
- Construction de wagons de tous types.
- Construction d'autocars.
- Construction de matériel de raffineries de pétrole.
- Fabrication de matières plastiques.

En ce qui concerne la construction des wagons, deux usines sont spécialisées : East-Chicago où l'on fait les wagons des types courants des réseaux américains (couverts, tombereaux, trémies), Sharon, où l'on fait surtout les wagons citernes.

L'usine d'East-Chicago occupe environ 1.500 ouvriers et sort entre autres, 20 wagons par jour (à l'époque de notre passage, il s'agissait de wagons tombereaux à trappes)

Un bureau d'études de 100 personnes est commun à toutes les usines de la Société.

L'usine possède des moyens puissants de manutention, ponts, potences, chariots, grues, etc.

Les outillages sont particulièrement importants ; à noter que beaucoup de calibres sont en bois, principalement lorsqu'il s'agit de pièces de petite série. Gros équipement de soudure.

Au cours de notre passage, nous avons visité la maison d'un ouvrier électricien de l'usine, dont nous publions la photo (n° 65).

Les salaires s'échelonnent de 1,33 à 1,83 dollar à l'heure y compris le boni intégral.
L'usine fonctionne sous le régime de l'Union-shop et le syndicat est affilié au C.I.O.

N. — American Car and Foundry Company
Saint-Louis (Missouri).

L'Américan Car and Foundry possède trois usines de construction de matériel roulant :
Saint-Louis, pour les wagons à marchandises; Saint-Charles, pour les voitures à voyageurs. Berwick Pa pour les deux types de matériel.

Cette Société est une des plus importantes des Etats-Unis pour la construction du matériel roulant.

Cette usine possède, comme la Pullmann, des moyens de fabrication énormes. Tout est groupé dans un immense hall comprenant l'usinage et le montage avec moyens de manutention se recouvrant les uns les autres ; ponts roulants, petits ponts pour la desserte de la chaîne elle-même, portiques supportant des palans électriques, potences pour les machines-outils, etc.

L'effectif est de 1.500 ouvriers environ, dont 500 pointent aux frais généraux (125 à la manutention).

Il existe deux chaînes de montage capables de produire quotidiennement 18 wagons couverts et 16 wagons plats de 70 t.

L'organisation de l'usine est particulièrement poussée. Un planning de charge des machines-outils est établi pour une semaine et rigoureusement tenu à jour.

L'outillage est très important au point de vue presses à emboutir, poinçonneuses multiples permettant le poinçonnage horizontal et vertical, machines à souder automatiques.

L'usine possède un syndicat A.F.L. majoritaire et fonctionne sous le régime de « l'open-shop ».

Les salaires, sans boni, varient de 1,2 à 1,3 dollar, avec boni de 1,87 dollar à 2,2 dollars.

O. — AMERICAN Car & Foundry Company
Saint-Charles (Missouri).

Cette usine est spécialement équipée pour la fabrication du matériel à voyageurs. Elle était partiellement vide lors de notre passage, la soudure entre une récente commande et la précédente n'ayant pu être assurée, par suite du manque de matières premières.

L'effectif présent était de 250 ouvriers.

En temps normal, l'usine emploie : 600 à 700 ouvriers productifs ; 120 à l'entretien ; 25 à la manutention ; 120 au Bureau d'Etudes (pour l'ensemble de la Société) ; 150 agents administratifs ou cadres.

L'usine peut sortir deux voitures par semaine.

Très gros équipement de soudure par points, qui sera décrit ultérieurement.

Il existe un service de sécurité et d'hygiène particulièrement important, avec un comité composé de 4 représentants de la maîtrise et 21 ouvriers, se réunissant tous les mois ; les membres, surtout choisis parmi les jeunes, sont changés tous les 3 mois.

L'usine a un syndicat C.I.O. et fonctionne sous le régime de « l'Union shop ».

Les ouvriers travaillent en général aux pièces et les salaires varient de 1,12 à 1,24 dollar et, avec le boni, peuvent atteindre 1,60 à 2 dollars à l'heure. Une prime supplémentaire peut être accordée ; elle est d'environ 15 cents pour les ouvriers spécialisés.

CHAPITRE II

LES FACTEURS PSYCHOLOGIQUES DE LA PRODUCTIVITÉ

Au cours de notre séjour aux Etats-Unis, nous avons non seulement visité des usines et interviewé leurs dirigeants, mais nous avons encore écouté un certain nombre de conférences qui, de prime abord, ne nous ont paru avoir que de très lointains rapports, quelquefois pas du tout, avec la Productivité.

A la réflexion et avec le recul du temps, il ne nous semble pas que nous ayons perdu notre temps en les écoutant. Tel est notamment le cas des conférences sur la géographie des Etats-Unis, l'histoire du peuple américain et l'éducation aux Etats-Unis.

Ce chapitre traitera donc des facteurs psychologiques qui ont conduit à faire des Etats-Unis actuels, le pays où, la productivité étant la plus élevée, le standard de vie des individus est également le plus haut.

I. — GÉOGRAPHIE DES U.S.A.

Un coup d'œil d'ensemble montre que les Etats-Unis comprennent en allant de l'Est vers l'Ouest :

- une zone côtière atlantique,
- une chaîne montagneuse, les Apalaches de 2.200 m de haut,
- une immense plaine constituée par le Mississippi et ses affluents,
- la prairie,
- une nouvelle chaîne de montagnes, les Rocheuses, dont les sommets les plus élevés atteignent 4.500 mètres,
- une zone côtière pacifique.

En allant du nord au sud, on trouve :

- la région des grands lacs,
- la prairie,
- la région subtropicale du cours inférieur du Mississippi et de ses affluents. Les deux chaînes de montagnes, orientées nord-sud, ont constitué deux barrières à l'avancement des colons vers l'Ouest.

La superficie, 3.000.000 km², représente une surface plus grande que celle de l'Europe.

La population, 150.000.000 d'habitants, n'est que le quart de celle de l'Europe.

On trouve enfin un sol particulièrement riche en minéraux de tous genres, charbon, pétrole, minerais, etc.

Ces conditions particulières ont conduit à la création d'un réseau ferré très étendu, comportant 400.000 miles de voies et transportant chaque année 800.000.000 de voyageurs et 2 milliards de tonnes de fret.

La densité faible de la population a conduit à la culture extensive des grands espaces avec peu d'hommes, avec, comme conséquences immédiates, l'obligation de la monoculture et de la mécanisation du travail, amorce de la productivité au sens où on l'entend actuellement.

II. — POINTS D'HISTOIRE DES U.S.A.

Avant l'arrivée des Européens, les premiers habitants venaient d'Asie : les Indiens.

C'est à la fin du xv^e siècle que les Européens, à la recherche de nouveaux débouchés pour leurs produits manufacturés, et des matières premières nécessaires à l'industrie naissante, sont arrivés aux Etats-Unis.

Successivement, arrivèrent Espagnols, Anglais, Français, puis Allemands, Suédois, Danois et Hollandais (fondateurs de New-York qui s'est appelée à l'origine New-Amsterdam).

A l'issue des luttes inévitables qui eurent lieu entre ces différents peuples et qui souvent n'étaient que la répercussion de luttes qui se poursuivaient sur le continent européen, les Anglais furent finalement les vainqueurs et c'est la raison pour laquelle, aujourd'hui, les Américains parlent anglais, leur gouvernement rappelle la forme anglaise (sans la monarchie) et leur code est inspiré du code anglais.

Ainsi donc on peut dire que « l'Américain est le produit de l'Europe ayant atteint sa maturité ».

Comment se fait-il donc que ces hommes arrivés sur un nouveau continent vierge, aient pu créer, en si peu de temps, une civilisation qui leur est propre et une puissance qui n'a actuellement pas d'égale ?

Il faut bien dire que les masses d'émigrants qui, notamment au xx^e siècle, ont déferlé sur l'Amérique, allaient chercher au-delà des mers des moyens de vivre qu'ils ne pouvaient trouver chez eux pour des raisons diverses :

- Les Irlandais, par désir de liberté.
- Les Allemands, à la suite de la Révolution de 1848.
- Les Chinois, fuyant un pays surpeuplé.
- Les Noirs, par force, puisqu'ils vinrent comme esclaves.
- Les Italiens, quittant également un pays surpeuplé.
- Enfin, les différents peuples de l'Europe centrale, Juifs, Slaves de toutes nuances, fuyant la misère, les guerres et l'oppression auxquelles ils étaient soumis dans leur pays d'origine.

Evidemment, tous ces hommes venaient avec l'idée bien arrêtée de trouver aux Etats-Unis le climat qui leur permettrait de gagner leur vie d'abord, de faire fortune ensuite. La majorité d'entre eux était douée, au départ, de l'esprit d'aventure et de la volonté de réussir. Ils s'attendaient certes à travailler durement, mais les conditions de leur existence ne pouvaient être inférieures à celles qu'ils connaissaient dans leurs propres pays, au moment de leur départ.

Toutes ces races, tous ces peuples se sont ensuite amalgamés pour faire la « nation américaine » telle que nous la connaissons maintenant. Cet amalgame ne s'est évidemment pas fait sans heurts ; il a fallu d'abord chasser les Anglais ; les problèmes religieux se sont également posés avec acuité.

La Révolution et la Constitution démocratique américaine ont résolu ces problèmes : les Anglais chassés et la séparation complète entre le gouvernement et les différentes églises.

Le problème racial, et le problème régionaliste, auquel il est étroitement lié, n'a pas encore été résolu, malgré la guerre de Sécession entre les Etats du Nord et du Sud.

Le problème enfin de la pénétration définitive vers les territoires de l'Ouest, qui furent pendant longtemps, une région de hors la loi, est maintenant entièrement résolu.

En débarquant sur le continent américain, les pionniers avaient devant eux une grande tâche à accomplir. Il y fallait beaucoup de foi, de dynamisme et d'intelligence. Ces qualités, les Américains d'aujourd'hui les ont conservées et, comme conclusion à ses conférences sur l'histoire et la géographie des Etats-Unis, le conférencier a tenté de définir ce qu'étaient les qualités de l'Américain. Les voici :

1° L'Américain est très optimiste ; il voit qu'aujourd'hui est meilleur qu'hier ; il est persuadé que demain sera meilleur qu'aujourd'hui.

2° L'Américain est un homme d'action avant tout ; il regarde les problèmes en face et n'a pas peur de l'échec. Un échec est toujours instructif.

3° L'Américain a foi dans l'intelligence.

4° L'Américain a foi dans l'éducation et la culture (dans le sens de l'augmentation des connaissances de l'individu).

5° L'Américain a foi dans l'individu et il pense que n'importe qui, s'il est intelligent, peu faire de grandes choses.

6° L'Américain a la volonté de résoudre les problèmes qui se posent à lui, aussi compliqués qu'ils soient ; il croit qu'il y a toujours une solution.

7° L'Américain veut gagner de l'argent pour pouvoir se procurer tout le confort mis à sa disposition par la science et l'industrie.

III. — L'ENSEIGNEMENT

L'enseignement — et la santé publique — est un des problèmes auxquels les Américains attachent la plus grande importance et pour lequel ils dépensent des sommes considérables.

L'instruction est obligatoire et gratuite jusqu'à l'âge de 17 ans et donnée de 3 à 11 ans, dans les Elementary Schools, et de 12 à 17 ans dans les Secondary Schools.

L'enseignement dans les premières est commun à tous les élèves, quelle que soit leur orientation professionnelle future. Par contre, dans les secondes, des cours sont déjà spécialisés suivant cette orientation. Le diplôme obtenu en fin d'études, nous paraît ressembler soit à notre baccalauréat, soit à notre brevet élémentaire supérieur.

Au-delà de 17 ans, l'enseignement spécialisé est donné dans les Universités, Collèges et Ecoles professionnelles qui délivrent des diplômes. Cette description sommaire peut faire supposer que le système américain est sensiblement identique au nôtre. Il n'en est cependant rien, car il n'est jamais basé sur le concours, et, pratiquement le diplôme n'a pas de valeur intrinsèque qui donne à celui qui le possède, des droits pour obtenir par priorité des places réservées, soit dans l'industrie, soit dans l'administration.

La spécialisation, très poussée, commence beaucoup plus tôt et le but principal de la culture générale est de faire surtout de l'enfant où du jeune homme « un bon citoyen américain ».

Les conférenciers qui nous ont entretenus de ces questions ont insisté beaucoup sur cette forme de l'enseignement. La Constitution américaine, la Démocratie, les Droits de l'Homme sont des notions familières à tous les Américains et ils en sont très fiers.

D'autre part, l'enseignement n'a pas aux Etats-Unis la forme dogmatique et un peu sèche qu'il a en France. On cherche à faire de ce futur citoyen un bon praticien, et les problèmes qu'on lui soumet ont un but pratique. Ce sont ceux qu'il aura à résoudre dans sa carrière d'ouvrier, d'employé ou d'ingénieur.

Indépendamment des organismes officiels, les entreprises elles mêmes s'intéressent à l'instruction de leur personnel, et plus spécialement des cadres. Nous n'avons malheureusement pas la possibilité d'étudier ce problème plus à fond. Quoi qu'il en soit, voici ce que nous avons pu en retenir :

- a) Il existe dans les grandes entreprises des écoles d'apprentissage, et le fonctionnement en est parfois défini dans les conventions collectives (voir appendice C, la Convention collective entre la General Motors et le C.I.O.).
- b) Des cours du soir sont organisés par les entreprises en liaison avec les professeurs des écoles publiques locales.
- c) Certaines entreprises paient des cours de perfectionnement à des sujets d'élite.
- d) En dehors des cours de perfectionnement technique, il existe de véritables cours de cadres où l'on enseigne aux futurs dirigeants de l'entreprise, quel que soit leur grade, comment ils doivent se comporter vis-à-vis de leurs subordonnés, comment devenir des chefs. Ce sont de véritables cours de psychologie auxquels les Américains attribuent une importance considérable et dont on commence d'ailleurs en France à se préoccuper sérieusement. Ces idées procèdent évidemment encore du souci de l'Américain de mettre « The right man in the right place. »

Le travail manuel est enseigné dès les premières classes et il est fort en honneur aux Etats-Unis, au même titre que le travail intellectuel. L'Américain est jugé non pas en fonction des diplômes qu'il a acquis, mais en qualité d'individu et son ascension aux grades supérieurs ou aux emplois de direction est directement fonction de ses capacités professionnelles.

Un diplômé quel qu'il soit désirant entrer dans l'industrie commence comme un simple ouvrier et il est à remarquer que la plupart des cadres des usines que nous avons visitées, même les directeurs, ont débuté comme apprenti, garçon de courses ou autres emplois très modestes et ils en sont extrêmement fiers. Après un passage dans les usines, comme ouvriers, la plupart des diplômés entrent dans les services d'études ou de recherches, et les services administratifs des sièges sociaux.

Il est évident que cette conception du recrutement et de la promotion tend à donner à tous une confiance dans les supérieurs, qui ne se rencontre pas en France. Comme à l'époque héroïque des premiers pionniers, chacun a l'impression qu'il est apte à faire de grandes choses et il est persuadé qu'il y arrivera. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce» questions ultérieurement.

Comme complément aux méthodes d'enseignement, nous avons trouvé aux Etats-Unis, un développement considérable de moyens d'éducation par l'image ou l'exemple. Les Musées, d'art, de sciences, d'histoire naturelle sont très nombreux et très importants. Ils sont gratuits et orientés vers la vulgarisation à un degré insoupçonnable.

Dès leur plus jeune âge, les enfants sont conduits dans ces musées par leurs professeurs, et ils ont la possibilité de voir et de faire fonctionner une quantité considérable d'appareils mécaniques, électriques, etc. dont la manipulation, répétée fréquemment, laisse dans l'esprit des enfants une marque indélébile. La plupart de ces musées, équipés par les Etats, sont munis d'appareils donnés par les grandes sociétés industrielles. Des séances de cinéma, des conférences à la portée de tous sont également données.

Les enfants des campagnes ou des villes éloignées des grands centres sont conduits dans ces musées en cars et ne sont ainsi pas déshérités par rapport à leurs petits camarades des villes.

Par ces moyens, la propagande tend à montrer aux jeunes Américains, que les Etats-Unis sont le Pays le plus industrialisé et le plus productif du monde, et contribue incontestablement à mettre les futurs travailleurs dans une ambiance favorable à l'augmentation de la productivité.

IV. — LES ORGANISATIONS SYNDICALES OUVRIERES

Nous nous étendrons un peu plus longuement sur ce point que nous considérons comme capital pour le développement de la productivité.

Nous avons été amenés à écouter des conférences faites par des syndicalistes des différentes organisations. Mais nous y avons trouvé, à quelques nuances près, les mêmes arguments en faveur de la productivité.

Il existe aux Etats-Unis deux grandes centrales syndicales :

— Association of Federations of Labor (A.F.L.)

— Congress of Industrial Organizations (C.I.O.) auxquelles il faut ajouter les Brotherhoods (Fraternités) des Chemins de Fer.

Ces Syndicats sont eux-mêmes coiffés par l'International Confederation of free trade, qui groupe également les syndicats du Canada, Terre-Neuve, etc., et qui aurait désiré, aux dires des Américains, se transformer en syndicat mondial, s'il n'y avait eu l'opposition de l'U.R.S.S.

Son principal but est la rédaction des conventions collectives dans leurs grandes lignes, les détails étant réglés par les syndicats eux-mêmes dans leurs discussions avec les patrons. Il est à noter que les discussions ont toujours lieu avec les dirigeants des entreprises, jamais avec les organisations syndicales patronales,

Cette Confédération assure également la liaison, à l'échelon national, près du gouvernement en vue de provoquer des mesures sociales et, sur le plan politique, de promouvoir une politique de paix.

Les effectifs syndicaux sont les suivants : sur 60 millions de salariés aux U.S.A., 16 millions sont syndiqués (1), chiffre qui paraît faible, mais qui représente en fait la masse importante des ouvriers des grandes usines, des industries-clés, telles que les mines, les chemins de fer, l'automobile, l'électricité, la sidérurgie. Les concentrations humaines dans ces usines n'ont pu que favoriser l'éclosion des syndicats et leur développement et ce n'est qu'après une lutte sévère que les syndicats sont parvenus à obtenir droit de cité et à être considérés comme les porte-paroles des travailleurs.

Le résultat a été favorable, grâce à la compréhension et à l'objectivité des parties en présence. Et, de l'avis même de tous les dirigeants et de tous les syndicalistes auxquels nous avons posé la question, les relations entre patrons et ouvriers se sont grandement améliorées depuis quelques années et cela n'a pu avoir qu'une influence très heureuse sur l'augmentation de la productivité.

La position des syndicats vis-à-vis de la productivité est d'ailleurs très nette : la productivité doit amener l'amélioration du sort de l'ouvrier, mais elle doit être contrôlée de façon à ne pas devenir une exploitation. Ce contrôle est assuré par des experts des syndicats en collaboration avec les dirigeants de l'entreprise.

Toutefois, s'il se produit un changement dans l'usine soit par l'installation de nouvelles machines, soit par l'inauguration de nouvelles méthodes de production, il y a discussion entre les deux parties pour l'évaluation du travail à exécuter (job évaluation).

Les syndicats pensent que la productivité ainsi contrôlée est le moyen d'augmenter le standard de vie de deux façons :

1° par l'augmentation du bénéfice du patron qui entraîne automatiquement une augmentation du salaire de fait grâce à l'intervention du syndicat ;

2° par un bénéfice à long terme, en tant que consommateur, puisque l'augmentation de la productivité entraîne une diminution du prix de revient, et finalement du coût de la vie.

Cette position des syndicats n'a d'ailleurs pas été obtenue sans peine, car il a fallu vaincre les résistances des ouvriers eux-mêmes, s'opposant à la mécanisation à outrance.

Or, toute l'économie des Etats-Unis est basée sur l'augmentation des biens de consommation, c'est-à-dire, la mise à la portée de tout le monde de tous les produits. Il faut donc produire plus pour consommer plus. A cet égard, le succès de l'industrie automobile a constitué la meilleure propagande, car il y a aux Etats-Unis une automobile pour 4 personnes, et, parmi elles, un très grand nombre d'ouvriers ont leur voiture personnelle qu'ils peuvent acquérir grâce à leurs hauts salaires, et au coût modéré de la production,

A titre d'exemple, nous donnons en appendice C, une analyse de la Convention collective passée entre la General Motors et le C.I.O., cette convention nous ayant paru la plus complète et le modèle du genre. Les autres conventions que nous avons eues entre les mains ne sont guère qu'une démarcation de celle-ci et les questions traitées y sont d'autant plus simplifiées que l'Entreprise est elle-même plus modeste.

V. — LE CLIMAT SOCIAL

Le paragraphe précédent a déjà donné une idée de ce que peut être le climat social aux Etats-Unis, quand les syndicats collaborent étroitement, et en toute confiance avec les employeurs. Cependant ce n'est pas seulement à cause de cela que les relations entre employeurs et employés sont bonnes.

Il faut aussi, croyons-nous, chercher la cause de cet état de choses dans le choix des dirigeants des entreprises, et, plus particulièrement des usines. La plupart de ceux-ci en effet proviennent du « tas » et ont, grâce à leur valeur professionnelle, franchi les divers échelons de commandement. Les diplômés eux-mêmes sont obligés de suivre la même filière. Les dirigeants ont donc été en contact étroit avec ceux qu'ils commandent ; ils ont vécu la même existence, à l'usine, et même à l'extérieur de l'usine. Ils continuent à faire partie des mêmes clubs sportifs, ou autres. Il n'existe pas de « distances » entre eux. Les différences n'apparaissent guère entre eux en dehors de l'usine ; ils habitent souvent le même quartier, ont des voitures qui se ressemblent considérablement, ont les mêmes fournisseurs. Ils ont chez eux le même confort — ce confort standard américain tant envié des Européens. Lorsque l'on assiste à une sortie du personnel des usines, on ne constate pratiquement aucune différence entre les ouvriers, les contremaîtres et les ingénieurs. C'est peut-être dans ce nivellement général — à un échelon matériel évidemment élevé — que l'on s'aperçoit que l'Amérique est vraiment une nation démocratique.

(1) Il est à noter qu'il n'existe pas de syndicats d'agents de maîtrise, ni d'employés.

Un autre facteur essentiel du climat social favorable dans les usines réside dans le fait que chaque individu est responsable du travail qu'il exécute. Ce goût de la responsabilité a été inculqué, de très bonne heure dans l'esprit de l'enfant, et plus tard dans les écoles.

Cet état d'esprit de l'ouvrier américain est très important pour le développement de la productivité, car l'individu responsable met son point d'honneur à exécuter son travail correctement, et d'autre part, il permet, dans de très nombreux cas, la suppression de contrôles qui, ainsi, n'apparaissent plus nécessaires, et sont remplacés par de simples sondages. Nous avons ainsi pu constater dans certaines usines que le comptage des pièces fabriquées était effectué par l'ouvrier lui-même, qui l'inscrivait sur la fiche de travail, qui, elle-même, devait servir à établir sa feuille de paye. C'est donc dans un climat de confiance et de respect mutuel que les hommes travaillent. L'ouvrier n'est plus considéré comme un rouage d'une immense machine ; il reste un individu libre de ses actes et supporte, sans amertume, une discipline librement consentie.

La collaboration entre la Direction et le personnel a été également favorisée dans beaucoup d'usines par l'instauration des « boîtes à idées » ; ce système est bien connu en France, mais il nous a paru beaucoup plus développé aux Etats-Unis.

Des récompenses importantes sont distribuées, qui, dans certaines Sociétés représentent des sommes considérables. Ces récompenses sont en général proportionnelles aux économies réalisées par l'adoption du dispositif proposé par l'ouvrier.

C'est ainsi qu'à l'Electromotive, elles peuvent aller jusqu'à 2.500 dollars.

Les employés et tout le personnel des cadres ou de maîtrise sont exclus de ce système, mais s'ils ne touchent aucune récompense pécuniaire, il est tenu compte de leurs suggestions dans l'attribution des notes d'avancement.

Il est à noter que cet avancement est toujours fait au choix.

Le bon climat social est également considérablement favorisé par les mesures prises par la direction pour améliorer les conditions de travail des ouvriers, notamment en ce qui concerne l'éclairage et le chauffage des locaux, leur propreté et les dispositifs de sécurité pour éviter les accidents pour lesquels de très gros efforts sont faits en collaboration avec le personnel. Nous verrons plus loin les mesures prises à cet égard non seulement par les usines, mais également par les pouvoirs publics.

Certaines de ces mesures, telles que l'installation de cafétéria où les ouvriers viennent prendre le léger repas de midi, pendant la demi-heure d'interruption du travail, la journée continue, l'installation de parcs à automobiles, etc., sont typiquement américaines et nous paraissent de nature à rendre plus agréables les conditions de travail. Disons tout de suite que leur généralisation en France est probablement difficile, malgré les quelques essais qui en ont déjà été faits.

Enfin, — et il paraît inutile d'insister — il est bien évident que les hauts salaires des ouvriers américains tendent à améliorer les relations entre employeurs et employés. Nous verrons plus loin comment ces salaires permettent à l'ouvrier américain d'obtenir un standing de vie très supérieur à celui de l'ouvrier français.

On pourra penser que ce tableau idyllique est exagéré du fait qu'il ne comporte pas d'ombres. L'histoire rapporte cependant que pour arriver à ce stade de l'évolution de la société américaine, de dures luttes ont été engagées par les ouvriers contre les patrons, luttes en tous points semblables à celles que les travailleurs européens ont soutenues ou soutiennent encore pour améliorer leur sort. Ceci est le passé. Certes des grèves ou des « lock-outs » éclatent encore aux Etats-Unis, mais en général, ils n'éclatent que lorsque

tous les moyens d'arbitrage étant épuisés, la force devient le seul moyen de régler le différent. Or, les deux parties ont compris maintenant que l'emploi de la force est aussi ruineux pour le vainqueur que pour le vaincu et qu'il vaut mieux s'entendre autour d'un tapis, même au prix de compromis ne donnant pleine satisfaction ni aux uns ni aux autres.

Cependant, il arrive que des grèves éclatent brutalement, sans que les syndicats soient intervenus. Les contrats collectifs sont rédigés de telle façon que, dans ce cas, les responsables du syndicat doivent obligatoirement inviter leurs membres à reprendre immédiatement le travail et s'employer à régler le litige par les voies légales. Les dirigeants des usines, que nous avons visitées, ont reconnu que les chefs des syndicats appliquaient loyalement cette disposition des contrats collectifs.

VI. — PUBLIC RELATIONS

C'est un nouveau service qui apparaît depuis quelques années dans les usines américaines et dont la fonction ne nous est pas apparue bien clairement. Le standing d'une entreprise ne dépend pas seulement de sa puissance industrielle ou financière, de la qualité de ses produits, du nombre de ses ouvriers ou de ses ingénieurs. Elle dépend également des relations, qu'elle entretient avec une quantité considérable de personnes, qui peuvent n'avoir qu'un rapport très lointain avec le produit fabriqué.

Les Américains attachant beaucoup d'importance au bon renom de leur entreprise, ils veulent que l'on dise : « J'aimerais travailler dans cette usine. » — « J'aimerais faire du commerce avec cette usine. »

Il s'agit de faire de la propagande auprès des voisins, des habitants de la ville, des commerçants qui approvisionnent le personnel, des autres industriels de la profession, des pouvoirs publics, etc.

Cette propagande se fait soit verbalement, soit par l'intermédiaire de journaux d'entreprise, dans lesquels les patrons, les ingénieurs, les ouvriers, les syndicats tiennent leurs lecteurs au courant de la vie de l'entreprise.

Parfois même, à l'occasion de certaines fêtes ou anniversaires on organise une fête dans l'usine, où sont conviés les ouvriers et leur famille et où chacun peut montrer la place qu'il occupe dans l'usine ou la machine qu'il conduit.

Il y a à notre avis, dans ce domaine une idée très intéressante devant conduire à l'amélioration des relations entre patrons et ouvriers.

Enfin, nous donnons en appendice B « les Dix Commandements de la Bonne Organisation » qui nous paraissent définir très heureusement non seulement ce que doit être une bonne organisation, mais également ce que devrait faire un bon chef d'entreprise.

CHAPITRE III

LES FACTEURS TECHNIQUES DE LA PRODUCTIVITÉ

Nous traiterons dans ce chapitre des moyens, techniques mis en œuvre dans les usines américaines pour mettre à la disposition de ses clients, les matériels les meilleurs, au meilleur marché, d'entretien et de manipulations faciles, tout en permettant à la Société de faire des bénéfices substantiels et de donner à son personnel de hauts salaires. Nous examinerons successivement les points suivants :

- 1° Organisation des usines.
- 2° Simplification et standardisation des matériels.
- 3° Contrôle de la production.
- 4° Fabrication.
- 5° Manutention.
- 6° Contrôle de qualité.
- 7° Prix de revient.

1. — ORGANISATION DES USINES

Les usines que nous avons visitées sont évidemment de types et d'importances très divers; d'autre part certaines, comme l'Electromotive à Lagrange, sont neuves et ont été spécialement conçues pour la construction des locomotives Diesel électriques, à une cadence déterminée, alors que les usines de construction de wagons de la Pullman, de l'American Car and Foundry sont des usines anciennes, dont les bâtiments ont été ajoutés successivement, au fur et à mesure des besoins.

Quoi qu'il en soit, nous pouvons en dégager, croyons-nous, des principes généraux dont l'application, sous certaines réserves, pourrait être aisément faite en France.

a) Ateliers de wagons.

Tous ont la même configuration'.

Ils ont une longueur considérable (voir photo n° 3 de l'usine de la GAT à East-Chicago) ; à l'une des extrémités arrivent les matières et à l'autre sortent les wagons qui sont ensuite dirigés vers un atelier spécialisé de peinture. Des chaînes latérales préparent les éléments constitutifs des wagons : emboutissage, perçage, tronçonnage, pliage, poinçonnage, chacune de ces chaînes étant elle-même alimentée, rationnellement en matières.

La photographie de la GAT illustre parfaitement cette conception générale. La longueur des ateliers de la GAT est de près de 800 mètres. Une partie seulement du parc de matières est visible sur la photographie.

Les plans des usines de la PULLMANN CAR à Michigan City et de l'AMERICAN CAR and FOUNDRY à Saint-Louis sont, à peu près identiques à celui de la GAT. L'étude a été faite pour obtenir un circuit rationnel des matières, des éléments préfabriqués et des wagons en cours de montage.

b) Ateliers d'autocars de la Brill Motors à Philadelphie.

Les principes généraux d'implantation des ateliers sont toujours les mêmes ; l'application en est un peu différente du fait du type de matériel et de l'ancienneté de l'usine. On a en

effet utilisé les bâtiments existants lorsque la société construisait du matériel de chemins de fer et on les a adaptés au mieux pour la construction des autocars.

Le croquis n° 4 montre le plan général de l'usine. On y remarque le circuit rationnel des matières qui après préparation, dans l'atelier de tôlerie passent à la peinture et de là vont aux postes d'éléments préfabriqués qui sont situés soit au niveau de la chaîne de montage, soit à l'étage supérieur. A l'issue de la chaîne de montage, les autocars passent à l'atelier de peinture et à la finition.

(Illustrations)

3. — *Usine de la G.A.T. à CHICAGO.*

4. — *Plan de la Brill Motors à PHILADELPHIE.*

5. — *Plan de l'A.C.F. à SAINT-CHARLES.*

6. — *Plan de Whitcomb à ROCHELLE.*

c) Ateliers de voitures.

Le seul que nous ayons visité est celui de l'AMERICAN CAR and FOUNDRY à Saint-Charles (voir le croquis n° 5).

d) Ateliers de construction de locomotives Diesel.

Le plan général de l'usine de Whitcomb est représenté sur le croquis n° 6.

En ce qui concerne l'usine de l'Electromotive à Lagrange, il nous a été à peu près impossible, étant données ses dimensions et la courte visite que nous avons faite, de nous rendre compte du plan général des installations. Il est à signaler que le montage des locomotives est du type « en travers ». D'autre part, tous les éléments constitutifs de la locomotive ne sont pas construits à Lagrange. Une partie provient de l'usine de Chicago, en particulier certains éléments préfabriqués des charpentes de caisse.

Il est bien évident qu'une usine aussi vaste que celle de l'Electromotive qui utilise 10.000 ouvriers ne saurait avoir une configuration analogue à celles des autres usines moins importantes ; une des principales raisons réside dans le fait que cette usine n'est pas uniquement comme Whitcomb ou les usines de Matériel Roulant, une usine de montage et qu'elle comporte, en outre, d'importants ateliers de mécanique où sont fabriqués en particulier tous les éléments des /moteurs Diesel ainsi que des transmissions électriques, les éléments préfabriqués achetés à l'extérieur étant extrêmement peu nombreux et concernant plus spécialement des dispositifs brevetés, tels que les attelages, les équipements de frein, etc.

C'est donc une série d'ateliers ayant presque leur vie propre, mais organisés cependant pour qu'au montage tous les éléments arrivent régulièrement en fonction de la cadence de sortie des véhicules.

Nous donnons d'autre part une coupe schématique des dispositions prévues pour faciliter l'entretien des locomotives D.E du North Western R.R. à Chicago (croquis n° 7).

e) Implantation des machines-outils.

Dans l'organisation générale de la production et le circuit des matières jusqu'au montage, le rôle des machines-outils et de leur implantation est fort important.

La fabrication n'est pas conditionnée par une implantation, « en fonction des machines », sauf peut-être pour les très grosses presses à emboutir; au contraire, les machines-outils sont installées en fonction de la fabrication et des différentes opérations à faire subir aux

produits de manière à réduire au minimum les manutentions d'un poste à l'autre et à laisser aux ouvriers le maximum de place, pour qu'ils puissent travailler avec le plus de facilité et le plus de sécurité possible, ce qui en réduit le nombre nécessaire, tout en les mettant "dans les conditions de travail et de rendement optima.

Dans certaines usines (Electromotive en particulier), ce travail d'organisation des chantiers de travail, et l'implantation des machines-outils, est effectué par des ingénieurs dont c'est la fonction exclusive. Leur travail est facilité par l'utilisation de petites maquettes, reproduisant exactement à l'échelle l'encombrement des machines et des moyens de manutention qu'ils ont à installer. En général, ils travaillent par deux et déplacent leurs maquettes sur une table à dessin à la manière des joueurs d'échecs.

De larges dégagements sont prévus autour des machines de manière à assurer des manutentions aisées et une circulation facile.

Autant que possible, les machines sont concentrées pour la fabrication d'un élément déjà suffisamment évolué pour être envoyé directement au montage sans autre usinage. Tel est le cas des essieux montés, des bogies, des bouts emboutis de wagons, des portes, etc.

(illustration)

7. — *Atelier d'Entretien des D.E. à CHICAGO.*

II. — LES BUREAUX D'ÉTUDES ET LES SERVICES DE RECHERCHES (Simplification et standardisation des matériels).

A la base même du produit à fabriquer, quel qu'il soit, on trouve le Bureau chargé de concevoir le produit en question. Aux Etats-Unis, c'est avec un soin tout particulier que ces études sont faites, les Américains ayant compris que la qualité des matériaux peut être excellente, l'exécution également, mais que cela ne servira à rien, si, la conception étant mauvaise, le client refuse d'acheter un produit qui ne lui convient pas ou n'est pas au point.

En ce qui concerne le matériel de chemins de fer, quelques explications complémentaires doivent être données, par suite de la nature même de l'industrie qui l'utilise.

Les chemins de fer américains sont exploités par des Compagnies privées, mais depuis très longtemps déjà, les matériels sont appelés à circuler sur toutes les Compagnies. Il n'existe pas, en effet, de Compagnie de chemin de fer exploitant une ligne allant de New-York à San-Francisco, mais le matériel roulant peut faire des parcours entiers entre ces deux villes. Une standardisation du matériel est donc apparue très tôt au Etats-Unis, ou tout au moins une standardisation des divers éléments constitutifs de ce matériel, susceptibles d'être remplacés en cours de route, par suite d'avarie ou nécessité d'entretien.

Cette standardisation a été effectuée par l'Association des Chemins de fer américains (A.A.R.) qui possède d'ailleurs d'autres fonctions de coordination et de statistiques dans tous les domaines du chemin de fer, mais dont nous ne donnons ici qu'un résumé de l'activité concernant le matériel roulant.

L'A.A.R. publie toutes les normes des pièces standards devant être obligatoirement utilisées sur tous les chemins de fer. Elles concernent surtout, les essieux, roues, bogies, freins, attelages, etc., et constituent un document très complet et très important mis à jour en permanence.

Le mode opératoire est le suivant : une ou plusieurs compagnies estimant qu'un dispositif nouveau mériterait d'être normalisé, le soumet à l'Association; celle-ci l'étudie, fait des essais qui durent quelquefois plusieurs mois ou plusieurs années, suivant l'importance du dispositif, établit des dessins standards, imposant des cotes obligatoires pour assurer l'interchangeabilité sur tous les matériels existants et finalement, au cours de congrès périodiques, les solutions sont discutées et adoptées.

L'esprit dans lequel ces études sont faites paraît d'ailleurs très large et surtout animé d'un grand souci de faire simple, "pratique, robuste, peu coûteux et sûr. Ces décisions laissent encore libre cours à l'imagination des ingénieurs de Réseaux, qui, dans le cadre ainsi défini ont la possibilité d'adopter des solutions qui leur sont personnelles.

Les études de matériel roulant sont effectuées soit par les constructeurs, soit par les Réseaux eux-mêmes, surtout lorsque ceux-ci ont leurs propres ateliers de construction. Une réserve doit être faite pour les locomotives Diesel électriques, dont les études sont entièrement faites par les constructeurs. Nous avons expliqué dans un précédent chapitre la genèse du développement de la traction D.E. sur les chemins de fer américains.

Un des premiers soucis du constructeur est de satisfaire le client non pas seulement par la qualité du produit fabriqué, mais par le soin apporté dans la conception même du produit qui doit correspondre très exactement aux besoins. Les Bureaux d'études à cet égard travaillent en étroite collaboration avec les Services de vente qui sont souvent dirigés, quoique cela puisse paraître extraordinaire, par des ingénieurs connaissant parfaitement la fabrication.

Partant donc d'éléments standards obligatoires pour des raisons d'interchangeabilité, le bureau étudie les éléments nouveaux désirés par le client, tout en s'inspirant d'éléments similaires construits pour un autre client, de manière à simplifier les outillages et à utiliser, si possible, des outillages existants, après les avoir éventuellement modifiés.

Un exemple typique de cette méthode nous a été donné dans la fabrication des emboutis de bouts de wagons couverts standards. Ces bouts sont constitués par deux emboutis rivés au milieu du bout ; mais, si les dimensions générales hors tout sont identiques, les divers réseaux américains ont des idées particulières sur la forme des ondulations et leur nombre. Pour permettre l'utilisation des matrices d'emboutissage dans tous les cas, celles-ci ont été faites en plusieurs éléments, constitués de telle façon que l'addition ou le retrait de l'un ou de plusieurs de ceux-ci permette l'exécution de plusieurs types d'emboutis.

La simplification est un des autres soucis constants de l'ingénieur américain, car elle satisfait le client qui aura à entretenir son matériel et qui paiera celui-ci meilleur marché. C'est une nécessité pour le constructeur qui doit lutter contre ses concurrents.

Un exemple frappant nous a été donné en particulier à l'usine de Whitcomb à Rochelle (Illinois) qui fabrique toutes les gammes de locotracteurs et de locomotives Diesel, de diverses puissances et pour tous les écartements de voies. Cette petite usine n'a pas, à proprement parler, de spécialisation. Elle est d'un type courant en France. Il ne saurait être question de production de masse et la clientèle à laquelle elle s'adresse est extrêmement variée. La simplification des divers éléments avait donc une importance considérable pour le prix de revient. Cette usine achète à l'extérieur pratiquement toutes les pièces de l'équipement moteur et l'appareillage électrique. Elle a fixé son choix après essais sévères, sur des types parfaitement au point et qui peuvent être fabriqués en séries relativement importantes, par suite de leur application à d'autres machines.

L'étude des châssis et des cabines a conduit à des simplifications importantes. Les longerons sont constitués par des plaques de tôles très épaisses, soudées aux traverses de tête et intermédiaires, également en tôle épaisse, par soudure d'angle sans chanfreinage. Les photos n^{os} 8, 9 et 10 donnent une idée de ces assemblages. Les caisses sont elles-mêmes très simplifiées.

Ce souci de la simplification s'étend également aux pièces, au choix du métal et aux parties usinées.

Dans beaucoup de cas, il est bien évident que cela peut nuire à l'esthétique du véhicule. Le véhicule utilitaire est traité comme tel; il doit être parfaitement adapté à la marchandise transportée et son entretien doit être aussi réduit et aussi facile que possible. Par contre, lorsqu'il s'agit de transport de voyageurs, tout est mis en œuvre pour donner à ceux-ci un confort et un luxe inusités; en Europe et nécessités d'ailleurs par les très grandes distances parcourues.

La simplification du matériel en vue de faciliter son entretien se manifeste encore dans l'emploi des procédés de fabrication et notamment dans l'utilisation de la soudure et du rivetage. Aucune idée systématique ne préside au choix de l'un ou l'autre procédé : on admet très bien que les deux cohabitent dans un même véhicule si le prix de revient est diminué et l'entretien plus aisé. C'est ainsi qu'en général, le matériel à marchandises est constitué par des châssis entièrement soudés, des faces soudées, des bouts emboutis rivés, des pavillons soudés, ces divers éléments préfabriqués étant ensuite rivés entre eux pour faciliter le montage et les réparations.

(illustrations)

8. — *Locomotives D.E. chez Withcomb.*

9. — *Locomotives D.E. chez Withcomb.*

10. — *Locomotives D.E. chez Withcomb.*

A titre d'exemple, nous pouvons donner dans la construction des wagons à marchandises quelques indications concernant les simplifications adoptées par l'A.A.R. après collaboration avec les Réseaux de chemins de fer et les constructeurs.

L'attelage automatique, assurant à la fois la traction et l'absorption des chocs, entraînait fatalement l'adoption d'une poutre centrale du châssis. Constituées d'abord en tôles et cornières, et en U, les poutres sont maintenant constituées par deux Z dont les ailes supérieures jointives sont soudées sur toute la longueur du wagon. Pour permettre les charges importantes (50 t pour les wagons couverts), les ailes inférieures ont une épaisseur supérieure à celle de l'aile supérieure. Le croquis (A) ci-après donne les cotes principales; ce profil spécial a nécessité la fabrication de cylindres de laminoirs dont le prix a été rapidement amorti par le nombre des pièces commandées.

Les éléments de choc et traction viennent s'encaster dans les deux bouts. Quelques entretoises intermédiaires, peu nombreuses, assurent la rigidité transversale de l'ensemble.

Il en est de même pour le battant de pavillon constitué par un profil spécial laminé, simplifiant considérablement les opérations de montage (voir croquis B ci-dessus).

Les emboutis de bouts (en deux parties), permettent d'effectuer les extrémités des wagons très rapidement.

On pourrait prendre chacun des éléments constitutifs des wagons et trouver les raisons des formes adoptées dans le but de réduire finalement la main d'œuvre d'exécution des

dits éléments et la main d'œuvre de montage des wagons (la simplicité des châssis de bogies entièrement moulés de wagons en est encore un exemple très caractéristique).

Les croquis n^{os} 11, 12, 13 et 14 donnent d'autres exemples de conceptions simples dans divers types de matériel.

Dans les locomotives Diesel électriques, l'adoption par l'Electromotive de l'unité standard de 1.500 CV est encore un exemple typique du souci de l'ingénieur américain de créer des équipements types susceptibles d'être fabriqués en très grande série, au moindre prix de revient sur des machines spéciales permettant une très grande précision, montés sur des mannequins précis, assurant l'interchangeabilité absolue lors du montage et au cours de l'entretien.

Mais on pourra objecter à cette méthode de travail, qu'elle limite considérablement le progrès. Le développement prodigieux de l'industrie américaine est là pour prouver qu'il n'en est absolument rien, car, dans ce domaine encore, les méthodes américaines sont très éloignées des méthodes européennes, et plus spécialement des méthodes françaises. Ceci nous conduit à parler des méthodes de recherches et des essais.

(illustrations)

11. — Assemblages des tôles de portes de wagons couverts, des tôles de face sur la charpente et des couvertures de pavillons, des wagons couverts.

12. — Traverse intermédiaire de châssis de locomotive D.E.

13. — Assemblages de châssis de fenêtres chez THORN.

Les Services de recherches et d'essais

Il est bien évident que le client est toujours à l'affût du progrès; il est donc indispensable que l'ingénieur des études cherche toujours à améliorer ses productions pour mieux satisfaire sa clientèle. Cependant il arrive parfois que le mieux soit l'ennemi du bien.

Les nombreuses conversations que nous avons eues avec les ingénieurs d'études et d'ateliers, nous ont montré que le lancement d'une fabrication n'était en général effectué que lorsque le produit à fabriquer était complètement étudié et mis au point après de multiples essais au banc ou en ligne, de façon à ne travailler en série que sur des produits absolument au point.

Il faut bien reconnaître que toute modification à un véhicule en cours de fabrication de série ne peut qu'apporter des troubles à la production et, par conséquent, accroître le prix de revient.

L'adoption d'un dispositif nouveau fera donc l'objet d'une étude et d'une mise au point dans un service et des ateliers spéciaux, par des ingénieurs spécialisés n'intervenant en aucune manière dans la fabrication en série. Ces nouveaux dispositifs ne sont réellement appliqués en série qu'après avoir fait leurs preuves et jamais sur des véhicules déjà en cours de fabrication.

Il nous a été donné de vérifier, dans la pratique, - quelques exemples de cette méthode.

Le plus typique est incontestablement la réalisation d'un véhicule particulièrement révolutionnaire dont nous avons déjà dit quelques mots, le wagon frigorifique « UNICEL » de la Pressed Steel Car Cy. L'idée primitive était la construction d'un wagon monocoque, entièrement en contreplaqué dont la résistance devait être égale, voir même supérieure à celle d'un wagon en acier, dont l'isolement thermique dû à l'emploi de ce matériau, devait

permettre l'emploi d'un groupe frigorifique extrêmement simple, peu puissant et par suite d'un prix de revient peu élevé.

Commencé il y a plus de trois ans, les essais et les mises au point duraient encore à notre passage et la mise en route de la fabrication des wagons ne devait être effectuée qu'après approbation par les Services de l'A.A.R. Pour l'étude, il a fallu tout créer : recherche des colles, études des assemblages des éléments préfabriqués, étude d'un groupe frigorifique avec moteur Diesel et compresseur, d'un type n'existant pas couramment dans le commerce, etc.

(illustrations)

15. — *Luminator - Etude systématique des appareils d'éclairage.*

16. — *Luminator - Etude systématique des appareils d'éclairage.*

17. — *Luminator - Etude systématique des appareils d'éclairage.*

18. — *Luminator - Etude systématique des appareils d'éclairage.*

19. — *Luminator - Etude systématique des appareils d'éclairage.*

Un autre exemple, est celui de la recherche et de la mise au point scientifique des appareils d'éclairage « Luminator » (voir à ce sujet les croquis de 15 à 21).

Enfin à l'Electromotive, un service de recherches particulièrement important, complètement indépendant de l'atelier de fabrication en série, comporte, bureau d'études, laboratoires, atelier de fabrication et banc d'essai. Les essais des matériaux constituent une branche très importante de ce service des recherches.

III. — CONTROLE DE LA PRODUCTION

Le Service du Contrôle de la production est incontestablement dans les usines américaines, l'un des plus importants, en ce sens qu'il doit coordonner les différents services de préparation, d'exécution et de contrôle de la fabrication, c'est-à-dire les Bureaux d'études, les Services d'approvisionnements, les magasins, la fabrication proprement dite et le contrôle des produits fabriqués.

En outre, il est en liaison étroite avec les Services de comptabilité et de prix de revient. C'est pour cette raison que dans la hiérarchie de l'usine, le Directeur du Contrôle de production est rattaché directement au Directeur général.

Il existe évidemment dans les différentes usines que nous avons visitées des différences d'organisation dues soit à la nature des produits fabriqués, soit à l'importance de l'effectif des usines.

Il n'en est pas moins vrai que les principes d'organisation de ce service nous ont paru être à peu près les mêmes et nous allons essayer de dégager ces principes.

Le Service commercial, ayant pris une commande, adresse aux différents services intéressés : Bureau d'études, contrôle de production, comptabilité, un exemplaire du marché et du Cahier des charges annexé.

Le Bureau d'études examine les modifications apportées dans le Cahier des charges et demandées par le client, par rapport aux types standards habituellement construits par l'usine.

Il étudie ces modifications et fait les dessins d'exécution nécessaires.

Il envoie ces dessins ainsi que la nomenclature des éléments standards existants au Service du Contrôle de la production.

Le Service du Contrôle de la production établit des fiches qui constituent le bon de réquisition des matières envoyé au Service des Achats chargé de vérifier si la pièce est en stock ou doit être achetée, lorsqu'il s'agit d'approvisionnement extérieur.

De plus, pour les éléments non standards qui doivent être fabriqués par les ateliers, le Bureau du Contrôle de la production définit les outillages et adresse la gaminie de fabrication sur une nouvelle fiche au Service de l'ordonnancement ou Service des standards qui la complète en fixant les temps ou les prix d'exécution.

(illustrations)

20. — *Luminator - Etude systématique des appareils d'éclairage.*

21. — *Luminator - Etude systématique des appareils d'éclairage.*

22. — *Type de fiche d'étude des temps.*

Cette fiche ainsi complétée est reproduite en plusieurs exemplaires et distribuée aux Services intéressés, en particulier au contremaître pour lequel elle constitue un ordre de fabrication, au chronométrateur et un exemplaire constitue la fiche d'accompagnement des pièces dans l'atelier.

Il est à noter que les renseignements portés par ces fiches, dont nous donnons les modèles n^{os} 22 et 23, sont extrêmement complets.

(illustration)

23. — *Fiche d'usinage.*

Les Bureaux des standards ou d'ordonnancement qui sont chargés d'établir les gammes d'usinage et d'indiquer les temps, possèdent des archives très importantes qui leur permettent de lancer directement et très rapidement les fiches de travail.

Pour les pièces nouvelles, le Bureau des standards détermine les temps par expérience et comparaisons; souvent même il consulte les contremaîtres ou les chronométrateurs; mais il n'apparaît pas qu'il existe des méthodes scientifiques de décomposition des temps, pour l'exécution des pièces nouvelles. On procède plutôt par analogie avec les pièces à peu près semblables existant dans les archives du bureau des standards.

La fiche est donc établie avec tous les renseignements qui permettent l'exécution de la pièce. Cette fiche comporte, entre autres, le numéro de la commande, le numéro de pièce, le numéro de plan, le numéro de la machine chargée d'exécuter, le numéro du modèle s'il y a lieu, les numéros des outillages si c'est nécessaire. Elle indique, d'autre part, la date de début et de fin d'usinage, la destination de la pièce, c'est-à-dire la chaîne de montage ou le magasin.

Pour les constructions normales, les outillages sont préparés de longue date et ils sont amenés à pied d'œuvre suivant les indications de la fiche suiveuse.

C'est en général le Bureau des standards qui décide si un outillage est nécessaire ou non. Un ingénieur est chargé des outillages ou des maquettes éventuellement.

Dans presque tous les cas, la mise au point de ces outillages est faite en collaboration étroite avec les contremaîtres et les différents chefs des ateliers intéressés par la fabrication, de la pièce ou de l'élément à exécuter.

Les fiches de différentes natures qui sont établies par le Contrôle de la production et le Bureau des standards sont, dans beaucoup de cas, destinées à plusieurs fins. Elles sont soit établies en plusieurs exemplaires, soit parfois décomposables, certains éléments de la fiche étant destinés à des services différents.

Nous sommes donc arrivés à ce stade où le Magasin a reçu sa fiche de réquisition, où toutes les fiches destinées à l'exécution du travail sont prêtes, et en principe, entre les mains du contremaître. Dans toutes les usines que nous avons visitées, nous avons pu constater l'importance du contremaître dans la fabrication proprement dite. Ses fonctions nous paraissent très différentes de celles du contremaître français. C'est lui en général qui est chargé de la répartition du travail. Il a entre les mains les fiches de fabrication établies par le Bureau des standards, ainsi que les fiches d'outillages. Il connaît les dates de fabrication de tous ces éléments et il sait, d'autre part, les délais qui lui sont imposés par le Service du Contrôle de la production pour la fabrication des ensembles montés. C'est lui qui finalement sera chargé de distribuer aux ouvriers le travail et, par conséquent, il doit connaître à chaque instant la charge de ses machines.

Dans certaines usines, il existe un tableau de planning d'engagement des machines établi pour une période déterminée. Ce Service établit et tient à jour un tableau d'avancement, faisant ressortir le nombre de pièces exécutées et celles restant à faire. Ce tableau permet de suivre l'usinage. Dans ce cas, c'est le Service du planning qui établit la fiche d'usinage qui, d'abord classée dans le tableau de charge, est ensuite accrochée à la machine. Ce Service suit également, dans les mêmes conditions, les fabrications des outillages, de façon à mettre ces outillages à disposition des ouvriers à la date à laquelle les pièces doivent être exécutées. En dehors des Services chargés de l'exécution proprement dite, les fiches sont adressées dans certains cas aux personnes qui seront chargées du contrôle de la fabrication.

Parfois, une carte spéciale de contrôle est instaurée.

Dans la plupart des usines, l'inspection des pièces fabriquées est extrêmement sévère, ce qui permet de déceler très rapidement les défauts systématiques qui pourraient provenir soit d'une erreur d'usinage, soit de la confection erronée d'un outillage, soit de la mauvaise qualité des matériaux.

A l'Electromotive, il nous a été affirmé que l'importance et les pouvoirs de ce service avaient permis de construire les moteurs Diesel sans qu'il n'y ait jamais eu aucun rebut en cours de montage et d'essais.

Lorsque toutes les opérations sont terminées, toutes les fiches sont concentrées au « Service de la Comptabilité et des Prix de revient ». Il ne nous a d'ailleurs pas été possible de nous rendre compte comment ces prix de revient étaient finalement établis, et en particulier, comment les frais généraux étaient appliqués à la main d'œuvre de fabrication, ni quel était le pourcentage de ces frais généraux.

Le Service des standards comporte un certain nombre de personnes qui sont chargées du chronométrage. Nous avons essayé de savoir comment ce chronométrage était fait. Des méthodes assez différentes paraissent exister, mais en général le lancement d'une pièce nouvelle est presque toujours effectué par le contremaître sur fiche pré-établie et après discussion, comme on l'a vu entre les différents intéressés. Les chronométrateurs ne paraissent intervenir qu'assez longtemps après le lancement de la fabrication d'une pièce nouvelle.

L'ouvrier d'ailleurs lui-même chargé du travail collabore à l'établissement de ces temps définitifs ; lui-même demande la présence du chronométrateur.

Il y a d'ailleurs peut-être un intérêt à ce que les temps de pièces nouvelles soient établis assez longtemps après la mise en route, car l'ouvrier a pu se familiariser avec l'exécution de la pièce et se rend mieux compte du temps qui lui sera nécessaire pour son exécution.

Là encore on a pu constater que la bonne entente qui règne entre les différents Services de l'usine et entre les ouvriers et les Agents de Maîtrise a une influence considérable sur la production. La bonne foi reste incontestablement le meilleur moyen d'entente entre cadres et ouvriers.

Les effectifs du Bureau de Contrôle de production sont en général, par rapport à l'importance des usines, relativement modestes. Une usine, par exemple, comme la Société Brill, a un bureau de contrôle de production qui occupe 6 agents; le bureau d'ordonnancement en occupe 23. Cette importance ne dépend pas uniquement de la puissance de l'usine.

Les Américains, toujours soucieux de n'engager des dépenses que si elles sont rentables, ne font pas de l'organisation pour l'amour de l'art, mais ils savent limiter au strict minimum les dépenses nécessaires au fonctionnement de ce service.

En résumé, l'organisation des services de production des usines américaines ne nous est pas apparue comme étant très différente de celle des usines françaises. Mais la spécialisation de chacun et une collaboration très étroite des hommes et des services nous semblent constituer les facteurs primordiaux de la bonne organisation des usines.

A titre d'information, nous donnons en appendice D l'organigramme de l'organisation des services de l'Electromotive.

IV. — LA FABRICATION

Les études terminées, les matières commandées et approvisionnées, les temps et gammes de fabrication et les outillages étudiés et lancés par le Contrôle de la production, la fabrication peut être entreprise.

En général, une fabrication n'est lancée que lorsque tout est absolument prêt, ce qui est évidemment contraire à nos habitudes françaises. Quel que soit le genre de fabrication, les machines-outils, les outillages et les moyens de manutention mis en œuvre sont toujours considérables et peuvent parfois paraître superfétatoires surtout dans une profession qui, aux Etats-Unis, comme en France, subit les contre-coups des variations de trafic du chemin de fer et par suite des crédits d'investissement ou de renouvellement du matériel roulant.

Les machines-outils

Le découpage des tôles et profils se fait par oxy-coupage comme en France, mais il convient de noter qu'aux Etats-Unis l'oxycoupage est définitif et qu'aucun usinage supplémentaire n'est effectué sur les tôles ou profilés ainsi débités, si cela est inutile et contrairement aux exigences des clients français. Les gabarits reproducteurs servant de guides pour permettre au chalumeau de couper la tôle suivant les formes voulues, sont extrêmement simples et constitués par une baguette rectangulaire d'aluminium, facile par conséquent à former et fixée par pointes sur une feuille de contreplaqué, ce qui constitue un outillage très peu coûteux et facile à remplacer. Les grosses tôles peuvent être chanfreinées avec une machine à oxycoupage à 3 becs.

(illustrations)

25. — *Poinçonnage simultané.*

26. — *Machine à poinçonner.*

- 27. — *Machine à poinçonner. — Détails.*
- 28. — *Poinçonneuse multiple.*
- 29. — *Machine à poinçonner. — Détails.*
- 30. — *Poinçonneuse multiple.*
- 31. — *Poinçonneuse à tambour.*

Parmi les machines-outils les plus courantes et permettant de très gros débits, il faut citer les poinçonneuses multiples dont nous donnons quelques croquis et photographies (26, 27, 28, 29 et 30) et le croquis de principe des poinçons escamotables (n° 24). Certaines de ces poinçonneuses permettent le poinçonnage vertical et horizontal (croquis n° 25), ce qui évite des manutentions.

Il existe enfin des poinçonneuses à tambour (croquis 31). Un des constructeurs de ces machines est la Maison Thomas, qui en a déjà livré plusieurs exemplaires en France.

Une autre machine particulièrement intéressante est la cintreuse Cyril Bath, utilisée pour le cintrage des courbes de pavillon des voitures ou des autocars (voir croquis n° 32).

Les presses à emboutir sont toutes d'un modèle très puissant, surtout celles qui sont destinées à l'emboutissage des tôles de pavillon des wagons couverts, et des extrémités de wagons (ces dernières tôles sont en acier spécial demi-dur).

En ce qui concerne la construction des locomotives D.E. de l'Electromotive, il convient de noter des quantités de machines qui ont été conçues et construites spécialement pour effectuer certaines opérations d'usinage sur les moteurs Diesel ou les génératrices et moteurs électriques. La production en série exige souvent des machines spéciales que l'on ne trouve pas dans le commerce et les Américains n'hésitent jamais à construire de telles machines, lorsque la réduction du nombre d'heures de main d'œuvre, des manutentions et la qualité de production rendent cette opération rentable.

C'est ainsi que des machines spéciales pour la soudure ont été construites pour les constructeurs de voitures à voyageurs et de wagons. Ces machines seront étudiées au chapitre « Soudure ».

Toutes les machines sont assorties d'outillages divers facilitant l'usinage, les manœuvres de mise en place, et assurant l'interchangeabilité des pièces.

Voici, entre autres, quelques dispositifs représentés par les croquis et photo ci-après (33 à 43) :

(illustrations)

- 32. — *Cintreuse Cyril Bath.*
- 34. — *Un appareil pneumatique de pose des planchers de wagons.*
- 33. — *Machine à ébavurer les soudures d'angle.*
- 35. — *Un gabarit tournant de tour automatique.*
- 36. — *Le dispositif d'entraînement des bois sur une dégauchisseuse.*
- 37. — *1° Un tas spécial pour le rivetage.*
- 37. — *2° Un dispositif à billes pour faciliter la manutention des tôles autour des cisailles et poinçonneuses.*

En dehors de ces outillages propres à certaines machines-outils, on rencontre les outillages spéciaux destinés à la fabrication des éléments préfabriqués de voitures, de wagons ou de locomotives. Les mannequins de montage sont tous du type transformable de sorte que le passage d'un type de véhicule à un autre peut se faire facilement sans qu'on soit obligé de détruire le premier. Ces mannequins sont en général montés sur de puissants supports indéformables, permettant de recevoir des chocs.

Nous en avons vu beaucoup qui étaient constitués par des tubes.

Le petit outillage mis à la disposition des ouvriers sur ces chantiers de montage est particulièrement important et tout est ordonné pour que l'effort et les pertes de temps de l'ouvrier soient réduits au minimum.

(Illustrations)

38. — *Un dispositif de formage des spires des bobines d'inducteur des moteurs de traction.*

39. — *Un dispositif de serrage pneumatique sur gabarit de montage.*

40. — *Des boîtes à trémies pour boulons, rivets et vis.*

41. — *Un dispositif pour la mise en place des roues sur les tours verticaux.*

42. — *Un vérin pneumatique sur chariot.*

43. — *Une machine spéciale à haute fréquence pour l'application d'un vernis synthétique étanche sur le contreplaqué des wagons UNICEL.*

C'est ainsi que nous montrons, sur le croquis 44, des portiques encadrant le wagon à monter et portant tous les outils nécessaires, mobiles sur les chemins de roulement : aléseuses, marteaux-riveurs, tas, chauffe-rivets, crochets avec chaînes pour certaines manutentions, etc. Les photos numérotées 45, 46 et 47 montrent également l'ensemble des chantiers. Le croquis n° 48 montre un dispositif d'aléuseuse suspendue.

La soudure

GÉNÉRALITÉS :

Nous avons constaté que l'emploi de la soudure n'était pas généralisé de façon systématique dans la construction du matériel de chemins de fer aux Etats-Unis, plus étendu cependant dans la construction des voitures de voyageurs et des châssis caisses de locomotives que dans celle des wagons où le rivetage reste le mode fréquent d'assemblage des châssis et plus particulièrement encore d'assemblage général des caisses.

Nous avons analysé dans un autre chapitre les raisons qui justifient cette conception; nous examinerons l'un après l'autre les différents procédés de soudure rencontrés en soulignant l'intérêt de quelques installations importantes, dans des cas d'application bien déterminés.

Il ne nous a pas été donné de voir construire des voitures de voyageurs. La seule usine de construction visitée, l'A.C.F., à Saint-Charles, terminait ses dernières voitures-lits et voitures postales en acier inoxydable. Il aurait été intéressant de connaître les précautions prises aux préparations des éléments constitutifs en vue de la soudure, surtout dans le cas d'aciers ordinaires et demi-durs : chanfreinage, décapage, prédéformations, surlongueurs, dressage en général et plus particulièrement dressage des tôles de faces

après constitution de l'ensemble. De l'examen des voitures en exploitation, il apparaît que ce dernier souci est moins poussé qu'en France, Dans le wagnage, il est complètement ignoré. La planéité des tôles employées est d'ailleurs bien meilleure que chez nous et leur état de surface (simple pickling ou acier Corten au Cu) permet d'échapper à l'obligation du sablage avant soudure par points.

(Illustrations)

44. — 1° *Vue en plan d'un chantier d'assemblage des faces de wagons.*

44. — 2° *Vue en élévation d'un chantier d'assemblage des faces de wagons.*

44. — 3° *Vue de profil d'un chantier d'assemblage des faces de wagons.*

Dans le wagnage et les châssis de locomotives Diesel électriques, le chanfreinage des éléments est souvent évité par l'emploi d'électrodes à forte pénétration, en surintensité.

Nous avons vu prédéformer les deux éléments constitutifs de la poutre centrale du châssis de wagon avant soudure du joint à l'automatique.

Il ne nous a pas été fait mention de l'obligation du recuit d'ensembles soudés, sauf à l'Electromotive Division - General Motors où est pratiqué le recuit des caissons de choc et des traverses de pivot soudés, en préparation.

La question du recuit des soudures ne se pose pas pour les bogies qui sont en acier moulé.

Les soudeurs sont formés sur le tas. Il ne nous a pas été signalé qu'ils devaient satisfaire à certains tests ou à des essais périodiques.

Nous n'avons vu, sur aucun chantier, d'appareil de contrôle des soudures. La vérification de la tenue des points de soudure des portes de wagons couverts à la Pullman Car se fait, par sondage, à l'aide d'un burin et d'un marteau.

(Illustrations)

45. — *Chantier d'assemblage des faces de wagons.*

46. — *Chantier d'assemblage des faces de wagons.*

47. — *Chantier d'assemblage des pavillons.*

I. SOUDURE MANUELLE.

a) A l'arc ordinaire. — L'emploi des postes de soudure à courant continu est plus répandu que l'emploi des postes de soudure à courant alternatif. Cette préférence est peut être née à l'origine de la plus grande facilité de maintien de l'arc que donne ce matériel, avec des électrodes de qualité ordinaire ou faiblement enrobées, et un personnel moins bien exercé, peut être aussi des nécessités actuelles de la soudure des aciers inoxydables ou spéciaux avec des électrodes à enrobages particuliers.

(Illustration)

48. — *Aléseuse suspendue.*

Tous ces postes sont à forte intensité, en général supérieure à 500 A, nécessaire à l'utilisation d'électrodes de gros diamètres (8 mm) ou à forte pénétration (soudure en surintensité).

A l'Electromotive (General Motors), les soudeurs sont alimentés depuis un poste de distribution centrale. L'avantage de cette installation est de n'avoir aucun poste de

soudure dans les halls de montage, et se justifiait, rendement électrique mis à part, par le grand nombre des soudeurs occupés sur la chaîne de montage (grosse production soudée, 6 locomotives par jour). Les carters de moteurs Diesel étaient eux-mêmes constitués par soudure.

b) Oxyacétylénique. — Nous n'avons pas vu employer ce procédé de soudure; il est cependant probable qu'il est utilisé pour certains travaux de tôlerie en acier ordinaire. Il est remplacé, dans le cas de soudure des métaux non ferreux et des inoxydables, par la soudure en atmosphère gazeuse — argon ou hélium; nous y reviendrons plus loin.

Le raboutage de tôles minces de dimensions commerciales permettant d'obtenir des tôles aux dimensions d'utilisation, est un problème fréquent en France, souvent résolu, non sans inconvénient grave pour la planéité, par soudure oxyacétylénique manuelle. Nous n'avons pas vu que ce problème se posait aux Etats-Unis.

Nous parlerons plus loin de l'oxycoupage.

c) A l'arc sous flux. — Ce procédé, du type Manual Lincoln Weld, était peu employé dans les usines visitées. Bien qu'ayant en partie les avantages de la soudure automatique en ce qui concerne la régulation et l'alimentation automatique du fil d'apport, il a l'inconvénient d'être difficile à guider dans l'axe de la soudure à réaliser — l'arc est à peine visible sous le flux déposé.

A la Pullman Car, un seul poste de travail était équipé pour la soudure à plat de joints larges qu'il aurait été trop long de remplir à l'arc ordinaire.

L'A.C.F. à Saint-Louis en a abandonné l'emploi.

d) A l'arc en atmosphère gazeuse. — Ce procédé de soudure, qui a d'ailleurs été mis au point aux Etats-Unis, y est très employé. Son emploi est indiqué pour la soudure des métaux non ferreux et des aciers inoxydables. La soudure des aciers ordinaires ne donne pas de bons résultats (porosités). D'après les brochures de l'Airco (Air Réduction New-York) reçues d'Amérique, les porosités sont dues à l'oxygène résiduel dans l'acier; on obtient des résultats meilleurs avec les aciers calmés, en particulier ceux traités à l'aluminium. Le gaz employé est indifféremment l'hélium ou l'argon. Le métal d'apport est fourni à la soudure soit manuellement soit automatiquement. Les avantages de ce procédé sont les suivants: soudure de tous les métaux — maniabilité, permet les soudures en toutes positions. Pas de flux, visibilité de l'arc permettant un bon guidage, grandes vitesses de soudure et faibles déformations résultant de la grande concentration de chaleur permise par l'électrode de tungstène, hautes qualités des soudures, faibles préparations des bords, pénétration profonde, bel aspect de la soudure, pas de meulage, ni décapage, ni lavage après soudure. Ce procédé était employé à l'Usine Thorn, Philadelphie, pour la Menuiserie métallique en aluminium — avec alimentation automatique du fil — au Norfolk and Western Rairway à Roanoke et au North Western Ry. à Chicago pour le rechargement de pistons usés en aluminium.

Ce procédé trouve des cas d'emploi nombreux dans la construction du Matériel de Chemins de fer.

II. — SOUDURE AUTOMATIQUE.

A l'arc sous flux. — L'utilisation de ce procédé est très répandu dans les usines de Matériel de Chemins de fer visitées aux Etats-Unis.

La soudure automatique au crayon de graphite et électrode nue ou à électrode conductrice enrobée n'est pas courante. Une seule tête de ce genre existait au Norfolk

and Western Railway à Roanoke pour le rechargement des bandages de roues. Cette tête était montée sur un vieux tour à roues.

Nous avons vu, par contre, de nombreuses installations Union Melt ou Lincoln Weld de soudure à l'arc sous flux.

(Illustrations)

49. — *Soudure des ailettes sur tubes surchauffeurs.*

50. — *Installation de soudure à la Pullman Car.*

Au N.W.R. à Roanoke pour le raboutage des tôles de 6 mm.

A la Combustion Superheater à Chicago, deux têtes Union Melt soudaient simultanément de part et d'autre les ailettes sur les tubes de surchauffeurs. Ce procédé nécessitait un dressage après soudure. Nous citerons à cette occasion et en comparaison une installation de soudure à la molette parallèle à la première, la seule que nous ayons d'ailleurs vue, qui évitait l'inconvénient du dressage. Les ailettes préparées en forme de Vé (croquis 49) étaient soudées à la molette de part et d'autre des tubes. Les ailes des Vés étaient ensuite refermées par des molettes de pression puis soudées à la molette simultanément.

A la Pullman Car, pour assurer une production journalière de 54 wagons couverts, une installation de soudure des tôles de revêtement sur charpentes de faces soudées préalablement, comprenait 5 têtes automatiques travaillant simultanément, 3 têtes placées sur un portique enjambant le chantier de faces et 2 autres têtes se déplaçant longitudinalement de part et d'autre (voir photo n° 50).

C'est l'installation de soudure la plus impressionnante que nous ayons vue. Un équipement du même genre existait à l'A.C.F. à Saint-Louis.

A la Standard Railway Equipment, ainsi qu'à la G.A.T. à Chicago, une installation de soudure automatique était prévue pour la soudure des deux éléments constitutifs de la poutre centrale du châssis. Dans la dernière usine citée, le support de bain était constitué par du flux qui se trouvait pressé par un boyau d'air comprimé mis sous pression au moment de la soudure.

Le mannequin de montage donnait aux éléments une fois bloqués une prédéformation de l'ordre de 70 mm pour 15 m de longueur. Symétriquement à la tête de soudure un deuxième chantier permettait le montage pendant que sur le premier s'opérait la soudure et vice-versa.

A l'A.C.F. à Saint-Charles, bien qu'à l'arrêt, il faut signaler l'installation de soudure automatique Lincoln Weld pour la soudure transversale des tôles de pavillon de voitures sur ossature soudée préalablement. Le chemin de roulement de la machine avait une courbure enveloppe de la courbure du pavillon. La tête de soudure équilibrée en tous points de son déplacement était entraînée par un système pignon-crémaillère. Le pignon était commandé par la machine — la crémaillère, constituée par une chaîne de bicyclette, était plaquée sur la courbure du chemin de roulement. L'ensemble se déplaçait longitudinalement pour passer d'une soudure à l'autre. Parallèlement, un chantier aménagé pour la vérification de l'étanchéité des toitures après soudure, était constitué par toute une série de tuyaux percés de petits trous, et alimentés en eau par une conduite générale, la récupération se faisant dans des rigoles en U situées dans le plan des battants de pavillon.

III. — SOUDURE PAR RÉSISTANCE.

a) Soudure par points. — Toutes les usines visitées possédaient des pinces suspendues ou des machines fixes de soudure par points, genre Sciaky, depuis la machine à simple paire d'électrodes jusqu'à la machine à électrodes multiples (42 électrodes supérieures).

Ces machines étaient destinées à la soudure de l'aluminium, des aciers ordinaires ou inoxydables. Elles comportaient des équipements électroniques permettant le réglage précis des différents temps des opérations du cycle de soudure.

Nous avons remarqué fréquemment l'emploi d'électrodes inférieures plates, ce qui a pour avantage de diminuer les marques de soudure. L'emploi de ces machines, courant en France, n'appelle pas de remarques particulières. Une mention doit être faite cependant pour les installations à électrodes multiples.

A la Pullman Car, la soudure des raidisseurs des panneaux de portes de wagons couverts (croquis n° 11) était faite par une installation de 23 électrodes en ligne. La soudure se faisait à la cadence de plus de 100 points à la minute, les électrodes agissant successivement en partant du centre vers les extrémités.

Ces panneaux étaient ensuite soudés par points sur l'encadrement en cornières par pinces suspendues. L'emploi de tôle simple Pickling ou Corten évitait le sablage avant soudure. Seuls les laminés du cadre étaient sablés.

A l'A.C.F. à Saint-Charles, nous avons pu voir, malheureusement à l'arrêt, une installation de soudure par points des tôles sur la carcasse de faces de voitures préalablement soudée. Cette installation comportait 42 électrodes supérieures, disposées sous un portique suivant le réticulage de l'ossature. L'électrode unique inférieure était constituée par une table mobile recouverte de cuivre et recevant la face à souder. Un patin de cuivre glissant sur cette table assurait le retour du courant au transformateur sur le portique.

b) Soudure à la molette. — Déjà citée (voir paragraphe II).

c) Soudure par rapprochement. — L'Usine THORN à Philadelphie, qui fabrique de la menuiserie métallique, utilise pour la soudure des angles de ses encadrements 9 machines Thomson à souder par rapprochement, 6 machines pour l'acier, 3 pour l'aluminium. Les côtés des encadrements prévus avec surlongueur donnent, après soudure, des cadres aux dimensions précises. Les bourrelets dus à la soudure sont éliminés par cisailage, dans des outillages spéciaux étudiés suivant la forme des profils.

La qualité des soudures est assurée par l'automatisme des différentes opérations du cycle.

Nous n'avons pas vu de cas d'application de ce procédé dans la construction du matériel de chemins de fer.

d) Soudure au pistolet. — Le pistolet genre Nelson est utilisé pour la soudure des goujons sur des parois métalliques.

Ex. : Goujons devant fixer les lambourdes en bois sur lesquelles sera cloué ensuite le frisage intérieur des wagons couverts.

Goujons sur carter de moteur Diesel. Ce procédé est d'une grande facilité d'emploi. Il s'alimente avec un poste de soudure continu ordinaire, avec interposition d'une boîte de contrôle. Son emploi procure une grande économie de temps sur l'ancienne méthode de positionnement des goujons (200 goujons à l'heure). Il doit avoir sa place dans la construction du Matériel roulant.

OXYCOUPAGE

Nous avons pu voir dans certains cas l'oxycoupage employé comme moyen d'usinage de tôles sans qu'il soit prévu d'opération mécanique subséquente. L'exécution de découpage multiple de tôles de fortes épaisseurs a pu être observée. Les tôles sont planes, et fortement serrées par serre-joints ou par boulons. Il s'agissait de découpage de 10 tôles superposées, formant une hauteur totale de 80 mm environ.

L'entraînement de la tête est généralement mécanique, la molette d'entraînement et contre-molette mordant dans un plat d'aluminium de 10 X 5 environ cloué sur un contreplaqué épais au contour de l'épure qui y est tracée.

Un seul cas d'entraînement magnétique a été vu à l'A.C.F. à Saint-Charles.

La documentation reçue des Etats-Unis nous renseigne sur le procédé de reproduction par cellule photo-électrique, agissant à la « vue » d'un tracé sur plan (Air réduction New-York).

CONTRÔLE DES SOUDURES.

Nous avons dit n'avoir pas remarqué d'appareil de contrôle des soudures sur chantier. Les appareils de recherche de fissures sur pièces de locomotives (bielles de moteurs Diesel par exemple), que nous avons vu dans les Ateliers d'entretien visités, peuvent évidemment servir à la recherche des défauts sur petites et moyennes pièces soudées. : La documentation reçue de la Magnaflux Corporation nous renseigne sur deux procédés, l'un magnétique, l'autre utilisant la lumière noire pour la recherche des défauts dans des petits ensembles soudés.

MATÉRIEL. - ACCESSOIRES DE SOUDEURS. MANNEQUINS. - POSITIONNEURS. - ARCEAUX.

Le Matériel proprement dit, les accessoires de soudeurs n'appellent pas d'observations particulières, sauf peut-être la préférence pour le casque serre-tête, et l'emploi de pistolets spéciaux pour le décapage du laitier de soudure.

Les ensembles complexes à souder ont leurs éléments constitutifs bloqués pneumatiquement sur des gabarits rigides. Ces blocages sont extrêmement puissants et rappellent en place des pièces qui ne seraient pas rigoureusement calibrées.

L'emploi de positionneurs ou d'arceaux ou de chantiers en cascade permettent l'exécution des soudures en position normale.

Le sablage et la peinture.

Nous accorderons un chapitre spécial à la peinture des véhicules dont nous avons vu la construction, les dispositions adoptées étant susceptibles d'applications immédiates.

L'atelier de peinture des autocars BRILL nous a paru particulièrement digne d'intérêt. Il se compose de deux parties, l'une destinée à la peinture des éléments préfabriqués, l'autre à la peinture extérieure et intérieure des cars sortant de la chaîne de fabrication.

La première partie est simple; les organes à peindre sont accrochés à une chaîne transporteuse et peints au pistolet dans une cabine avec aspiration et rideau d'eau. De là, ils passent dans une étuve pour séchage.

L'atelier de peinture des cars finis est plus important. Il comporte trois tunnels de peinture au pistolet avec étuve de séchage et une étuve de séchage définitif des peintures de finition, à l'infrarouge.

Les deux croquis n^{os} 51 et 52 montrent une coupe d'une cabine de peinture avec le dispositif d'aspiration des poussières de peinture et la disposition des panneaux, de lampes infrarouges pour le séchage définitif.

Les Ateliers de peinture des usines de construction de wagons ne diffèrent en général des ateliers français que par les dimensions. La peinture au pistolet est généralisée et les dispositifs adoptés sont soit le tunnel classique analogue à ceux de BRILL mais plus simple, soit un tunnel mobile se déplaçant le long des châssis de wagons (dispositif qui ne nous a pas paru parfaitement au point). Une disposition intéressante pour la peinture des voitures en réparation a été remarquée; c'est un échafaudage équilibré permettant de placer la passerelle de travail à la hauteur voulue.

Nous avons également remarqué un appareil de sablage mobile qui permet le sablage de parties de voitures quelconques sans être obligé de passer la voiture dans un atelier spécial.

(Illustrations)

51. — Séchage des peintures chez BRILL.

52. — Cabine de peinture chez BRILL.

Eclairage des ateliers.

Le souci qu'ont les Américains de mettre leurs ouvriers dans les meilleures conditions de travail, se manifeste également dans l'éclairage qui est très important et fonctionne souvent même en plein jour, le courant électrique étant très bon marché, et les ateliers n'étant pas toujours très éclairés par la lumière solaire, pour éviter, en été, qu'ils ne soient très chauds. L'éclairage électrique est particulièrement soigné, notamment pour les machines-outils.

L'éclairage fluorescent est souvent adopté dans les Ateliers de traçage (marbres), dans les bureaux et particulièrement dans les bureaux d'études.

Dans certaines usinés, un soin particulier est apporté aux globes éclairants pour éviter que les dépôts de poussières ne ternissent les lampes et diminuent l'intensité lumineuse transmise à travers le globe.

Entretien général des usines.

L'Américain s'intéressant au problème à résoudre dans l'immédiat a souvent tendance à laisser de côté certains aspects des problèmes à résoudre dans les usines. Les dispositions générales des usines, des machines, des magasins sont étudiées de telle sorte que tout y est parfaitement ordonné en vue de la production du moment, mais on a tendance parfois, surtout dans les vieilles usines, à laisser de côté ce qui n'est pas immédiatement rentable. C'est d'ailleurs ce qui se passe aussi dans les villes américaines où, à côté d'installations extrêmement luxueuses, vous découvrez un tas de ferrailles ou d'immondices dont personne ne se soucie.

L'Américain ne s'étonne pas de ces choses; il se dit que tout viendra un jour; que dans ce pays neuf, il faut aller au plus pressé et que l'ordre, à la manière européenne, se réalisera petit à petit.

Par contre, dans les usines neuves, comme l'Electromotive, un ordre parfait semble régner.

En ce qui concerne l'entretien des machines et de l'outillage, il n'y a pas de règle générale. Mais la tendance est à l'établissement d'un programme de révision préventif,

appliqué d'ailleurs dans certaines usines comme l'Electromotive, Combustion Superheater, Standard Railway Equipment, dans lesquelles l'arrêt d'une machine mal entretenue risquerait de provoquer l'arrêt de la chaîne de fabrication.

A titre d'exemple, l'usine de Lagrange de l'Electromotive possède un effectif de 750 hommes spécialisés à l'entretien des machines-outils et des outils.

Partout ailleurs, il existe au moins un service d'inspection chargé de surveiller les machines et de prévenir leur défaillance.

V. — MOYENS DE MANUTENTION

C'est peut-être parmi les choses que nous avons vues aux Etats-Unis, celle qui est la plus frappante. Dans toutes les usines, grandes ou petites, l'étude des moyens de manutention a été poussée très loin et c'est incontestablement un des facteurs essentiels de la diminution du prix de revient. On pourrait presque dire qu'aucune manutention ne se fait à la main.

(Illustrations)

53. — *Un chariot élévateur sert à l'entretien des bâtiments; il peut, à l'intérieur des ateliers, servir au nettoyage des lampes d'éclairage, à la visite des canalisations, etc. (Extrait de Modern Industry.)*

54. — *Différents types de chariots permettant le transport de marchandises emballées sous diverses formes. La plupart des produits sont maintenant livrés sur palettes, même les tôles d'acier ou d'aluminium. (Extrait de Modern Industry.)*

55. — *Palonnier pour lavages des bogies.*

Ponts roulants de différentes puissances desservant des sections importantes d'ateliers, portiques de manutention des matières dans les parcs extérieurs, potences de desserte de machines-outils, dispositifs de manutention spéciaux pour l'alimentation des presses à emboutir, des cisailles ou des poinçonneuses, chariots électriques à accumulateurs, à moteur Diesel, de tous types, spécialement étudiés pour les transports les plus variés, grues automobiles, chaînes convoyeuses, tapis roulants, vérins pneumatiques ou hydrauliques, etc.

Une caractéristique essentielle de ces moyens de manutention est qu'ils recouvrent entièrement les surfaces de travail et que, dans la plupart des cas, ils se recouvrent mutuellement, ce qui évite bien souvent des manutentions intermédiaires. La vitesse des engins mobiles est en général très élevée. Nous donnons ci-contre quelques dispositifs qui nous ont paru particulièrement intéressants, soit sous forme de croquis, soit sous forme de photographie (n° 53 à 61).

(Illustrations)

56. — *Palonnier de levage de paquets de tôles pour stockage vertical en attente d'une opération d'usinage.*

57. — *Dispositif de mise en place des pièces sur une fraiseuse.*

58. — *Chandelle support de voitures en levage.*

59 et 60. — *Approvisionnement automatique des fours et des presses. Un électro-aimant à champ variable, mobile sur un monorail, dépose, une par une, les tôles sur un support, d'où elles sont introduites automatiquement dans le four par un vérin pneumatique. Des dispositifs*

pneumatiques identiques extraient les tôles du four, pour les amener à la presse, d'où elles sont également extraites, pneumatiquement après emboutissage.

VI. — CONTROLE DE QUALITÉ

Dans ce domaine comme dans beaucoup d'autres, les Américains font preuve de beaucoup de réalisme ; ils ne font pas du contrôle de qualité pour le plaisir mais seulement dans la mesure où ils estiment que c'est utile et rentable.

Nous avons pu constater au cours de nos visites d'usines que le contrôle des pièces primaires dans certaines fabrications (moteurs Diesel et électriques chez Electromotive par exemple) était extrêmement poussé et que dans l'ensemble, même pour les fabrications de wagons (Pullman par exemple) la pièce primaire faisait l'objet d'un contrôle sérieux ; le service de contrôle des pièces primaires s'intégrait étroitement dans l'organisation intérieure des usines. Il n'est pas utile d'insister sur les avantages que procurent les pièces primaires correctes au moment des assemblages. La rentabilité de l'opération apparaît immédiatement.

Où le caractère du contrôle de qualité diffère de ce que nous connaissons en France, c'est dans le domaine du « contrôle d'apparence » où les finolages inutiles sont prohibés.

Il ne faudrait cependant pas en conclure que la présentation du matériel roulant américain est absolument négligée. On attache de l'importance aux choses qui en ont ; l'intérieur des voitures à voyageurs par exemple est particulièrement soigné ; par contre, l'extérieur que les voyageurs ne regardent jamais est simplement correct sans plus : on peut voir sur les faces de voiture les marques apparentes des soudures par résistance, des emboutis dus au rivetage, etc. ; on peut voir également des pavillons dont les membrures apparaissent nettement. Quant aux wagons le contrôle d'apparence est encore moins poussé ; ce véhicule peut sans inconvénients être fruste. Il doit être solide, robuste, et ses assemblages doivent résister aux chocs et aux déformations ; mais son esthétique n'a aucune importance. Ces quelques principes de bon sens pourraient être judicieusement appliqués en France et les prix de revient seraient incontestablement réduits.

(Illustration)

61. — Installation de manutention des tôles pour une machine à souder Union Melt.

VII. — LES PRIX DE REVIENT

Il nous a été impossible de connaître, dans les usines, les prix de revient des matériels en construction.

A notre demande, il était automatiquement répondu que ces renseignements étaient confidentiels.

Cependant, au cours d'une conférence qui nous a été faite par le Bureau des Spécialistes de la Statistique du Travail qui dépend du Secrétariat au Travail, on nous a remis une notice publiée en novembre 1950 et concernant les dépenses de main d'œuvre par wagon pendant la période 1939-1948.

Nous donnons, ci-après, la traduction du texte *in extenso* de ce document qui nous a paru intéressant non seulement au point de vue constructeurs de matériel roulant, mais également du fait qu'il permet d'avoir une idée du soin et de la conscience avec lesquels les statistiques américaines livrent au public leurs documents après étude approfondie.

Nous signalons, toutefois, que cette documentation a été établie d'après les documents remis par ceux des chemins de fer américains qui construisent eux-mêmes une part importante du matériel roulant qu'ils exploitent :

AVANT-PROPOS

Le nombre d'heures dépensées par véhicule construit par les « Ateliers de Chemins de Fer » a été 10 % inférieur en 1948 au nombre d'heures dépensées en 1939, principalement à cause d'une réduction de 14 % des besoins de main d'œuvre directe.

Le nombre d'heures de main d'œuvre indirecte par wagon en 1948 a été légèrement supérieur au niveau de 1939.

L'augmentation du rendement et des commandes individuelles mises en attente pendant les années de guerre et d'après-guerre, en comparaison avec les années d'avant guerre, a rendu possible des rendements qui ont compensé les pertes de temps résultant du manque de matières et de l'apprentissage rendu nécessaire par le recrutement de nouveaux travailleurs au cours des années de la période considérée.

La réduction la plus substantielle du nombre d'heures de main d'œuvre a été faite sur les wagons trémies. Les Ateliers de la région des Grands Lacs et du Middle-West ont réduit leurs nombres d'heures de main d'œuvre par wagon plus que les Ateliers de la Côte Atlantique.

Le nombre d'heures moyen dépensé par unité pendant la période étudiée, varie de 309 pour les wagons trémies de 50 tonnes à 521 pour les wagons couverts de 50 pieds.

Pour tous les types, la main d'œuvre de production directe est comptée pour 79 % et la main d'œuvre indirecte pour 21 % de la moyenne de main d'œuvre d'atelier, par wagon.

Les commandes importantes ont généralement demandé un nombre d'heures plus faible par unité que les commandes de moins d'importance.

Sur les grosses commandes, la continuité de la production augmente l'efficacité de la fabrication et permet d'éteindre, sur un plus grand nombre de véhicules, le nombre d'heures initial élevé nécessaire pour démarrer la production.

ORGANISATION DE L'INDUSTRIE

Les wagons de chemins de fer sont fabriqués par des constructeurs privés et par les Compagnies de chemins de fer dans leurs propres ateliers.

Pendant les 10 années 1939-1948, 726 339 wagons à marchandises ont été construits et parmi ceux-ci 572 789 l'ont été pour usage intérieur aux Etats-Unis et 153 550 pour l'exportation.

Les Ateliers de Chemins de Fer ont construit : 145 506 wagons, soit approximativement 1/4 de tous les wagons construits pour usage intérieur (1).

En 1947, l'Industrie des Chemins de fer et des Tramways a livré des produits évalués à 525 847 000 dollars

Ces livraisons comprennent : 96 658 wagons, voitures et wagons industriels évalués à 432 574 000 dollars, ou approximativement 60 % de la valeur totale des livraisons de l'Industrie.

Les livraisons en 1947 ont été faites par 86 établissements dépendant de 68 Compagnies et employant plus de 50 000 travailleurs.

De 1939 à 1947, l'effectif de cette industrie a augmenté 3 fois et la valeur des livraisons a augmenté 5 fois.

Un nombre substantiel de wagons à marchandises, dont on n'a pas pu obtenir la statistique en valeur, a été construit dans les Ateliers de Chemins de Fer dont l'activité principale a été l'entretien et la réparation du matériel roulant et dont la seconde activité a été la construction de nouveaux véhicules (2).

Les quatre produits principaux choisis dans cette étude ont été :

- Les wagons couverts,
- Les wagons trémies,
- Les wagons tombereaux,
- Les wagons plats.

Ils représentent 90 % de la production des wagons à marchandises des Ateliers de Chemins de Fer pendant la période des 10 années.

(1) Classification industrielle standard de l'industrie n° 3742 qui comprend les établissements effectuant en premier la construction et la reconstruction des voitures de chemins de fer, de tramways ou de métro et de l'équipement de véhicules pour exploitation sur rails pour le service des voyageurs et des marchandises. Cette classification comprend 10 ateliers de chemins de fer dont l'activité principale a été la construction ou la reconstruction de véhicules de chemins de fer.

(2) Classification industrielle standard n° 4011, chemins de fer exploitation et traction. Cette industrie est classifiée comme une industrie ne fabriquant pas, mais comprend la fabrication des wagons à marchandises.

Les wagons réservoirs,

- les wagons réfrigérants,
- les wagons à bestiaux et autres types,

ont été exclus parce que leur production limitée et les larges différences dans leurs caractéristiques ont rendu l'étude des statistiques de main d'œuvre impraticable.

Les renseignements n'ont pas été demandés aux constructeurs de voitures, de tramways, de voitures métro ou d'équipement de matériel de chemins de fer.

La plupart des producteurs importants de matériel à marchandises ont été invités à participer à cette étude. Cependant, un nombre insuffisant de rapports a été reçu de la part des Constructeurs privés pour permettre de représenter, d'une manière convenable, la main d'œuvre pour cette importante partie de l'industrie.

En conséquence, les renseignements donnés par trois constructeurs privés n'ont pas été utilisés dans l'établissement des index de main d'œuvre par wagon.

Ces rapports ont été utilisés cependant dans l'établissement des moyennes de main d'œuvre par véhicule.

Chaque Compagnie participante a soumis des renseignements sur le nombre d'heures de main d'œuvre dépensées dans la construction des wagons à marchandises du même type sur plusieurs années avec quelques variations de détail ou de spécialités. Les Compagnies faisant de larges modifications d'un type de wagon ont soumis des rapports séparés pour les wagons de différents types. Ce détail rend possible les comparaisons

des changements annoncés par année dans la main d'œuvre pour des véhicules comparables.

Les index dans le présent rapport sont basés sur 28 rapports de production soumis par 14 Compagnies de chemin de fer. Chaque rapport couvre 2 ou plus de 2 années de production de wagons. Les rapports couvrent la main d'œuvre dépensée dans la production de 85 465 wagons à marchandises qui représentent 58,7 % des wagons construits par les chemins de fer pendant cette période. Sur le nombre total de wagons de chaque type choisi, construits par les Ateliers de Chemins de Fer de 1939 à 1948, les rapports couvrent 71,6 % de wagons couverts, 57,4 % de wagons trémies, 57,9 % de wagons tombereaux et 52,7 % de wagons plats. La large fluctuation de production d'année en année sur ces différents types de wagons et la production limitée des wagons plats et des wagons tombereaux ont rendu impossible l'étude d'index annuels des quantités de travail unitaire nécessaire pour chaque type de véhicule. Le nombre moyen d'heures est basé (tableaux 3 et 4) sur les rapports provenant de 17 Compagnies comprenant trois constructeurs privés et couvre la fabrication de 115 909 wagons à marchandises.

VARIATION DU NOMBRE D'HEURES DE MAIN D'ŒUVRE DÉPENSÉES PAR WAGON CONSTRUIT DANS LES ATELIERS DE CHEMINS DE FER DE 1939 A 1948.

Les index de ce rapport indiquent la moyenne du nombre d'heures de main d'œuvre dépensées par unité de wagon pour les wagons considérés ; les nombres d'heures annoncés par année, par unité fabriquée, sont déterminés par l'influence combinée d'un grand nombre de facteurs comportant des modifications dans l'équipement, dans les méthodes de production, dans la politique de la direction, dans la productivité de la main d'œuvre, dans les mises à disposition des matières, etc. Les catégories de main d'œuvre couvertes par les index comprennent la main d'œuvre directe et indirecte d'atelier ainsi qu'elle est généralement classée dans la comptabilité des Ateliers de Chemins de Fer et telle qu'elle est appliquée aux produits considérés.

L'Administration, les employés, les bureaux, les employés de bureaux d'études et de vente cependant sont exclus.

CLASSIFICATION PAR PRODUIT

1° Tous produits.

Les Ateliers de Chemins de Fer ont passé 10 % d'heures de main d'œuvre de moins par wagon pour la construction de types semblables en 1948 qu'en 1939. Cette réduction résulte principalement de l'importance plus grande des marchés et du volume plus important de la production qui a permis une continuité de production plus grande. La production en 1948 a été la plus élevée depuis 25 années et a été plus de 5 fois supérieure à la production de 1939.

Les 14 % de réduction de la main d'œuvre directe de 1939 à 1948 résultent principalement de l'utilisation de travailleurs directs dans une période de production élevée, dans l'efficacité des nouveaux équipements et dans l'augmentation de la mécanisation. En regard de la réduction substantielle de la main d'œuvre directe passée par wagon, la main d'œuvre indirecte a été légèrement plus élevée en 1948 qu'en 1939.

L'obligation d'entretenir et de desservir plus convenablement les Ateliers sans considération du niveau de production a eu pour résultat une inflation relative de la main d'œuvre indirecte.

La main d'œuvre directe a été constamment ajustée aux variations de production ; les travailleurs furent embauchés pendant l'augmentation de la production et débauchés lorsque les contrats étaient terminés ; cette souplesse a conservé au minimum le nombre d'heures de main d'œuvre non productive par rapport à la main d'œuvre directe.

Pendant la décade, un certain nombre d'ajustements effectués dans la main d'œuvre a conduit à un nombre d'heures indirectes plus élevé par wagon. Les bureaux dans les ateliers de construction des wagons ont augmenté rapidement de 1939 à 1948. Un recrutement élevé pendant les années de guerre pour des fonctions de main d'œuvre indirecte a diminué les effectifs et nécessité un apprentissage spécial sur le tas. Un pourcentage relativement élevé du roulement de la main d'œuvre en est résulté dans les équipes de travail. L'efficacité de la maîtrise a été réduite dans une certaine mesure par l'augmentation rapide d'employés de moins grande expérience dans les postes de maîtrise. Le nombre des employés à la sécurité de l'usine a été aussi augmenté pendant les années de guerre.

Le nombre d'heures de main d'œuvre directe a été moins affecté par les difficultés de main d'œuvre à cause de la promotion des travailleurs de production et du transfert de travailleurs indirects capables dans les travaux de main d'œuvre directe qui ne nécessitaient pas d'apprentissage spécial. Cependant, les fluctuations constatées dans les commandes de véhicules soudés et de véhicules rivés ont causé de fréquents débauchages et réembauchages de soudeurs et de riveurs.

Les difficultés d'approvisionnement en acier, bois et spécialités (telles que roues en fonte trempée, roues en fonte, essieux, freins et attelages) ont souvent interrompu et retardé la production et diminué la productivité dans toutes les sections de l'atelier.

L'acier a été rare pendant les années 1941-1943 et 1945-1947.

Le bois a été rare pendant les années 1943-1946. L'usage des matériaux de substitution pendant la guerre et l'après-guerre a réduit temporairement ces difficultés dans beaucoup de cas, mais simultanément augmenté le nombre d'heures de fabrication et de manutention.

Des installations de stockage inadaptées et la méthode d'assemblage à la chaîne utilisée ont rendu la construction des wagons vulnérable aux interruptions provenant du manque des matières. La main d'œuvre indirecte a été spécialement affectée depuis que les restrictions de matières et des livraisons spasmodiques ont conduit à doubler le travail de manutention et de stockage des matériaux.

Quelques installations d'équipements nouveaux et perfectionnés ont tendu à diminuer le nombre d'heures dépensées par unité. Les nouvelles installations d'équipement modernisé pour la manutention des matériaux comprennent des systèmes convoyeurs, grues, tracteurs et grues mobiles, chargeurs, ponts roulants et grues portatives. Les installations du service de la fabrication comprennent le remplacement d'outils à tête simple par des outils à têtes multiples, des presses à emboutir, des planeuses et des formeuses doubles, des emporte-pièces, des freins de presses, des meules, des tours, des cisailles.

Les installations générales d'atelier comprennent des machines à caler les essieux, des systèmes hydrauliques transportables, des systèmes perfectionnés pour la peinture au pistolet, de nouvelles planeuses, des compresseurs à air plus puissants, des fours à chauffer les rivets électriques, des machines à travailler le bois et des équipements de soudure portatifs.

Les équipements de soudure automatique et les positionneurs de soudure constituent les installations les plus importantes des chaînes.

Le développement le plus important des techniques du travail est constitué dans le passage du rivetage à la soudure comme moyen de fabrication principal. Le poids des véhicules a été réduit dans une certaine mesure par l'utilisation de nouveaux alliages d'acier. De nombreuses améliorations ont été faites dans les dessins de détail.

2° Wagons couverts.

Dans les Ateliers de chemins de fer, la main d'œuvre nécessaire pour la construction des wagons couverts a été réduite approximativement de 10 % de 1939 à 1948. La main d'œuvre directe est descendue d'environ 14 %, mais la main d'œuvre des frais généraux a été augmentée de 11 %.

Une sévère pénurie des matières, particulièrement des spécialités, a empêché une réduction plus substantielle de main d'œuvre de 1945 à 1947.

Le grand nombre et la grande variété des spécialités exigées pour la construction des wagons couverts ont rendu cette pénurie particulièrement sérieuse.

3° Wagons trémies.

Les Ateliers de chemins de fer ont réduit le nombre d'heures de main d'œuvre par wagon trémie de 28 % de 1939 à 1948, c'est-à-dire plus que la réduction sur les autres types de wagons. Une production augmentant considérablement et des marchés plus importants ont été les facteurs de cette réduction.

La production pendant les années de guerre a été ininterrompue, à cause des demandes de transports militaires, pour ce type de wagon. Le nombre de spécialités relativement peu élevé exigé pour la construction des wagons trémies a diminué l'influence de la pénurie des matières. Comme le wagon trémie est relativement standardisé, un plus petit nombre d'heures de main d'œuvre a été nécessaire pour la manutention et le stockage des pièces et spécialités pour ce type de wagon que pour les wagons couverts.

4° Wagons tombereaux.

Le nombre d'heures de main d'œuvre pour les wagons tombereaux a été de 6 % plus élevé en 1948 qu'en 1939.

Les Ateliers de chemins de fer ont utilisé plus de main d'œuvre pour les tombereaux de 1941 à 1948 que pendant les années précédant la guerre.

Quoiqu'il n'y ait eu aucune augmentation substantielle du nombre d'heures de main d'œuvre directe, un nombre d'heures de main d'œuvre supplémentaires a été nécessaire pour une plus grande production.

La substitution en 1943 de la construction tout acier à la construction mixte bois et acier et la pénurie de bois ont augmenté le nombre d'heures parce qu'une fabrication, une manutention et un stockage supplémentaires ont été nécessaires. La main d'œuvre indirecte en particulier a augmenté d'une manière importante du fait de ces conditions. Plusieurs Compagnies ont déclaré que des wagons tombereaux plus lourds ont été construits de 1945 à 1948, quoique la capacité et la longueur du wagon soient restées inchangées. Ces wagons plus lourds ont exigé une fabrication et des transports de matériaux supplémentaires qui ont augmenté à la fois le nombre d'heures directes et indirectes par wagon au cours de ces années.

5° Wagons plats.

Une réduction a été faite sur le nombre d'heures de main d'œuvre par wagon plat.

CLASSIFICATION PAR RÉGION

Les Ateliers de chemins de fer du Middle-West et des Grands-Lacs ont réduit la main d'œuvre par wagon de près de 14 % de 1939 à 1948.

Le nombre d'heures de main d'œuvre par wagon est resté considérablement au-dessous du niveau de l'année de base jusqu'en 1948.

Les Ateliers de chemin de fer de la Région des Etats de l'Atlantique ont fait de très légères réductions de main d'œuvre de 1939 à 1948. Les Ateliers de la Région de l'Est ont eu une augmentation considérable du nombre d'heures par wagon en 1945 quand les commandes ont comporté des wagons en acier à haute résistance avec de nombreuses dispositions de détail supplémentaires. Le nombre d'heures de main d'œuvre en 1947 et 1948 a été réduit en dessous du niveau de l'année de base de cette région.

NOMBRE D'HEURES MOYEN DÉPENSÉ PAR WAGON

Par type de wagon.

Une moyenne de 377,8 heures de main d'œuvre par wagon a été passée pour construire les 115 909 wagons classés par le bureau des statistiques du travail pendant la période 1939-1948. Sur le total, 79 % des heures ont été dépensées par les ouvriers travaillant directement à la production et 21 % par les ouvriers de main d'œuvre indirecte.

Les nombres d'heures de main d'œuvre nécessaires pour construire les types choisis de wagons sont indiqués au tableau 3.

Le wagon couvert de 50 pieds de longueur exige plus de main d'œuvre que tout autre type, soit 40 % environ de plus que les wagons de 40 pieds, à cause du travail supplémentaire et de la manutention des matières nécessaires à la construction, et à cause de la quantité plus faible de wagons par commande.

Les wagons couverts sont de loin ceux dont le plus grand nombre a été commandé. Viennent ensuite les wagons trémies, nécessitant le plus petit nombre d'heures de main d'œuvre.

Par importance de la commande.

En général, plus la commande est importante, plus bas est le nombre d'heures moyen nécessaire par wagon. Dans l'ensemble, des commandes de 200 ou moins exigent 33 % d'heures de main d'œuvre de plus que les commandes de plus de 1 000 wagons.

Le nombre d'heures de main d'œuvre moyen, plus bas pour les commandes importantes, résulte de l'augmentation du rendement due à la continuité d'une production durant plus longtemps et de l'amortissement de la mise en route de la fabrication sur lin plus grand nombre d'unités. Pour beaucoup de petites commandes, la tâche quotidienne standard ne peut pas être atteinte avant l'achèvement de la commande.

CARACTÉRISTIQUES DE LA CONSTRUCTION DES WAGONS

La construction des wagons est éventuellement une opération de travail des métaux. Les wagons sont des produits courants construits sur une chaîne. Quoique les wagons d'un type donné soient, en principe, semblables quant à la construction, les différences entre les wagons sont considérables à cause des différences dans les spécifications des clients

Chaque commande de wagons est passée par l'Administration d'un chemin de fer, suivant des spécifications basées sur l'expérience d'exploitation, les transports à effectuer par le wagon, les exigences du bureau de dessin et les circonstances économiques du réseau. Les différences de détail dans la construction, le poids, la longueur, le type des matières et les spécialités nécessitent une production particulière étudiée pour chaque commande. Il en résulte de considérables pertes de temps et de rendement pendant les intervalles de passage d'une commande à l'autre.

Du fait de l'absence de standardisation, la fabrication pour stockage avant vente n'est ordinairement pas possible dans cette industrie. Les commandes sont généralement placées par un réseau de chemin de fer à la suite de l'acceptation d'une offre pour un lot de wagons, ou bien les commandes sont placées dans les propres ateliers du réseau. La productivité dans l'organisation du travail et le maintien d'une continuité de production sont difficiles à obtenir dans ces conditions. Au reçu de chaque commande, la chaîne est mise en route suivant les spécifications de la commande. A l'issue de la commande, la chaîne doit être modifiée pour la nouvelle commande qui, en général, diffère dans une certaine mesure de celle qui vient d'être exécutée.

La commande peut être pour un type, de wagon différent ou pour un wagon du même type différent par des détails de construction ou des spécialités. L'augmentation du nombre d'heures de main d'œuvre et la diminution de productivité résultent du changement, de l'interruption de la production et du temps nécessaire à la mise en route de la nouvelle fabrication (1).

L'activité des constructeurs dépend et varie suivant le programme d'achat des Compagnies de Chemins de fer, celles-ci achetant la majorité de la production. La plupart des constructeurs reçoivent leurs commandes des Compagnies. Par contre, les chemins de fer utilisent leurs propres ateliers pour la construction des wagons pendant les périodes d'activité réduite, afin de conserver leur main d'œuvre qualifiée et de réduire leurs frais généraux.

(1) Le temps nécessaire à la mise en route est dû au manque d'expérience que l'on a de la nouvelle commande. La mise en route est terminée quand la tâche standard quotidienne a été atteinte. Cette tâche quotidienne est le nombre de wagons à construire par jour pour la commande, basé sur l'expérience des cadres ou l'accord entre la Direction et les ouvriers. Une tâche quotidienne basse signifie en général un nombre d'heures de main d'œuvre élevé et vice-versa.

CHAPITRE IV

HYGIÈNE ET SÉCURITÉ

Les Américains estiment que, bien qu'il ne soit pas chiffrable, un des facteurs très importants de l'accroissement de la productivité, réside dans les conditions d'hygiène et de sécurité dans lesquelles les hommes sont appelés à travailler dans les usines.

Dans la plupart des usines que nous avons visitées, il existe au moins une infirmerie avec des infirmières en permanence; dans les plus grandes usines, un docteur est attaché à l'établissement, vient faire des visites, et, dans une usine comme Electromotive, il existe un service permanent d'infirmerie particulièrement bien installée, ultra moderne, comprenant deux docteurs, neuf infirmières et un spécialiste pour rayons X et dans laquelle on peut faire même des analyses, des opérations et faire suivre différents traitements. Il faut dire que dans cette infirmerie, il passe environ 300 personnes par jour.

Toujours dans les usines les plus importantes, un examen préalable des ouvriers à l'embauchage est effectué avec l'établissement d'une fiche comme cela se fait dans beaucoup d'administrations et d'usines françaises.

Les locaux sont en général bien aérés, chauffés en hiver par des aérothermes, très bien éclairés et possèdent des lavabos, armoires, vestiaires en général d'ailleurs peu luxueux, mais tenus en parfait état de propreté.

La sécurité est un gros souci pour les Américains, à tel point que le président de la République des Etats-Unis lui-même se préoccupe de la question, et qu'en 1948, à l'examen des statistiques d'accidents, de tués et blessés au cours de l'année 1947, il a provoqué un congrès sur la sécurité dans l'industrie, qui se tint au mois de mars 1949 et qui a examiné toutes les questions qui peuvent intéresser la sécurité dans les ateliers et l'influence de cette sécurité sur la productivité.

Ce congrès, présidé par le secrétaire d'Etat au Travail, comprenait :

- Les gouverneurs des différents Etats ou leurs représentants,
- Des représentants de la grande industrie,
- Des spécialistes de la sécurité,
- Des docteurs spécialistes des différentes branches de la médecine,
- Des spécialistes du bruit, des vibrations,
- Des psychiatres,
- Des clergymen,
- Des anthropologues,
- Des assureurs, etc.

Ceci montre l'importance qui est attachée dans ce Pays à la sécurité et que nous avons constatée dans toutes les usines visitées.

Ce qui frappe, en entrant dans une usine américaine, ce sont les inscriptions de slogans sur les murs, soit sous forme d'affiches, soit sous forme de tableaux ou thermomètres indiquant le bilan de la sécurité jour par jour, c'est-à-dire le pourcentage des accidents, qui se sont produits dans les différents ateliers de l'Entreprise.

En outre, il existe de nombreuses inscriptions à la peinture de différentes couleurs, sur les murs, à l'extérieur et à l'intérieur des ateliers.

La propagande visuelle est donc extrêmement importante et rappelle en permanence à l'ouvrier, à quelque endroit de l'Atelier qu'il se trouve, qu'il doit faire attention de ne pas se blesser. Voici au hasard quelques-uns des slogans que nous avons lus au cours de nos visites :

Lisez vos règlements.

Sécurité d'abord.

Le chemin de la sécurité est le meilleur moyen. Marchez, ne courez pas en descendant ou en montant les escaliers.

Faites attention, vous devez cela à votre famille.

Aux meules : N'employez pas de gants, Utilisez des lunettes.

Dans ce domaine, l'Américain, friand de publicité et de formules lapidaires, donne libre cours à son imagination. Ceci est peut-être le côté spectaculaire de la propagande propre à la sécurité.

Dans presque toutes les usines visitées, il existe un Comité de Sécurité. Ce Comité de Sécurité, dans certains cas, se compose exclusivement des dirigeants de l'entreprise, et dans d'autres cas, c'est un Comité mixte comprenant des dirigeants et des ouvriers. Presque toujours il existe un ingénieur responsable de la sécurité dans l'usine, assisté suivant l'importance de celle-ci, de techniciens spécialistes, mécaniciens, électriciens, et d'inspecteurs chargés de vérifier que les règles affichées dans les ateliers sont respectées par les ouvriers.

Dans certains cas même les membres des Comités de Sécurité mixtes sont remplacés tous les trois mois, de façon qu'un nombre important d'ouvriers de l'usine passent au Comité (en général on choisit les plus jeunes).

Dans certaines usines, il existe des brochures concernant les règles de sécurité, règles générales, règles particulières pour chaque profession et les chapitres sont étudiés chaque semaine, par roulement, par les ouvriers qui subissent des interrogatoires périodiques.

Parmi les dispositifs particuliers adoptés pour assurer la sécurité dans les usines, nous citerons les exemples suivants :

Tuyaux d'incendie plies en accordéon, toujours branchés sur la prise d'eau : une simple ouverture de la valve provoque le développement des tuyaux. Ce dispositif paraît très généralisé aux Etats-Unis. Il est représenté sur le croquis n° 62 ci-annexé.

Des civières et des extincteurs existent dans chaque atelier.

Un soin tout particulier est apporté à l'hygiène et à la sécurité dans les ateliers de peinture au pistolet : cagoules, masques particulièrement bien étudiés, dispositif de circulation d'eau pour absorber les vapeurs de peinture et aspiration dans des fosses en-dessous et latéralement comme on l'a vu chez Brill.

On a une excellente impression lorsqu'on pénètre dans les ateliers de peinture parce que l'on n'y respire pas les vapeurs désagréables qui émanent en général dans ces ateliers.

Les ateliers de sablage sont également particulièrement bien conditionnés. Dans certaines usines, comme en France d'ailleurs, on fait passer les sableurs tous les six mois aux rayons X.

Généralisation des lunettes, obligatoires dans certaines usines pour tous les ouvriers et les visiteurs.

Utilisation des gants dans beaucoup de travaux et notamment ceux qui sont les plus dangereux, mais l'usage des gants n'est pas aussi généralisé qu'on pourrait le croire; il est vrai que notre visite avait lieu en été; il est possible qu'en hiver, notamment pour les hommes travaillant partiellement à l'extérieur, l'usage des gants soit plus répandu.

Nous signalons un protecteur de cisaille d'un modèle particulièrement intéressant qui par sa forme permet de suivre le traçage effectué éventuellement sur les tôles (voir croquis n° 63).

(Illustrations)

62. — *Tuyau d'incendie.*

63. — *Protecteur de cisaille.*

64. — *Panneaux de protection.*

Très souvent, les passerelles, les escaliers, les bords des fosses, les pieds des poteaux de charpente sont peints en blanc ou en jaune.

Notons des panneaux très simples de protection, contre les arcs électriques des machines à souder, aisément transportables ainsi qu'ils sont représentés sur le croquis n° 64.

Les échelles ont très souvent des pieds articulés avec bandes de caoutchouc en dessous qui permettent toutes les inclinaisons et évitent le glissement de l'échelle.

Sur certaines machines à emboutir qui possèdent d'ailleurs en général des dispositifs analogues à ceux qui existent en France, nous avons trouvé un dispositif de sécurité pour les mains de l'ouvrier consistant dans des menottes qui tirent les mains de l'ouvrier en arrière lorsque la machine est enclenchée.

D'une manière générale, toutes les machines outils possèdent des dispositifs de sécurité très variés et qui sont réellement efficaces.

Quels sont les points sur lesquels la Direction des usines apporte son attention en ce qui concerne la sécurité, et quels sont les Services qui y collaborent ?

En fait, tout le monde collabore à la sécurité.

Dans l'étude de l'implantation des ateliers des machines-outils il est tenu un grand compte de la place, des accès, des moyens de manutention, des facilités d'accès de l'ouvrier aux différentes pièces et aux différentes poignées ou boutons de manœuvre dont il doit se servir. C'est peut-être là où sécurité et productivité sont le plus étroitement liées.

Dans l'évaluation des temps de travail, c'est-à-dire dans l'étude des méthodes pour exécuter une pièce le mieux et le moins cher possible, il est à la fois tenu compte des conditions de sécurité dans lesquelles les pièces doivent être exécutées et des qualités de l'opérateur lui-même.

Le choix des hommes dans l'affectation des travaux à exécuter joue un rôle important et l'Américain cherche à appliquer rigoureusement la devise anglo-saxonne : « The right man in the right place. »

Sur le plan général, en dehors des Congrès auxquels nous avons fait allusion au début de ce chapitre, « l'American Standard Association » publie des manuels donnant pour

certaines industries, les règles générales qui doivent être appliquées et qui doivent servir de base à l'étude de la sécurité et leur application dans les usines.

D'autre part, l'Association des Réseaux Américains, l'Association des Chimistes, l'Association des Ingénieurs Electriciens, Ingénieurs Mécaniciens, ont chacune, en ce qui la concerne et pour certains spécialistes, des codes de sécurité. Ceci n'empêche pas les Comités de Sécurité de rechercher pour tous les cas particuliers qui se présentent dans les usines, les moyens les meilleurs pour assurer la sécurité.

Enfin, la sécurité fait déjà l'objet, à partir de l'école même primaire, de cours ou tout au moins d'exemples qui habituent l'enfant, puis le jeune homme, puis l'homme, à avoir en vue en permanence le souci de sa sécurité et de celle de ses concitoyens, souci qui est une source de bien-être, but essentiel recherché par tous les Américains.

L'éducation des ouvriers se fait également par l'intermédiaire des Syndicats qui possèdent des spécialistes de ces questions, qu'ils traitent aussi au cours de congrès annuels.

CHAPITRE V

LES SALAIRES ET LES PRIX

De tous les renseignements recueillis dans les usines, au sujet des salaires, on peut tirer les principes généraux ci-après, valables seulement pour le 1^{er} semestre 1951, époque de notre voyage.

Catégories	Salaires horaires sans boni (en dollars)	Salaires mensuels sans boni (en dollars)
Mancœuvre	1,2 à 1,4	200 à 240
Conducteur de machine outil	1,5 à 1,8	250 à 300
Outilleur	1,9 à 2	300 à 350
Dessinateur	—	250 à 300
Contremaître	—	300 à 400
Ingénieur	—	500 à 600

Ces salaires représentent des minimums garantis par les conventions collectives (pour les ouvriers seulement) pour 40 heures de travail par semaine. Il faut y ajouter environ 25 % de boni.

Pour les cadres, il existe parfois (Electromotive) des primes annuelles.

Les systèmes de primes de rendement sont très variables, mais ne diffèrent pas de ceux qui sont pratiquement utilisés en France.

Par contre, dans certaines grandes usines, le travail est à l'heure mais un temps d'exécution du travail a été établi. Dans le cas où l'ouvrier n'assure pas ce temps, son salaire peut être amputé de 10 % ; si cela se reproduit, on le change de place et de classe, ce qui entraîne une diminution du salaire.

On trouvera en annexe au présent rapport une analyse du contrat collectif de la General Motors, qui donne quelques renseignements concernant les horaires, les assurances, les heures supplémentaires, les bonifications d'ancienneté, les taux horaires, etc., pratiqués dans les usines de cette immense entreprise.

Nous pensons que les avantages contenus dans ce contrat collectif constituent à l'heure actuelle un maximum : les contrats collectifs que nous avons, recueillis dans les différentes usines sont moins complets mais la tendance générale est la même partout.

(Illustration)

65. — Maison ouvrière près de CHICAGO.

STANDARD DE VIE

Tableau donnant les prix et durée de travail pour l'achat de certaines denrées ou objets.

(Voir original scanné)

Les prix indiqués sont des prix affichés. Il n'a pas été tenu compte des taxes qui frappent certains articles de luxe.

BUDGET HEBDOMADAIRE AVEC REVENU DE 75 DOLLARS

(Voir original scanné)

BUDGET HEBDOMADAIRE AVEC REVENU DE 100 DOLLARS

(Voir original scanné)

Cette convention prévoit, d'autre part, une échelle mobile.

Les salaires étant ceux que nous venons d'indiquer, quel est le coût de la vie ?

Nous avons recherché dans les boutiques le prix des denrées alimentaires, des objets manufacturés d'usage dans un ménage et dans le tableau ci-avant, nous avons fait la comparaison avec le prix des produits similaires français, le tout converti en heures de travail d'ouvrier, sur la base des taux horaires de main-d'œuvre en vigueur en juin 1951, en France et aux Etats-Unis.

Un simple coup d'œil sur ce tableau montre que tous les produits américains standardisés, comportant peu d'heures de main-d'œuvre, et fabriqués en très grande série, sont très bon marché et les prix ne sont comparables aux prix français, que dans le cas où la main-d'œuvre est très importante.

Les Américains s'intéressent au coût de la vie; les statisticiens en surveillent les variations et éditent de petits livres destinés à conseiller les acheteurs et à les aider à « mieux vivre ».

Nous donnons une reproduction de la page de couverture de l'un de ces livres intitulés *The consumer's Guide to better buying* (Le Guide du consommateur en vue de mieux acheter).

On trouve dans ce livre un peu de tout : établissement d'un budget, comment faire des économies, ce qu'il faut et comment il faut acheter vêtements, ameublement, articles de ménage, appareils électroménagers, radio et télévision, produits de nettoyage, produits de toilette, alimentation, assurances de toutes espèces (vie, accidents, etc.), achats à crédit.

Il indique également comment on peut vivre avec 75 ou 100\$ par semaine. Nous donnons, ci-avant deux exemples de budgets hebdomadaires.

L'examen de ces tableaux montre que les sommes dépensées pour le logement sont considérables.

Il en résulte d'ailleurs que l'ouvrier américain est d'une manière générale très bien logé et qu'il a à sa disposition un confort dont sont munis en France beaucoup trop peu d'immeubles.

Nous avons visité plusieurs de ces maisons, dont les ouvriers eux-mêmes étaient propriétaires. La photographie n° 65 montre l'une d'entre elles possédée par M. Brown, ouvrier électricien de la General American Transportation à Hegewish, près de Chicago.

(Illustration)

66. — Courbe donnant la variation de l'indice du prix de la vie...

COURBES CONCERNANT L'INDICE DES SALAIRES ET L'INDICE DU COUT DE LA VIE AUX ÉTATS-UNIS

Ces courbes (croquis 66-67) nous ont été présentées au cours d'une conférence donnée à Washington le 13 juin 1951 par M. Kaplan du Bureau des Statistiques.

La différence entre les courbes des gains nets et des gains bruts provient des retenus des impôts fédéraux et des taxes d'Etat. Il nous a été précisé à ce sujet que ces retenues étaient opérées par l'Employeur.

(Illustration)

67. — Courbes donnant la variation des salaires.

APPENDICE A

MATERIEL DE CHEMIN DE FER AMÉRICAIN

Nous avons pu, au cours de nos visites, voir construire les différents types classiques de wagons à marchandises :

- Wagons couverts standards de 40 t à 50 t.
- Wagons tombereaux à trappes de 70 t.
- Wagons plats de 70 t.
- Wagons trémies de 55 t. (Reconstruction).
- Wagons Unicel (nouveau type en cours de lancement).

Par contre, si nous n'avons pu voir construire des voitures de chemins de fer du fait de la suppression du programme, nous avons largement utilisé ce moyen de transport pour nos déplacements.

Ceci nous permettra de donner une idée et de rappeler les caractéristiques essentielles du Matériel de Chemins de fer américain.

Ce matériel, en général, qui doit répondre aux conditions de l'A.A.R. (American Association of Railroad) quant aux caractéristiques et aux organes essentiels devant être interchangeables, révèle des différences assez importantes, suivant les constructeurs, qui donnent libre cours à leur imagination et leur ingéniosité dans la conception, la réalisation des assemblages, l'aménagement et les détails de construction. Il est cependant fait un emploi très généralisé d'éléments normalisés dans la fabrication desquels certaines usines se sont spécialisées : bouts emboutis de couverts et de tombereaux, éléments de pavillon emboutis, portes, trappes, ferrures, bogies acier moulé à boîtes incorporées. Traction centrale, équipement de frein à air, etc.

Wagons couverts standards de 40 et 50 t

CAPACITÉ : 40 t.

Longueur intérieure 40 ft 6 in

Largeur intérieure 9 ft 2 in

Hauteur intérieure 10 ft 6 in

Hauteur au-dessus du rail 14 ft 6 in 1/2

Tare 44.700 lb environ

Charge limite 91.300 lb environ

CAPACITÉ : 50 t.

Longueur intérieure 50 ft 6 in

Largeur intérieure 9 ft 2 in

Hauteur intérieure 10 ft 6 in

Hauteur au-dessus du rail 14 ft 6 in 1/2

Tare 46.000 lb environ

Charge limite 120.000 lb environ

L'aménagement intérieur varie suivant les constructeurs et la destination du Matériel, avec ou sans revêtement en bois cloué sur tasseaux fixés eux-mêmes par goujons soudés. Plancher bois (Yellow Pin) recouvert entre les entrées de portes par une tôle perforée de protection. Certains wagons sont aménagés spécialement pour le transport des colis (GAT) ; ils comportent un cloisonnement horizontal et vertical pour le maintien des colis ; ce cloisonnement est maintenu dans les parois de faces par des attaches de différents types noyées dans le revêtement (voir photo n° 68).

(Illustration)

68. — Wagon G.A.T. aménagé spécialement pour le transport des colis, avec planchers démontables.

Ces aménagements répondent au souci d'un transport sans avarie. Ce souci a conduit la G.A.T. à concevoir un wagon couvert dont nous avons vu un prototype, le « Damage free », qui utilise le principe de la poutre Duryea. Dans ce wagon, la caisse repose sur le châssis et est reliée à celui-ci sur la poutre centrale avec interposition d'amortisseurs caoutchouc au droit de chaque traverse de pivot, la traction agissant indépendamment aux extrémités de la poutre centrale de châssis.

D'autres considérations, pénurie d'acier, légèreté, bas prix de revient ont conduit la Pressed Steel Car Company à concevoir un wagon réfrigérant dont le châssis-caisse est entièrement en bois et contre-plaqué collés et dont nous avons vu un prototype.

Capacité 50 t
Longueur intérieure 50 ft 2 in
Largeur intérieure 9 ft 1 in
Hauteur intérieure..... 10 ft 0
Tare 46 000 lb.
Charge limite 123 000 lb

Ce matériel aurait donné des résultats surprenants aux essais de choc.

L'air provenant de l'unité frigorifique circule dans le cloisonnement des parois et n'affecte pas la marchandise comme le fait une arrivée directe ; la surface intérieure agit par radiation, principe du Cold Wall (mur froid). La régulation assure la température convenable en été, comme en hiver par les grands froids.

Wagons tombereaux à trappes

Capacité 701
Longueur intérieure 42 ft.
Largeur intérieure 9 ft 6 in
Hauteur des côtés 5 ft 8 in
Charge limite 156 000 lb
Tare 54 000 lb

Les 16 trappes s'articulent sur la poutre centrale et s'ouvrent entre chaque traverse du châssis. La commande se fait par arbre de mécanisme et chaînes.

Wagons plats de 70 t

Longueur de plateforme 53 ft 6 in

Largeur 10 f t 4 in

Wagons trémies de 55 t

Longueur intérieure 31 ft

Largeur intérieure 10 ft

Capacité volume 1.998 Cu ft

Capacité 2.429 — (avec pente à 30°)

Tare 41.200 lb

Charge limite 127.800 lb

Voitures

Nous avons toujours voyagé dans des voitures d'un type ancien dont la tare est de l'ordre de 70 tonnes.

A l'American Car and Foundry à Saint-Charles, nous avons vu en cours de finition des voitures de tous types destinées au chemin de fer de Santa-Fé et dont nous donnons une photographie (69).

Ces voitures sont très luxueuses et mettent à la disposition des voyageurs un confort inusité en France, même dans les wagons-lits : air conditionné avec régulation automatique, bars, restaurants avec décorations modernes, éclairage fluorescent (maintenant généralisé), fauteuils très confortables, ouverture des portes d'intercommunication au moyen de cellules photoélectriques, etc.

Les anciennes couchettes longitudinales type Pullman sont maintenant remplacées par les « roomettes », comportant un lit longitudinal également relevable et qui permet au voyageur dans la position de jour d'avoir sa petite cabine, avec lavabo, toilette, etc.

(Illustration)

69. — *Voitures pour le SANTA-FE.*

APPENDICE B

LES DIX COMMANDEMENTS DE LA BONNE ORGANISATION

Il y a deux sortes de rendement : un qui est seulement apparent et découle de l'exercice de la seule discipline. C'est une imitation du second, le véritable rendement qui, comme le disait Woodrow Wilson, naît de la « coopération spontanée d'un peuple libre ». Si vous êtes directeur, quelle que soit l'étendue de vos responsabilités, votre rôle est, en fin de compte, de créer et de développer cette coopération librement acceptée, parmi les gens que vous dirigez, car quels que soient la puissance financière et les équipements d'une Société, elle est vouée à la mort et à la stérilité, s'il n'y a pas à sa tête une équipe de gens de bonne volonté, sensés et animés d'un esprit de coopération.

1° Les responsabilités de chacun doivent être clairement définies;

2° La responsabilité ne doit pas aller sans une autorité correspondante;

3° L'étendue des responsabilités d'une fonction ne doit pas être modifiée avant de s'être assuré que tous les gens intéressés ont bien compris le sens de cette modification;

4° Chaque service ou employé, occupant un poste dans l'organisation, doit recevoir ses ordres d'une seule source;

5° Aucun ordre ne doit être donné directement, sans passer par le service responsable. Il vaudrait mieux, dans ce cas, supprimer ce service;

6° Les critiques adressées aux subordonnés devront l'être, autant que possible, dans le privé. En aucun cas, il ne faut critiquer un subordonné en présence d'autres employés de rang égal ou inférieur;

7° Aucun conflit d'autorité entre membres du personnel ne doit être considéré comme assez peu important, pour ne pas nécessiter un examen prompt et approfondi;

8° L'avancement, les changements de salaire, l'action disciplinaire devront toujours être soumis à l'approbation du supérieur hiérarchique de celui qui est responsable de ces mesures;

9° Ne jamais exiger d'un employé qu'il soit à la fois l'adjoint et le critique d'un autre;

10° Tout employé dont le travail fait l'objet d'un contrôle régulier doit recevoir l'aide et les moyens nécessaires pour être capable de maintenir un contrôle régulier et personnel de la qualité de son travail.

APPENDICE C

ANALYSE DE LA CONVENTION COLLECTIVE ENTRE LA "GENERAL MOTORS CORPORATION" ET LE "U.A.W.-C.I.O." (29 MAI 1950)

Le préambule pose les principes mêmes de la collaboration entre la Corporation et l'Union Internationale des Travailleurs d'Amérique pour le Matériel automobile, aéronautique et d'agriculture, affiliée au C.I.O. désignée ci-après U.A.W.-C.I.O. Cette Convention est valable pour toutes les usines de la « Corporation ».

INTRODUCTION

La Direction de la General Motors reconnaît qu'elle ne peut rien faire sans les travailleurs, de même que les travailleurs ne peuvent rien faire sans la Direction. Ils sont tous dans la même affaire et le succès de celle-ci est vital pour les uns et les autres. Ceci exige que la Direction et les employés travaillent ensemble pour que la qualité et le coût des produits soient toujours plus satisfaisants et intéressants, de sorte que l'affaire progresse avec succès.

La General Motors affirme que les intérêts fondamentaux des employeurs et des employés sont les mêmes. Cependant, il peut arriver que les employés et la Direction envisagent leurs relations mutuelles de façons différentes. La Direction de la General Motors est convaincue qu'il n'y a aucune raison pour que ces différences ne puissent être résolues pacifiquement et d'une façon satisfaisante, par des efforts sincères et patients des deux côtés.

RECONNAISSANCE DU SYNDICAT

1. La Corporation reconnaît l'Union Internationale des Travailleurs d'Amérique pour le matériel automobile, aéronautique et d'agriculture, affiliée au C.I.O. comme seul représentant des ouvriers de la production et de l'entretien et des ouvriers mécaniciens dans les ateliers, à l'exception de ceux désignés ci-dessous, dans les pourparlers ayant trait à l'établissement des salaires, des heures de travail et des autres conditions de travail, pour les catégories d'ouvriers ainsi représentés, en accord avec les prescriptions du Labor Management Act de 1947 et de la circulaire d'application du National Labor Relations Board.

2. Dans le cas où le U.A.W.-C.I.O. serait habilité comme représentant pour d'autres catégories d'ouvriers, le fait d'inclure de telles catégories dans le cadre du présent accord sera discuté entre la Direction du personnel de la Corporation et les représentants internationaux de l'Union, étant bien entendu que les usines fabriquant des automobiles, des camions, des carrosseries, des moteurs semblables aux matériels produits actuellement par les usines comprises, dans cet accord y seront incluses sous réserve des usages locaux qui pourraient exister en ce qui concerne la classification des salaires, les appointements ou toute autre particularité.

2a. Des accords spéciaux seront négociés pour tous les cas ne rentrant pas dans les classifications ci-dessus.

3. Dans la suite de cet accord, le mot « ouvrier » désignera tous les ouvriers de production et d'entretien et les ouvriers mécaniciens des ateliers désignés ci-dessus, sauf le personnel des services de vente, comptabilité, personnel des relations industrielles, les chefs d'usines et leurs assistants, les contremaîtres et leurs assistants et toutes les

personnes faisant fonction de chefs de bureaux, y compris celles ayant pouvoir d'embaucher ou de licencier et celles dont les fonctions entraînent un droit d'avis en ce qui concerne l'embauche et le licenciement — (mais non les chefs d'équipe), — et ceux des employés dont le travail est d'une nature confidentielle, ceux qui sont chargés de l'étude des temps, les employés de protection de l'usine (à l'exception des patrouilles de surveillance et des patrouilles d'incendie), les employés aux écritures, les ingénieurs en chef, et les ingénieurs dans les équipes de travail, les ingénieurs dessinateurs (bureaux de dessin), les ingénieurs de la production, des devis et des plans, les projeteurs et les détaillants, les physiciens, les chimistes, les métallurgistes, les artistes et décorateurs, les modeleurs sur plâtre, les pointeurs, les étudiants des écoles techniques, les apprentis sous contrat, et ceux des ouvriers techniciens ou professionnels qui reçoivent une formation professionnelle, les employés des cuisines et des bars.

PAIEMENT DES COTISATIONS DE L'U.A.W.

Ce chapitre définit dans ses moindres détails les modalités de retenue des cotisations ou droits d'entrée dus par les ouvriers à l'U.A.W, par les usines de la « corporation » ainsi que les engagements pris de part et d'autre pour sauvegarder les droits de la Corporation, ceux de l'U.A.W. et des travailleurs. La cotisation est de 1,50 dollar par mois.

REPRÉSENTATION

Ce chapitre fixe, pour les différentes catégories d'usines, suivant leur nombre d'ouvriers, le nombre des délégués, le mode d'élections, les convocations aux réunions, la désignation des Présidents, les privilèges des délégués, leurs devoirs, la limitation de leurs privilèges et de leurs absences, leur statut professionnel en cas de compression de personnel, la désignation des suppléants, leur rémunération, etc.

En ce qui concerne le règlement des litiges, il y a en principe 4 stades :

Premier stade. — La réclamation est faite auprès des contremaîtres.

Deuxième stade. — Si la réclamation n'a pas reçu de solution au stade précédent, elle est portée devant le Comité d'Entreprise d'Usine, en vue de l'examen par la Direction de l'usine. La convention fixe le mode opératoire, les rapports à présenter, les délais maxima de règlement des litiges.

Troisième stade. — Si le litige n'a pas été réglé au stade précédent, il est fait appel à la « Corporation » et à l'U.A.W., au moyen d'un rapport envoyé, dans des délais bien déterminés, à la Direction et à l'U.A.W. Le litige est étudié par un Comité d'appel de 4 membres.

Quatrième stade. — En cas d'insuccès, il est fait appel à un arbitre impartial, dont les pouvoirs sont également définis par la Convention et qui n'aura, en aucun cas, le pouvoir d'ajouter, retrancher ou modifier quoi que ce soit à la Convention.

L'arbitre aura 30 jours pour prendre sa décision.

ANCIENNETÉ

Les ouvriers peuvent acquérir l'ancienneté en travaillant 90 jours pendant une période de 6 mois consécutifs. Une liste d'ancienneté est publiée, remise à jour tous les 6 mois et envoyée au Comité d'usine.

La convention fixe en détail les conditions dans lesquelles les ouvriers peuvent être transférés d'un poste à un autre.

L'ancienneté peut, être perdue pour les raisons suivantes :

- Si l'ouvrier quitte son emploi, — Si l'ouvrier est renvoyé,
- Si l'ouvrier s'absente pendant 3 jours sans en avoir prévenu la direction, à moins qu'il ne puisse donner des raisons satisfaisantes,
- Si l'ouvrier ne retourne pas à son travail, sans raison satisfaisante après réception d'une convocation,
- S'il est mis en congé pour une période égale à l'ancienneté dont il bénéficiait au moment de sa mise en congé,
- S'il est mis à la retraite.

A partir du 1^{er} janvier 1952, la Direction peut mettre fin au contrat d'un ouvrier le premier jour du mois qui suit celui au cours duquel cet ouvrier atteint son 68^e anniversaire.

PROCÉDURE DE CONGÉDIEMENT ET DE RÉEMBAUCHAGE

Ce chapitre définit les réductions de travail, les mises à pied, les conditions dans lesquelles peuvent être effectuées les heures supplémentaires.

Il est en particulier admis par les parties qu'une usine dont le rythme assure à ses ouvriers une semaine de travail de moins de 32 heures ne fonctionne pas d'une manière satisfaisante pour la direction et les ouvriers et que les réductions de travail en dessous de ce niveau devront pouvoir être justifiées par des conditions exceptionnelles.

La convention fixe l'ancienneté des ouvriers qui ont suivi des cours d'apprentissage professionnel.

CONGÉS ET RENVOIS POUR CAUSE DE DISCIPLINE

Un ouvrier qui a été mis en congé ou renvoyé pour cause de discipline peut demander la présence du représentant de son district pour discuter son cas avec lui, dans une pièce désignée par la Direction, avant qu'il ne soit obligé de quitter l'usine. Le représentant sera appelé sans délai et, qu'il soit ou non appelé, sera avisé, dans les 24 heures, de la mise en congé ou du renvoi.

Tout ouvrier qui, au cours de son travail, est convoqué pour une enquête relative à la discipline, peut demander la présence de son représentant de district pour l'assister.

Il est important que toute réclamation concernant une mise en congé ou un renvoi injuste ou injustifié soit rapidement étudiée, suivant la procédure de réclamation. La réclamation devra être présentée dans les trois jours suivant le congé ou le renvoi, et la direction devra faire connaître sa réponse dans les 5 jours suivants. Si la décision de la direction n'est pas, dans les 5 jours qui la suivront, contestée par le Syndicat, la décision sera considérée comme définitive.

STANDARDS DE PRODUCTION

Les standards de production seront établis sur une base de probité et d'équité, en tenant compte de la qualité de la main-d'œuvre, de l'efficacité des opérations et de la capacité raisonnable de travail d'ouvriers normaux. La direction de chaque usine aura pleine autorité en ces matières.

La Convention fixe :

- Les indemnités de déplacement,
- Les horaires de travail : la semaine est normalement de 40 heures, sur 5 jours.
- Les temps payés 1 fois et demie.

- Les salaires doubles (dimanches et jours de fête).
- Les primes pour travail de nuit (5 % entre 18 h. et 6 heures et 7,5 % entre 22 h. et 4 h. 45 ou entre 0 h. et 8 h. 45).

BULLETIN DE L'UNION

Les usines visées par la présente convention feront paraître un bulletin qui pourra être utilisé par l'Union pour publier des notes approuvées par la Direction et qui ne pourront traiter d'autres sujets que :

- (a) Notes à propos de loisirs ou de réalisations sociales.
- (b) Notes à propos des élections à l'Union.
- (c) Notes à propos des appointements de l'Union et résultats des élections.
- (d) Annonces de réunions de l'Union.
- (e) Autres notes concernant les activités de l'Union, telles que coopératives, crédit, caisse de compensation pour le chômage.

Le nombre et la location des colonnes de ce bulletin seront discutés dans chaque usine entre la direction et le syndicat, suivant les prescriptions de la convention.

Seront défendus tous autres distributions ou envois par la poste, faits par les ouvriers, de tracts, d'annonces, de bulletins de caractère politique, de notes ou toutes publications ayant rapport avec l'activité de la corporation.

APPOINTEMENTS

La convention définit les conditions de rémunération des ouvriers à l'embauchage (en principe 10 % de moins que le salaire normal de la catégorie pendant 30 jours, puis première augmentation automatique de 5 % à partir du 30^e jour et salaire normal à l'expiration du délai de 90 jours, à moins que l'ouvrier n'atteigne les standards de travail prévus avant 90 jours).

La convention fixe en outre les conditions de l'amélioration des salaires due à l'augmentation de la production.

a) Le facteur d'amélioration annuelle reconnu dans cette convention est lié au fait que l'amélioration du standard de vie des ouvriers dépend des progrès techniques, d'un meilleur outillage, de méthodes, de procédés et d'équipements supérieurs et d'une attitude de coopération de la part des parties, en vue d'un tel progrès. Il s'appuie sur le fait que produire plus avec le même effort de la main d'œuvre est un objectif à la fois économique et social. En conséquence, tous les ouvriers visés par la présente convention recevront une augmentation horaire de 4 % le 29 mai 1950, sur le taux pratiqué à cette date, et de nouvelles augmentations annuelles de 4 % par heure, les 29 mai 1951, 1952, 1953 et 1954, qui seront ajoutées aux tarifs de base de chaque classification professionnelle.

b) En plus, la formule de l'allocation de « coût de la vie » (qui a été établie par la convention précédente entre les deux parties) sera maintenue, et ces allocations seront calculées suivant les prescriptions du présent paragraphe.

Il est admis que la seule allocation de « coût de la vie » pourra être soumise à réduction, à condition que si une diminution suffisante du coût de la vie intervient, le standard de vie des ouvriers s'en trouve amélioré du fait même. Une telle amélioration viendra s'ajouter à l'augmentation de 4 % prévue ci-dessus (a).

c) Les augmentations prévues au paragraphe (a) (facteur d'amélioration annuelle) s'ajouteront aux taux des salaires (minimum, intermédiaire et maximum) pour chaque catégorie payée à la journée. L'allocation de « coût de la vie » prévue au paragraphe (b) s'ajoutera aux gains normaux horaires de chaque ouvrier et sera révisée tous les trois mois, en accord avec ce qui est prévu aux paragraphes (f) et (g) ci-dessous.

d) Pour les salariés payés au rendement, les augmentations sur les taux de base prévues au paragraphe (a) seront ajoutées au montant gagné par, tous les salariés au rendement, jusqu'à ce que la direction et le syndicat soient parvenus à un accord pour l'incorporation de ces augmentations dans les taux de paye au rendement. L'allocation de « coût de la vie » s'ajoutera au gain horaire de chaque salarié et sera révisée tous les trois mois, en accord avec ce qui est prévu aux paragraphes (f) et (g).

e) L'allocation de « coût de la vie » sera établie en accord avec les changements indiqués dans « l'index des prix des denrées de consommation dans les grandes villes pour les familles à revenus modérés ». « Tous les articles », publiés par le bureau des statistiques du travail, ministère du Travail, désigné ci-dessous comme « l'index BLS des prix des denrées de consommation ».

f) L'allocation de « coût de la vie » déterminée au paragraphe (b), qui commence avec la première période de paye suivant le 1^{er} juin 1950, sera maintenue jusqu'à la période de paye suivant le 1^{er} septembre 1950. A cette date, et dans l'avenir, pendant toute la durée de la présente convention, les révisions seront faites de la façon suivante, chaque trimestre :

Date effective de la révision
Période de paye commençant le 1^{er} juin 1950.
Période de paye commençant après le 1^{er} juin 1950 et tous les trois mois jusqu'au 1^{er} mars 1955.

Basée sur :
Index BLS des prix du 15 avril 1950.
Basée sur : Index BLS de chaque trimestre jusqu'au 15 janvier 1955.

Dans aucun cas, une baisse des prix sur l'index BLS en dessous de 164,7 ne pourra servir de base à une réduction de l'échelle des salaires des classifications professionnelles.

g) Le montant de l'allocation du « coût de la vie » sera effectif pour chaque période de trois mois et se conformera au tableau suivant :

(Voir document original)

et ainsi de suite, avec 1 cent de plus pour chaque 1,14 point changé dans l'index.

h) Le montant de l'allocation de « coût de la vie » en vigueur à un moment donné sera compris dans le calcul des primes d'heures supplémentaires, des primes pour travail de nuit, des indemnités de congé payé et de jours fériés et des remboursements pour déplacement indu.

i) Si le Bureau des Statistiques du Travail ne fait pas paraître l'index des prix avant le commencement de la période de paye mentionnée au paragraphe (f), les modifications demandées seront faites lors de la première paye qui suivra la réception de l'index.

j) Aucune révision, rétroactive ou non, ne pourra avoir lieu pour des modifications apportées après publication aux chiffres de l'index des prix.

k) Les deux parties conviennent que la pratique de l'allocation de « coût de vie » sous sa forme actuelle dépend de la publication mensuelle de l'index des prix BLS sous sa forme actuelle et sur la même base que l'index d'avril 1950, à moins qu'il n'en soit convenu autrement par accord mutuel.

ABSENCES

La réglementation des absences régulières, irrégulières, pour maladies, pour activité syndicale, pour élection à des fonctions publiques est fixée dans tous ses détails.

GRÈVES, ARRÊTS DU TRAVAIL ET LOCK-OUT

Les deux parties désirent que la présente convention ait pour effet de faciliter le règlement paisible des disputes qui pourraient s'élever.

Pendant la durée de cette convention, la corporation n'appliquera pas le lock-out à ses ouvriers avant que toute la procédure de règlement des litiges n'ait été appliquée; elle ne pourra l'appliquer dans aucun des cas qui auront été réglés par l'arbitre; dans les cas qui ne relèvent pas de l'arbitre, le lock-out ne pourra être décidé avant cinq jours, une fois les négociations terminées au troisième stade de la procédure. Si un lock-out intervient, l'Union pourra déclarer la présente convention sans valeur entre le dixième jour du lock-out et son règlement.

Pendant toute la durée de cette convention, l'Union ne causera pas, ou ne permettra pas à ses membres de causer des grèves sur le tas ou des grèves perlées, et aucun membre de l'Union ne prendra part à ces grèves, dans aucune des usines de la corporation. Il en sera de même pour les restrictions de travail, de production ou les empêchements de produire. L'Union ne causera pas, ou ne permettra pas à ses membres de causer des grèves ou des arrêts de travail ou de placer des piquets de grève dans aucune des usines de la corporation, et aucun des membres de l'Union ne prendra part à ces grèves, jusqu'à ce que la procédure de règlement des litiges ait été épuisée. Ces grèves ne pourront avoir lieu dans les cas réglés par l'arbitre. Dans les cas en dehors de la compétence de l'arbitre, la grève ne pourra avoir lieu cinq jours avant la fin du troisième stade de la procédure, et sans avoir été autorisée par l'Union internationale; dans ce cas, une note écrite devra être remise au service du personnel de la corporation au moins cinq jours avant que l'autorisation ne soit délivrée.

L'Union ne causera pas ou ne permettra pas à ses membres de causer des grèves ou des arrêts de travail, ou de placer des piquets de grève, dans aucun des immeubles ou usines de la corporation pour toute dispute au sujet du plan de pensions ou du programme d'assurance, et l'Union n'acceptera pas ces grèves, arrêts ou piquets de grève. Si une grève ou un arrêt de travail se produit, la corporation a le droit de déclarer caduque la présente convention, à tout moment entre le dixième jour de la grève et son règlement. La corporation se réserve le droit de prendre des mesures disciplinaires contre tout ouvrier qui contreviendrait aux mesures ci-dessus.

L'Union a demandé elle-même l'établissement de cette convention générale pour remplacer, les accords particuliers dans le cadre de chaque usine. En conséquence, une grève autorisée dans une usine qui aurait pour conséquence l'interruption des livraisons de matériels ou de services à une autre usine serait considérée comme une autorisation de grève pour cette autre usine.

APPRENTISSAGE

Dans les usines formant des apprentis, l'U.A.W. pourra appointer un comité d'apprentissage formé de trois ouvriers de l'usine qui négociera avec la Direction.

En principe, il n'y a pas plus d'un apprenti pour 10 ouvriers.

Les parties sont d'accord pour développer l'apprentissage et continuer la formation des ouvriers spécialisés pour augmenter leur capacité professionnelle.

CONGÉS PAYÉS

La convention donne les détails très complexes de l'indemnité de congé payé, suivant l'ancienneté des ouvriers. Ces indemnités sont, grosso-modo, les suivantes :

- 40 heures de paye normale pour tout ouvrier ayant moins de 3 ans d'ancienneté,
- 60 heures de 3 à 5 ans,
- 80 heures de 5 à 15 ans,
- 120 heures de 15 ans ou plus.

STATUT DES RETRAITES

Un statut des retraites est prévu en annexe, à la convention.

APPENDICE D

ELECTRO-MOTIVE DIVISION
GENERAL MOTORS CORPORATION
LA GRANGE (ILLINOIS)
ORGANIGRAMME

(voir document original)

APPENDICE E

DOCUMENTATION

DOCUMENTATION GÉNÉRALE

Histoire de la General American Transportation Corporation (en anglais).

Catalogue des ouvrages relatifs au Matériel de Chemins de Fer.

Histoire de la Pullman Standard Car (Michigan City)

Histoire de la Norfolk and Western Company — Roanoke Va (avril 1951). — Catalogue — Locomotives — l'Industrie du charbon.

Catalogues des publications de l'American Society of Mechanical Engineers.

Bulletin de l'Association of American Railroads (janv. 1951).

Etudes diverses du service d'Analyse Industrielle de l'Ambassade de France. Washington.

DOCUMENTATION TECHNIQUE

Catalogues de la Standard Railway Equipment Co Chicago (Hammond Plant).

Machines à reprofiler les essieux (en place). Accessoires -Traction; Toiture; Bouts de wagons; Portes.

Note sur la préparation et le collage des bois à la Pressed Steel Car C° — Chicago.

Catalogue Brusco. — Matériel de Manutention. — Brummeler Steel Products Corporation. — Grand Rapids (Michigan).

Catalogue Float Lock Corp, Bloomfield N.J. — Petit outillage.

Catalogue Handy Mfg Co, Chicago. — Presses à cintrer ou coller le bois à chaud.

Catalogue Thomas. — Manufacture de machines à Pittsburg (Pa). Cisailles et presses à poinçonner, plier, dresser.

Catalogue Magnaflux Corporation. — Représentant en France. M. DUFOUR, 11, rue Neuve-de-Villiers, Levallois-Perret (Seine). Machines de vérification. — Magnétoscopique; par fluorescence.

Catalogue de la General Electric C° Schenectady (Ny). — Soudure à l'argon; soudure à l'hélium.

Catalogue Air Réduction C°, New-York. — Découpage oxyacétylénique, reproduction à contrôle électronique.

Catalogue de Thomson Electric Welder Co — Lynn (Mass.). — Machine à souder par rapprochement.

Catalogues Luminator — Chicago (Ill.). —Eclairage des véhicules. (Représentant en France : E.V.R.)

Catalogue Thorn— Philadelphie (Pa). —Menuiserie métallique.

A.C.F. Brill Philadelphie. — Autocars.

Catalogue de l'Electromotive Division (General Motors) Lagrange (Illinois).

Catalogue de Honeywell Regulator C°j Minneapolis (Ma). — Chauffage et conditionnement des voitures. Fours et appareils de contrôle.

Catalogue de la Whitcomb Locomotive Cy, Rochelle (Ill.).

Catalogue de la Pressed Steel Car Cy, Chicago. — Wagon réfrigérant en bois et contreplaqué.

Catalogue de la General American Transportation C°, East Chicago

The Cyrilbath C° Cleveland. Machine à cintrer.

Tour à essieux, Morey (New-York).

Aléseuses pour roues de wagons, Snyder, Détroit (Michigan).

Ajax Northrup Coreless Induction Furnace. Chauffage à haute fréquence.

Ajax Electrothermic Corporation, Trenton (New-Jersey).

DOCUMENTATION SOCIALE

Etudes de la National Planning Association.

Statistiques du Département of Labor. Washington DC.

Employment and Payrolls (mars 1951).

Hours et Earnings (mars 1951).

Lois fédérales du Travail (août 1950).

Travail des femmes (1950).

Index des prix de détail des produits de consommation (mars 1951).

Consignes de sécurité de la Norfolk and Western C° Roanoke (Va).

Convention collective de l'American Car and Foundry. — Saint-Louis (Missouri).

Consigne de sécurité de l'American Car and Foundry. — Saint-Louis (Missouri).

Convention collective de la General Motors.

Convention collective de la Standard Railway Equipment Manufacturing Cy.

Convention collective de la Whitcomb Locomotive C°, Rochelle (Ill.).

ÉDITÉ PAR S.A.D.E.P.

Rue du Faubourg Saint-Honoré PARIS

Etablissements BUSSON, imp., Paris

IMPRIMÉ EN FRANCE