

AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT
WASHINGTON, D. C. 20523
BIBLIOGRAPHIC INPUT SHEET

FOR AID USE ONLY

Batch 70

1. SUBJECT CLASSIFICATION	A. PRIMARY Development and economics	DM00-0000-0000
	B. SECONDARY Industries and industrialization	

2. TITLE AND SUBTITLE
Les manutentions, petite entreprise

3. AUTHOR(S)
(101) U.S. Small Business Administration

4. DOCUMENT DATE 1962	5. NUMBER OF PAGES 44p.	6. ARC NUMBER ARC
--------------------------	----------------------------	----------------------

7. REFERENCE ORGANIZATION NAME AND ADDRESS
AID/AFR/RTAC

8. SUPPLEMENTARY NOTES (Sponsoring Organization, Publishers, Availability)
(In Collection: techniques am., 12)

9. ABSTRACT

10. CONTROL NUMBER PN-A4E B15	11. PRICE OF DOCUMENT
12. DESCRIPTORS Materials handling Small scale industries	13. PROJECT NUMBER
	14. CONTRACT NUMBER AID/AFR/RTAC
	15. TYPE OF DOCUMENT

petite entreprise

**les
manutentions**

par une équipe de
techniciens et de spécialistes
de l'industrie privée

Traduction d'une brochure en langue anglaise intitulée

Improving Materials Handling in Small Plants

(Small Business Management Series N° 4)

et publiée par

The Small Business Administration

Washington D.C.

La présente édition en langue française a été préparée par REGIONAL TECHNICAL AIDS CENTER, AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT DEPARTMENT OF STATES, WASHINGTON, D. C., dénommé *Centre Régional d'Éditions Techniques (C.R.E.T.) de l'Organisation Américaine pour le Développement International (A.I.D.)*.

Ce Centre a été chargé d'établir et de publier des traductions françaises de publications techniques dans le cadre du programme de coopération technique de l'A.I.D. dans les pays d'expression française.

Tous renseignements au sujet de ces publications devront être adressés à la *Mission Américaine de l'A.I.D., Ambassade des États-Unis d'Amérique* (capitale du pays d'où émane la demande).

PRÉFACE

Les manutentions sont une fonction quasi-universelle dans l'industrie. Leur coût influence celui de la fabrication, de la distribution et de la vente de tous les produits. En effet toutes les pièces, marchandises et colis sont des « matières » que l'on doit constamment déplacer — ce qui constitue une opération de « manutention ».

Les méthodes modernes s'efforcent de réaliser les mouvements nécessaires réduisant la durée de l'opération, le travail, et les pertes, donc le prix de revient. Cette brochure contient un certain nombre de suggestions à méditer pour l'amélioration des manutentions (du point de vue de la sécurité et du rendement) dans le cadre d'une petite usine de fabrication. Elle a été conçue pour donner aux patrons de ces entreprises des notions générales sur le sujet et un aperçu des questions qu'ils doivent se poser pour prendre conscience de leurs problèmes.

On trouvera à la fin de la brochure des sources de documentation complémentaire : cette bibliographie, quoique assez courte, n'en constitue pas moins une sélection valable. Il était impossible, dans un volume de ce format, d'entrer dans le détail des problèmes posés. C'est l'entreprise et les exigences de sa production qui sont en définitive les facteurs prépondérants d'une analyse. Mais il est indispensable, au début de l'étude, d'appliquer certains principes généraux au cas particulier envisagé. C'est pourquoi cette brochure s'est efforcée de présenter la question sous l'angle le plus général, afin d'intéresser et d'instruire le plus grand nombre possible de lecteurs. On a voulu en faire un « Aide-Mémoire des Manutentions », qui mette en évidence l'importance de ces tâches, donne un aperçu des méthodes permettant de juger de leur efficacité, et indique les bons principes concernant le choix et l'utilisation du matériel, ainsi que certains aspects parallèles liés à l'implantation. En bref, ce que le directeur d'une petite entreprise doit savoir avant de commencer son analyse.

Le plan et la préparation de cette brochure ont été réalisés sous la direction de Wilford L. White, directeur de la « Management Service Division » de notre Administration. La révision du texte, le choix des illustrations, et l'édition de l'ouvrage ont bénéficié de la supervision d'Edward L. Anthony, collaborateur du même service.

Y. BRYNILDSEN,
Acting Administrator
Small Defense Plants
Administration.

Février 1953.

SOMMAIRE

<i>Chapitre :</i>	<i>Pages</i>
I L'IMPORTANCE DES MANUTENTIONS	1
II RECHERCHE DES POINTS A ÉTUDIER	5
iii CLASSIFICATION DES APPAREILS	9
IV L'IMPLANTATION ET L'ABAISSEMENT DU COÛT DES MANUTENTIONS	16
V LES MANUTENTIONS EN ATELIER	21
VI LA SÉCURITÉ	26
VII LE CHOIX DES APPAREILS	30
VIII L'UTILISATION RATIONNELLE DES APPAREILS	34
IX BIBLIOGRAPHIE COMPLÉMENTAIRE	38

L'IMPORTANCE DES MANUTENTIONS

Les raisons de cette importance. - Les différents aspects des Manutentions. - Qui en est responsable ? - Méthodes d'analyse.

On baptise du nom de « manutentions » ce qui se fait à chaque instant dans toutes les entreprises — la manipulation et le déplacement d'objets (matières premières, pièces en cours de fabrication, produits finis). L'opération peut être mécanique ou manuelle. Qu'elle comporte un soulèvement, un abaissement ou un déplacement, c'est une « manutention ».

LES RAISONS DE CETTE IMPORTANCE

Comme des opérations de ce genre ont lieu à chaque instant dans toutes les entreprises, il est parfois difficile de réaliser que leur coût représente un élément aussi important du prix de revient, et qu'il a tant de répercussion sur la production et la vente. Dans certaines entreprises, il constitue cependant la moitié du prix de revient total.

Les mauvaises manutentions entraînent, de toute évidence, des dépenses inutiles.

Dans une usine métallurgique, par exemple, on a empilé des pièces à transférer d'un atelier à un autre dans des palettes-caisses équipées de pieds, manipulables au chariot à fourche. Un manutentionnaire charge une palette sur son engin et démarre sans précaution. Les pièces s'éparpillent en tous sens. S'apercevant qu'il perd sa charge, le conducteur s'arrête, fait marche arrière pour ramasser ce qu'il a perdu en route et le remettre en place. Puis il repart, roule sur une bosse du plancher, et les pièces de la palette retombent...

Au total l'incident s'est reproduit trois fois pendant un trajet assez court. Voilà un déplacement qui a coûté cher à l'entreprise. En durant beaucoup plus longtemps que prévu, il fait monter le coût des manutentions — donc le prix de revient. D'autre part, il a fait subir à plusieurs pièces de prix des dommages importants. Il a fallu en expédier une au rebut, en renvoyer d'autres en atelier pour y subir de coûteuses remises en état.

La solution de ce problème consiste à obtenir qu'on ne charge pas les palettes au-delà de la hauteur prescrite. Il suffit d'afficher une notice et d'en exiger l'application.

Cet exemple est malheureusement plus banal qu'on ne croit. Les erreurs de ce genre se produisent fréquemment dans des aciéries ou des fonderies où elles font perdre beaucoup de temps. Si les chargeuses de four sont trop pleines, elles laisseront tomber des matières sur leur rail, et on perdra un quart d'heure ou une demi-heure à les ramasser. Il arrive même que les portes du four soient gravement endommagées — il faut ensuite arrêter celui-ci pour le réparer. Les manutentions peuvent occasionner beaucoup de dégâts aux matières premières et de dommages dans la production. Il ne faut pas oublier que toute matière, pièce ou produit en mouvement risque un choc, une chute, ou un écrasement. Même ce qui est fixe, risque d'être accidenté par la circulation.

Les manutentions jouent un rôle important dans la sécurité de l'entreprise. Les imprudences dans le maniement des chariots, transporteurs aériens, etc., ont causé beaucoup d'accidents graves.

Les manutentions influencent même — à l'occasion — le chiffre de vente. C'est arrivé à une société de produits chimiques par exemple. Elle voyait sa clientèle la quitter rapidement pour son concurrent qui fabriquait un produit similaire, mais non identique. L'article incriminé se vendait sous forme de pâte, expédiée dans des fûts d'où il fallait l'extraire à la main. Le produit concurrent était liquide, donc facile à transférer directement du wagon-citerne aux magasins et ateliers utilisateurs. Bien qu'il fût plus cher que l'autre, la manutention facile de ce produit lui donnait la faveur de la clientèle.

Que pouvait faire l'entreprise qui fabriquait la pâte pour remédier à cette avance ? Elle a fait construire un fût d'un modèle particulier, muni d'un fond mobile et de tenons spéciaux permettant de l'élever avec un treuil au-dessus de la cuve à réaction, puis de le vider à volonté en appuyant sur le couvercle. Résultat : le chiffre de ventes a retrouvé et dépassé son ancien niveau. Votre production ne pose pas forcément un problème aussi particulier, mais vous plairez davantage à vos anciens comme à vos nouveaux clients en leur livrant vos produits sous un emballage pratique. Un nombre croissant d'entreprises, par exemple, prient maintenant leurs fournisseurs de palettiser leurs charges, ce qui permet de mécaniser le déchargement et le stockage des approvisionnements. On obtient ainsi des commandes plus importantes que pour un emballage non palettisé.

DIFFERENTS ASPECTS DES MANUTENTIONS

Comme nous l'avons dit, les manutentions jouent un rôle dans toutes les opérations et tous les services de l'usine. Elles peuvent faire subir des dommages aux matières de fabrication et occasionner des retards dans la production. Si la coordination est mal faite, les machines ne seront pas alimentées à temps, ce qui entraînera des interruptions coûteuses, même si elles sont courtes.

Les manipulations interviennent dans la réception, l'élaboration, le montage, le stockage et l'expédition des produits.

Avec un bon système de manutention, par exemple (chariots, transporteurs, etc.), on décharge un wagon de marchandise en une fraction du temps exigé par l'opération manuelle, ce qui constitue, non seulement une économie de main-d'œuvre, mais aussi un gain sur la redevance d'immobilisation due aux chemins de fer en pareil cas.

Bref, les manutentions jouent un rôle essentiel dans presque toutes les opérations industrielles, parce qu'elles constituent un élément important du prix de revient à tous les points du circuit. Il faut y songer avant de prendre les décisions suivantes :

Choix d'un site. — Les installations sont-elles proches d'une ligne de chemin de fer, d'une voie d'eau, d'une route commode pour les camions ?

Implantation intérieure. — A-t-on implanté les ateliers de fabrication de façon à éliminer les trajets inutiles ?

Conception du produit. — Peut-on couler plusieurs pièces en une seule fois par exemple ? Ce procédé peut réduire le coût de fabrication et éliminer un certain nombre de manutentions. Si vous fabriquez un article volumineux et encombrant, ne serait-il pas plus maniable pour votre clientèle, grâce à des prises ou des attaches supplémentaires ?

Programme de fabrication. — Peut-on diminuer le nombre des manutentions en modifiant le circuit des opérations pour l'adapter à l'implantation des ateliers, ou en introduisant des machines de traitement thermique au milieu du circuit, par exemple ?

Emballage. — Le colis est-il facile à manipuler et à déplacer ? Peut-on palettiser le produit ou employer des supports spéciaux pour éliminer l'emballage ?

Il ne s'agit là que de quelques exemples. Les opérations de montage et de vérification se composent pour la moitié de manutentions. C'est également le cas pour le travail de bureau (la distribution du courrier, par exemple).

Cela dépasse même — dans les deux sens — le cadre de l'usine. Si vous vous servez de palettes pour vos opérations, vous gagnerez beaucoup d'argent et de temps en demandant à vos fournisseurs de palettiser leurs charges. Parallèlement, vous avez intérêt à découvrir les préférences de votre clientèle, pour lui livrer vos expéditions.

QUI EN EST RESPONSABLE ?

Dans les grandes entreprises, il y a — en principe, du moins — un ingénieur chargé des manutentions (méthodes et prix de revient). Dans une petite usine, c'est l'affaire du directeur de fabrication, ou d'un contremaître. Plusieurs personnes *peuvent* s'en charger. Ce qu'il faut c'est que quelqu'un le *fasse* — que la responsabilité soit clairement définie. Voici un exemple qui vous en prouvera la nécessité :

Le directeur d'une usine d'équipement électrique avait fait cons-

truire une maquette tri-dimensionnelle avec les machines, postes de travail, magasins, etc., de l'usine. Il s'en servait pour organiser l'implantation et les manutentions, et se rappeler les changements intervenus. Un jour, il avise un petit cube en bois — qui avait sûrement une signification — placé dans une allée de grande circulation : « Qu'est-ce que ça représente ? » demande-t-il à sa secrétaire. — Je n'en sais rien, répond-elle, mais il y avait un tas de bois hier dans l'allée — qui m'a obligée à faire un détour. Il y est encore aujourd'hui. Puisqu'il s'agit apparemment d'une installation permanente, je l'ai reporté sur la maquette. »

Le directeur ordonna une enquête immédiate et découvrit que l'on avait effectivement abandonné un chargement à cet endroit. Le personnel des ateliers et les manutentionnaires avaient fait ce détour pendant deux jours — ce qui constituait une perte de temps et d'argent. Le directeur était passé par là lui aussi : on n'a donc remarqué l'obstacle, dans cet exemple, qu'après l'observation de la secrétaire — et nul n'a pensé auparavant que c'était à *lui* d'intervenir.

Désormais le règlement exige que les allées soient toujours dégagées. Chaque contremaître est considéré comme le responsable de la situation dans son service. C'est en désignant clairement les responsables des manutentions qu'on découvre les faiblesses éventuelles du système, ce qui permet de résoudre les problèmes avant d'avoir gaspillé du temps et de l'argent.

METHODES D'ANALYSE

Une fois admise l'idée que les manutentions sont une fonction de production essentielle, le bon directeur voudra connaître le prix de revient ventilé pour motiver ses décisions.

Pour une telle étude on aura intérêt à :

1. Calculer le nombre d'heures (main-d'œuvre) nécessaire pour chaque opération (méthodes actuelles).
2. Estimer le nombre d'heures (main-d'œuvre) nécessaire avec les différentes méthodes possibles.
3. Multiplier chacun de ces nombres par le taux horaire convenable.
4. Comparer les coûts des différentes méthodes et voir celle qui présente le maximum de profit brut.
5. Au cas où elle exigerait l'achat de matériel supplémentaire, calculer son coût d'amortissement et de mise en œuvre.
6. Enfin soustraire ce chiffre (5) du bénéfice brut (4) pour obtenir le profit net escomptable.

Après avoir fait le bilan prévisionnel de la question, on fait intervenir des facteurs qualitatifs tels que la sécurité, la satisfaction du personnel, les autres utilisations possibles des capitaux, etc. Lorsque tous ces éléments ont été pesés, le directeur responsable jette son avis dans la balance, et prend la décision finale.

RECHERCHE DES POINTS A ÉTUDIER

Etude des rapports. - Visite de l'usine.

Comment un directeur critiquera-t-il l'efficacité de ses méthodes de manutention ? Comment découvrira-t-il les secteurs qui nécessitent un effort ? Il connaît peut-être trop bien son usine pour en voir facilement les défauts. Les gens qui habitent près d'une gare s'habituent si bien au vacarme des trains qu'ils ne l'entendent plus. De même ceux qui ont passé des années au milieu des problèmes de manutentions y sont tellement accoutumés qu'ils ne les considèrent plus comme des problèmes.

Il faut nous arrêter pour entendre le train, en examinant les archives et les chiffres, et en regardant l'usine, à l'aide du questionnaire suivant.

ETUDE DES RAPPORTS ET DES CHIFFRES

Les chiffres à connaître sont les suivants :

- Valeur des redevances d'immobilisation (pénalité de stationnement prolongé des wagons).
- Coût (entretien et réparation) de l'équipement de manutention.
- Total des salaires de manutentions. Combien d'ouvriers font de la manutention à plein temps, à temps partiel ? Sont-ils qualifiés ou non (salaires)... ? Le manque de chiffres précis sur ces points serait encore plus grave qu'une estimation trop élevée. Si vous ne disposez pas de ces statistiques, il faut commencer par changer votre système de contrôle.
- Quelle est la valeur du rebut et des réparations causés par les manutentions (chute, choc, etc.). (Les rapports d'inspection doivent mentionner le genre de dommages et le motif de l'accident ainsi que les quantités en jeu.)
- Les matières ont-elles jamais souffert de la pluie ou des intempéries pour avoir été rentrées trop tard, ou parce qu'il n'y avait pas de place ?

Il y a des chances pour que ce questionnaire vous montre plusieurs aspects défectueux de vos manutentions.

Nous allons maintenant visiter rapidement l'usine — de la réception à l'expédition — en posant les questions suivantes (vous pouvez égaie-

ment utiliser une feuille d'observations très simple comme celle de la fig. 1 pour les différents services).

VISITE DE L'USINE

Réception :

— *Les matières sont-elles déchargées à la main ?*

— *Y a-t-il attente — dans la cour ou sur le quai de réception — avant l'entrée à l'usine ? Depuis combien de temps sont-elles là ? Combien de fois cela s'est-il produit ?*

— *Les manutentionnaires sont-ils souvent inoccupés, à attendre le « gros » chargement ? Est-ce que cela ne coûterait pas moins finalement d'acheter des engins de déchargement ou des convoyeurs mobiles ?*

— *Les matières sont-elles manipulées plusieurs fois au cours de la réception ? Doit-on les décharger dans la cour et les empiler avant de les diriger sur un quai de réception pour les emmagasiner ? Chaque opération inutile constitue une perte de temps et d'activité.*

Fabrication :

— *Les ouvriers qualifiés ont-ils à manipuler les matières ou les moules pesants ? C'est alors utiliser une main-d'œuvre chère pour des tâches — souvent inutiles — de manœuvre.*

— *Les pièces fragiles sont-elles souvent endommagées au cours du circuit ? Un contrôle plus serré de la manutention et l'utilisation de bacs de stockage, permettra d'éliminer au maximum ces dépenses inutiles.*

— *La surface de production est-elle encombrée de pièces et de matières attendant d'être utilisées, transférées vers la prochaine opération, ou évacuées ? Cela ralentit la production et cause des dommages. Le stockage des en-cours sur transporteurs ou en casiers rend de grands services. Une réorganisation des horaires peut également être utile.*

— *Chaque élément, charge palettisée ou casier est-il clairement (et durablement) identifié par des marques indiquant la provenance et la destination ; la commande et les exigences de manipulation ? Cela évitera les pertes, les erreurs de livraison et les manœuvres inutiles.*

— *Si votre usine a plusieurs étages et que les matières utilisent des monte-charges pour monter et descendre, combien de temps les ouvriers doivent-ils attendre le monte-charge ? Multipliez ce chiffre par leurs 20 ou 50 voyages quotidiens et vous aurez le temps perdu chaque jour.*

— *Comment les matières circulent-elles d'un poste à l'autre, comment sont-elles élevées à la hauteur convenable ? Si votre surface n'est pas parsemée de petites glissières, convoyeurs, accessoires de levage, etc. Vous perdez sûrement l'occasion d'accélérer la production et diminuer le prix de revient.*

— *Les déchets sont-ils évacués mécaniquement par des convoyeurs qui les prennent à leur source pour les stocker dans les conteneurs spé-*

ciaux ? Cela vous fera réaliser des économies, non seulement sur la manutention mais sur les opérations de tri, et vous assurera un montant de revente plus élevé.

Les travées sont-elles dégagées, lisses, assez éclairées pour les besoins de la circulation ? Si les casiers de transport, les lingots ou les pièces de machines empiètent sur les allées, ils risquent, au mieux de ralentir la circulation, au pire, de causer des accidents graves.

Stockage :

Les magasins sont-ils assez bien éclairés pour permettre la circulation rapide des engins et la lecture facile des inscriptions ? L'éclairage est aussi important ici que dans les services de fabrication.

Les magasins sont-ils divisés en sections, identifiables au moyen de lettres ou de chiffres ? Y a-t-il un inventaire par aire de stockage permettant de retrouver rapidement les pièces et les articles ?

Les charges-limites des sols et des plafonds sont-elles affichées de façon assez claire pour empêcher la surcharge des convoyeurs au sol ou aériens. Cela est aussi vrai en magasin qu'en fabrication.

Les articles sont-ils stockés sous la forme la plus pratique, et groupés en unités d'expédition ? Si les commandes sont habituellement faites par douzaines, par exemple, les articles sont-ils emballés et stockés ainsi ?

Utilisez-vous complètement le volume disponible en gerbant les palettes par 3 ou 4, par exemple dans des casiers, jusqu'à la hauteur permise par la portée de vos appareils élévateurs ?

Avez-vous étudié la circulation dans les magasins de façon à réduire la longueur des circuits ; les articles qui sont généralement utilisés ou demandés ensemble sont-ils stockés dans des casiers voisins ?

Les allées sont-elles assez larges pour permettre la libre circulation des engins de manutention ?

Le sol est-il toujours en parfait état ?

Les espaces de stockage sont-ils aussi proches que possible des ateliers consommateurs ? L'implantation de petits magasins décentralisés pour le stockage des en-cours peut vous économiser bien des kilomètres, et rembourser largement les dépenses d'installation.

Expéditions :

Comment les pièces passent-elles des magasins à l'expédition ? L'utilisation de transporteurs ou de chariots peut-elle simplifier et accélérer le travail ?

Les produits finis sont-ils prêts à l'arrivée des camions et wagons — sans l'être trop tôt, ce qui leur ferait risquer des dommages ?

Le Service des expéditions est-il encombré de produits et de colis attendant l'embarquement ? C'est le signe certain d'une mauvaise organisation ; il doit vous inciter à revoir vos programmes et vos délais.

Chaque colis porte-t-il une inscription claire mentionnant la destination et le mode de transport ?

Utilisez-vous des transporteurs mobiles ou des chariots pour charger les wagons et les canions ?

Certains ouvriers sont-ils oisifs et en attente — ou travaillent-ils à corps perdu pour faire face à une urgence imprévue ? Un programme plus précis et des méthodes plus efficaces vous permettront de mieux utiliser la main-d'œuvre et d'éviter les « urgences ».

Figure 1

FEUILLE D'OBSERVATIONS

Secteurs où les manutentions doivent être améliorées

Service

Date et heure

<i>Nature de l'observation</i>	<i>Description Qui ? Quoi ? Où ? Combien ?</i>	<i>Signalé à</i>	<i>Consé- quences</i>
Ouvrier levant ou déplaçant des matières à la main			
Entassement de matières			
Encombrement des sols			
Place perdue en hauteur			
Temps perdu par les opérateurs des machines à attendre les matières			
matières, pièces, produits sans inscription			
Manutention dangereuse			
Divers (spécifiez lesquels)			

Faites un tableau pour chaque service. — Et dans votre visite de l'usine, notez toutes les erreurs de manutention — qui la commet, où cela se passe, ce qui est en cause ? Si la feuille est pleine à la fin de la visite, vous avez trouvé un secteur à améliorer.

CLASSIFICATION DES APPAREILS

Convoyeurs. - Transporteurs. - Grues, palans, accessoires de préhension. - Chariots (tracteurs ou élévateurs) - Matériel spécialisé. - Questions de poids.

Les engins de manutention sont innombrables et difficiles à classer. Il semble parfois qu'il y en a autant que de matières à manipuler. Il existe de plus, pour augmenter la confusion, tout autant de systèmes de classement. Dans l'un, les tapis roulants ou les monte-charges sont classés avec les « grues ». Dans l'autre, ils sont rangés dans les « transporteurs » ce qui est plus logique.

Dans beaucoup de ces systèmes, on effectue une nette distinction entre les appareils utilisés pour manipuler des liquides, des solides en vrac, des pièces ou de l'équipement, et des produits finis. Pourtant les pipelines, traditionnellement réservés au transport des liquides, sont utilisés maintenant pour les solides pulvérulents ; un convoyeur à chaîne qui transporte des pièces et l'équipement, peut porter des produits finis, etc.

Mais il existe quatre modes principaux de manutention, sur lesquels l'accord s'est fait, et que tout industriel doit connaître. Nous les examinerons brièvement.

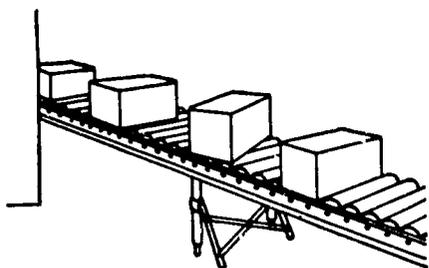
TRANSPORTEURS (ENGINS DE DEPLACEMENT)

Le dictionnaire les définit comme des engins transportant des matières sur un parcours fixe. Cette définition englobe un nombre considérable d'engins. Parmi les appareils de cette catégorie, on trouve donc les bandes transporteuses bien connues, les transporteurs à vis qui utilisent une « vis » hélicoïdale pour pousser la matière, les transporteurs pneumatiques et hydrauliques qui sont en réalité des pipelines par où l'on peut aspirer ou pomper les matières :

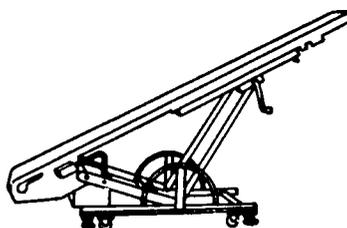
Chacune de ces catégories comporte de multiples subdivisions. Il existe des transporteurs à bande plate, à bande gaufrée, à godets, à lames, sur monorail, à rouleaux, etc.

Ils sont utilisés pour la manutention de charges unitaires ou de matières en vrac, de petites ou grosses charges, la manipulation horizontale, verticale ascendante ou descendante, ou le simple maintien de pièces en l'air. Aucun d'entre eux ne peut tout faire, ni se mouvoir dans toutes les directions.

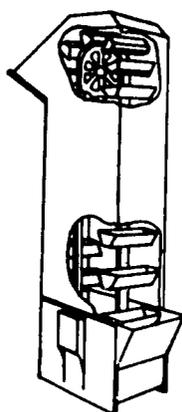
Figure 2

TRANSPORTEURS

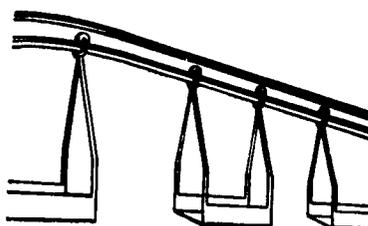
Transporteur à rouleaux (par gravité)



Transporteur mobile à bande



Elévateur à godets



Monorail aérien

Un transporteur à vis, par exemple ne peut être utilisé que pour les matières en vrac — résistant à l'écrasement — et il ne les convoie que dans une seule direction. Une bande transporteuse par contre peut transporter presque tout, même les gens, comme le prétend une entreprise qui essaie de lancer ce transport de masse. Par contre, les liquides doivent évidemment être contenus dans des récipients.

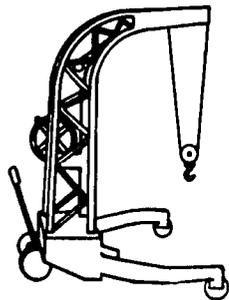
Si les transporteurs ont un parcours fixe, ils ont pourtant une certaine souplesse d'utilisation. Avec des transporteurs fixes, les matières peuvent être dirigées sur tel ou tel point grâce à une disposition judicieuse et un mécanisme de triage. Ces circuits n'ont d'ailleurs besoin d'être fixés qu'en cours d'utilisation. Il en existe des modèles mobiles

et légers qui peuvent se déplacer d'un atelier à un autre et être installés là où le besoin s'en fait sentir.

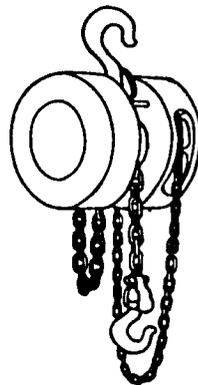
Les appareils sur rails sont parfois classés avec les transporteurs, parfois avec les engins de levage et de préhension. Ils méritent une mention particulière. Ils sont équipés d'un rail aérien ou en contrebas sur lequel sont montés toutes sortes de crochets, chevalets, bennes ou balancelles permettant le transport d'articles variés. Les convoyeurs aériens monorails sont particulièrement utiles comme stockage intermédiaire. Les balancelles chargées de pièces accrochées au transporteur poursuivent leur mouvement en boucle fermée — dans un espace généralement inutilisé — jusqu'au moment où l'on en a besoin.

Figure 3

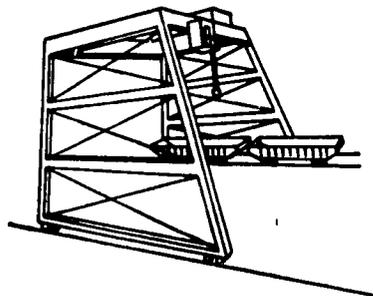
GRUES



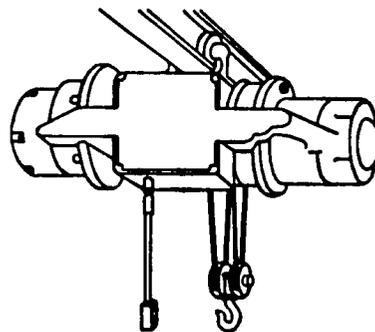
Grue à flèche



Palan à chaîne



Pont roulant



Palan sur rail

GRUES, PALANS, BENNES PRENEUSES, ETC.

Cette catégorie comprend tous les engins de levage avec leurs accessoires de préhension, c'est-à-dire les appareils qui, au cours de leur manœuvre, soulèvent les matières.

A part les petites grues, montées sur chenilles, et autre engins mobiles, ces appareils sont généralement fixes ou limités à une travée. De manutention manuelle ou mécanique, ils vont de la simple grue à flèche à la grue la plus moderne, qui comporte une cabine à air conditionné.

Ces engins sont particulièrement adaptés au levage de pièces lourdes ou volumineuses (moules, gros rouleaux de feuillard, charges de grumes, etc.), et sont intéressants lorsque la largeur des allées est limitée — à condition qu'elle soit tout de même suffisante pour la manœuvre de l'équipement.

Il ne faut pas oublier cependant que l'étendue couverte par ces engins est limitée par les rails surbaissés ou aériens, ou la portée de leur flèche. Il est possible, grâce à des mécanismes spéciaux, de transférer des pièces d'un atelier à un autre, mais ceux-ci sont d'installation coûteuse, et ne se justifient que si le tonnage des objets manipulés est vraiment élevé.

Voir (fig. 3) une grue à flèche, un pont roulant, un palan à chaîne et un palan sur rail.

VEHICULES

On groupe sous ce nom toutes sortes de chariots et de tracteurs industriels. Ils vont de la brouette à l'équipement motorisé, tels que les chariots à fourche ou les transpalettes. Ils ont l'avantage de la mobilité — et peuvent aller presque partout, et dans toutes les directions si c'est nécessaire.

On classe généralement à part, bien qu'ils fassent réellement partie des véhicules de manutention, les camions et les wagons. Pourtant ils sont souvent utilisés à l'intérieur, outre les transports extérieurs.

Le chariot (à moteur ou à main) est sans conteste le plus souple de tous les moyens de manutention, en ce qui concerne la gamme des matières transportables et la mobilité. Sur les chariots à fourche, transpalettes, etc., classiques, conçus pour saisir les charges unitaires, palettes, ou plate-formes, on peut installer des accessoires (axes pour bobines de papier ou de feuillard, griffes servant à arrimer les charges non palettisées, bacs basculants pour faciliter le vidage), etc.

Ces appareils fonctionnent avec un moteur électrique, à essence ou diesel, sont guidés ou conduits, ont des empattements divers, ainsi de suite... Il existe en fait autant de véhicules industriels que d'automobiles.

Il y a encore les tracteurs à remorque, qui combinent un élément moteur (chariot ou tracteur), avec un train de remorques, sur lesquelles on place les charges — palettes éventuellement. Ils sont moins faciles

à manœuvrer que les chariots simples, mais très bien appropriés au transport relativement lointain de tonnages assez importants. Ils permettent aussi de livrer les charges en plusieurs fois, en détachant les wagonnets au fur et à mesure. Pour constituer des charges unitaires (c'est-à-dire des groupes de colis arrimés ensemble, voir ci-dessous) afin de faciliter le chargement des appareils de manutention, il existe une variété de palettes, plateformes, caisses-palettes et casiers spéciaux (voir figure). On peut également constituer des charges unitaires sans palettisation, ou utiliser des palettes pour manipuler des articles isolés...

Une palette est composée de deux planchers, reliés par des traverses ménageant entre eux un espace qui permette le passage des fourches ou des pinces qui servent à lever ou déplacer la charge. Une plateforme est composée d'un plateau unique muni de pieds reposant sur le sol, sous lequel passe la fourche.

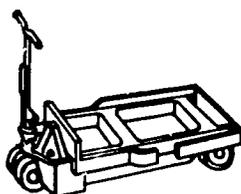
Les modèles comportant un plateau muni de traverses formant pieds, sont appelés palettes ou plateformes indifféremment.

Une charge unitaire, comme nous l'avons dit, est un ensemble de pièces, produits, ou colis, réunis en un seul élément, avec ou sans l'aide de palette. La charge unitaire offre évidemment l'avantage de grouper un grand nombre d'articles. La palette constitue le support idéal pour cette charge, mais elle n'est pas toujours nécessaire. On peut fixer des pieds à la charge ou prévoir des espaces qui permettent d'utiliser les chariots à fourche. On utilise généralement pour cercler les charges unitaires, et pour les fixer sur leur support, un cerclage métallique, une bande adhésive, de la colle, ou des cordes. De telles charges, non palettisées, évitent la réexpédition à vide des palettes, mais elles ne peuvent être envisagées que pour certaines catégories de produits. On peut également utiliser des palettes « perdues » — en carton, d'un prix de revient relativement bas — pour éviter les retours. Mais elles ont certains inconvénients.

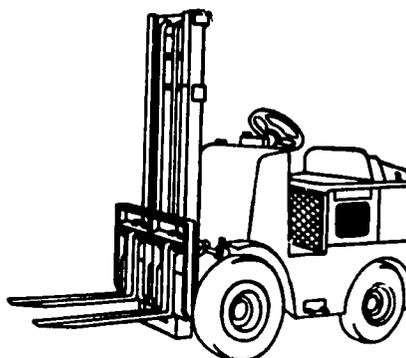
Même si l'on utilise encore beaucoup les plateformes et les caisses palettes, et si les charges non palettisées gardent tout leur intérêt dans certains cas, la palettisation est la méthode la plus employée aujourd'hui. Les économies de temps, de travail et d'argent qui en résultent sont spectaculaires. Un fabricant de meubles, par exemple, a réduit ses frais de manutention de moitié par l'adoption des palettes. Une entreprise de conserves a fait passer de 2 heures 1/2 à 1 heure le temps de chargement des camions en utilisant le même système.

De tels chiffres expliquent la croissance phénoménale de la palettisation. En 1939, il n'y avait que 16 entreprises fabriquant ces supports, en 1950, il y en avait plus de 1 000. On produit actuellement plus de 20 millions de palettes en bois par ans — sans compter celles qui sont en acier, en grillage, en carton, etc.

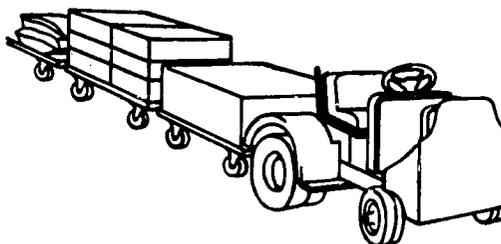
Figure 4

VEHICULES INDUSTRIELS

Chariot élévateur à main



Chariot à fourche

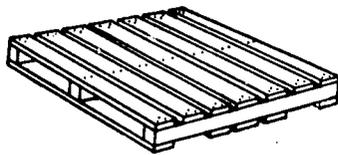


Tracteur et remorques

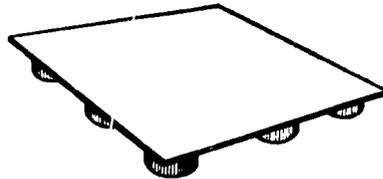
DISPOSITIFS DE MISE EN POSITION ET DE TRANSFERT

On a également mis au point un grand nombre d'appareils de manutention pour placer ou transférer les matières ou les pièces dans des industries particulières. Nous citerons par exemple les chargeuses de four, les pinces de forge, la mise en place pour la soudure, les plateaux tournants, etc. Nous en reparlerons au Chapitre V, car plusieurs d'entre eux sont très importants pour la manutention.

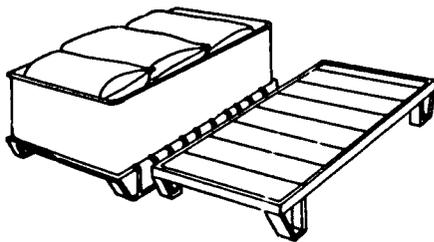
Figure 5

CHARGES UNITAIRES

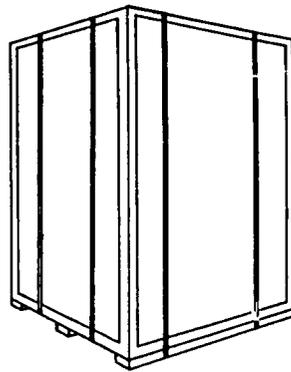
Palette en bois classique



Palette perdue



Plateforme - Caisse-Palette



Charges unitaires non palettisées

CHARGES LEGERES

Des matériaux légers, tels que le magnésium, les matières plastiques, les fibres de verre, et l'aluminium servent aussi maintenant à fabriquer des équipements de manutention. Ceux-ci sont nettement plus onéreux à l'achat, mais permettent parfois de réaliser des économies sur la main-d'œuvre. Ils comprennent des transporteurs, des passerelles, des rampes, des palettes et casiers de transport. Leur légèreté offre aussi des avantages au point de vue de la charge utile relative et de la sécurité.

L'IMPLANTATION ET L'ABAISSMENT DU COUT DES MANUTENTIONS

Un programme d'implantation. - Comment organiser les relations. - Autres facteurs importants.

Le prix de revient des manutentions est directement influencé par l'implantation de vos locaux.

Chaque déplacement de pièces ou de matières constitue une dépense. Si les reprises et les déposes inutiles sont nombreuses, le coût des manutentions sera considérable. Il est donc important d'essayer de réduire les trajets.

UN PROGRAMME D'IMPLANTATION

Dans une usine idéale, les matières premières entreraient à une extrémité, subiraient toutes les opérations dans l'ordre, et sortiraient à l'autre bout sans reprise ni détail. C'est évidemment presque toujours impossible à réaliser. Ce n'est concevable que dans le cas d'une fabrication unique, où les opérations ont lieu l'une après l'autre le long d'une chaîne, l'usine étant construite linéairement en conséquence. L'implantation de la plupart des usines constitue un compromis entre cette solution idéale et diverses contingences : surface réduite, installations inamovibles, opérations multiples.

La plupart des entreprises pourraient cependant réduire le coût des manutentions en réformant leur implantation et leur circuit de fabrication, de façon à réduire au maximum les trajets de matières et de pièces. On peut également accélérer la circulation des matières, augmenter la sécurité, éliminer les goulots d'étranglement. En cas d'installation neuve, on évitera d'y introduire de frais de manutentions « de construction » en étudiant la question longtemps à l'avance. Pour éviter des ennuis ultérieurs, il est important de lui conserver beaucoup de souplesse. Autrement dit, il faut la concevoir non seulement en fonction de la production actuelle, mais aussi de son évolution possible.

Vous aimeriez peut-être — en ce moment — abaisser les travées de quelques centimètres. Mais dans ce cas, si les programmes actuels de fabrication évoluent, il sera très onéreux de modifier leur implantation ou d'acheter des chariots plus larges.

Si vous construisez une usine neuve, d'implantation verticale, qui

transforme des matières en vrac — telle que la farine, par exemple — il vous faut prévoir un certain nombre de trappes superposées permettant la descente de transporteurs pneumatiques ou à gravité. Mais vous ferez bien de prévoir un système de soutènement qui vous permette d'en changer ultérieurement la position.

Si vous utilisez des locaux existants, vous ne pouvez guère modifier l'implantation générale, ni l'emplacement de certains postes ou machines (dans l'exemple cité quelques pages plus loin, on a considéré le poste de traitement thermique comme inamovible). Il faut quand même aligner vos prévisions immédiates sur vos programmes à long terme. Vous avez peut-être intérêt à dépenser un peu plus pour avoir des transporteurs mobiles plutôt que fixes, ce qui vous permettra de les réutiliser facilement quand vos méthodes de fabrication auront changé. Réfléchissez bien avant de faire un trou dans le plafond de la partie Nord de votre usine. Peut-être aurez-vous besoin un jour du second étage pour vos magasins — et vous ne pourrez plus les y installer, car la solidité du plancher sera devenue insuffisante.

Il faut parfois créer des installations permanentes. C'est l'évidence même. Mais il est nécessaire de les analyser sous tous les angles avant de les implanter. Il vaut mieux consentir quelques sacrifices — d'argent ou de rendement — pour conserver à votre implantation le maximum de souplesse possible.

COMMENT ORGANISER LES RELATIONS

Comment trouver le compromis idéal entre la surface disponible et l'implantation « parfaite » ? Le premier travail est le même qu'il s'agisse d'une installation neuve ou d'une réorganisation.

Faisant abstraction de la situation réelle, on trace sur un graphique le « circuit » des matières, c'est-à-dire le cycle de fabrication de tous les produits. On part de la réception des matières premières, pour aboutir à l'expédition finale (voir le tableau partiel de la figure 6). On indique en plus le tonnage approximatif déplacé — par heure, par jour, ou par semaine et la fréquence des mouvements.

Si vous voulez bâtir une usine neuve, à production unique, vous pouvez alors figurer votre surface disponible, et disposer votre circuit d'opérations dans l'ordre, d'un bout à l'autre. Vous devrez, bien sûr, évaluer la surface des postes de travail, la largeur des allées, etc., (voir ci-dessous), mais ce n'est pas une tâche très compliquée.

Mais bien peu d'entreprises ont cette chance. La plupart des sociétés fabriquent plus d'une pièce détachée ou d'un produit et disposent d'une implantation physique très éloignée de la perfection. La solution devient alors un compromis, où non seulement les problèmes de manutention, mais aussi l'éclairage, l'emplacement des différents bureaux, les nécessités de la surveillance jouent un rôle prépondérant.

On peut parfois simplifier les problèmes de manutention en combinant la simplification du circuit et la réimplantation des services.

Prenons le cas d'une pièce qui doit subir deux traitements thermiques en cours de fabrication, et se déplacer à deux reprises vers le poste de traitement thermique. Une première solution consiste à placer ce poste entre les deux ateliers de fabrication. Si le trafic entre la première opération et le poste de traitement thermique est beaucoup plus important qu'entre celui-ci et la seconde, il est peut-être plus utile de placer le poste de traitement thermique tout près du premier atelier pour imposer le parcours le plus long à la voie la moins fréquentée.

Voilà une solution, mais il en existe évidemment d'autres. On peut peut-être modifier la pièce de façon à supprimer un ou deux traitements thermiques. On peut aussi simplifier les manutentions en les intégrant au circuit de fabrication. Toutes ces solutions doivent être envisagées avant la décision finale.

Ainsi se déroule le processus de recherche, évaluation et compromis. Vous verrez (fig. 6 et 7) un exemple simplifié — avec les schémas d'implantation et les graphiques de production — d'un atelier avant et après l'étude d'implantation. La réimplantation simplifierait déjà à elle seule beaucoup les manutentions. Si de plus on élimine les opérations de nettoyage et de contrôle inutiles, et qu'on effectue celles qui sont indispensables dans des ateliers décentralisés, le nombre des opérations et la durée des trajets seront fortement réduits. Bien qu'il s'agisse ici d'un exemple imaginaire, il montre les méthodes utilisées et les économies réalisables par l'étude simultanée de l'implantation, des manutentions et du circuit de fabrication.

AUTRES FACTEURS IMPORTANTS

La répartition spatiale ne constitue qu'un des éléments d'une implantation avantageuse du point de vue qui nous préoccupe. L'autre facteur essentiel à considérer est l'équipement utilisé pour les manutentions. Ces deux aspects sont étroitement liés : l'équipement réagit sur l'implantation, qui à son tour influence le choix de l'équipement. On ne peut évidemment pas faire passer les chariots à fourche par l'escalier, ni suspendre les grues au ciel. Mais il y a d'autres facteurs moins évidents à ne pas oublier. Si l'on emploie des chariots à fourche, par exemple, il faut que les allées permettent le passage de deux chariots chargés, sans accrochage. Evitez autant que possible les carrefours (des circuits circulaires proches des murs extérieurs ou au milieu de l'usine sont préférables, si on peut les aménager). La parfaite visibilité est essentielle dans les croisements. Les carrefours sans visibilité sont extrêmement dangereux. Il ne faut donc pas placer de machines lourdes et volumineuses près d'une de ces intersections. Les portes doivent être assez larges pour permettre l'accès des véhicules chargés. En ce qui concerne la sécurité, il est bon de prévoir des sorties réservées au personnel. L'éclairage des allées doit être calculé avec précision. Même si aucun travail de fabrication n'y est effectué, elles doivent être très

bien éclairées, pour des raisons de sécurité. Il faut aussi s'assurer que les sols soient lisses et résistent à la charge de chariots.

Si l'on utilise des ponts roulants, la surface n'a plus besoin d'être lisse, mais les allées doivent encore être assez larges pour permettre la manipulation des charges. Il faut aussi vérifier que les machines encombrantes n'empiètent pas sur les allées de circulation ; et bien sûr, que les charpentes peuvent supporter les charges maximales.

Les transporteurs aériens, lorsqu'ils sont proches des postes de travail, doivent passer nettement au-dessus des têtes, et être munis de dispositifs protecteurs en cas de chute des pièces (phénomène beaucoup plus fréquent qu'on ne le croit).

Les manutentions influencent l'implantation d'une autre façon — en tant que facteurs limitatifs. Par exemple la bonne utilisation de la surface exige que le stock soit gerbé au maximum. Mais il faut que l'aire de stockage soit munie d'un plancher supportant cette charge. Sinon, il faudra modifier le plan de stockage, ou renforcer les sols.

Pour prendre un exemple : Une entreprise a décidé de réimplanter ses services pour convertir en magasin un atelier de montage de précision. Une fois tous les transferts opérés, on découvre que la surface en question ne supporte que la charge d'une palette au lieu du gerbage par trois qui avait été prévu. Il fallait donc trouver une surface de stockage triple — ou renforcer le plancher ce qui équivalait presque à reconstruire l'usine. On dut finalement abandonner le projet et remettre tous les services à leur place initiale.

Une implantation conçue sans tenir compte des questions de manutention ne saurait être efficace. Si ces problèmes sont étudiés ensemble, on pourra réaliser des économies importantes.

Une entreprise de petits moteurs a diminué la longueur des trajets (en les faisant passer de 22 à 14 km), grâce à une réimplantation des ateliers de montage (ces chiffres représentent le circuit total parcouru par les pièces d'un seul moteur entre les postes de travail ou de contrôle. Même si chaque pièce ne fait que quelques mètres, le déplacement total peut être considérable, comme l'indique cet exemple.

Dans une usine de métallurgie, la réimplantation a tellement amélioré le rendement que les heures supplémentaires — qui représentaient 30 % des salaires — ont été éliminées. Dans une entreprise de matières plastiques, le taux des pertes est tombé à une fraction du chiffre précédent, lorsqu'on a simplifié l'implantation et réduit les manutentions.

On pourrait citer bien des exemples de ce genre. De l'avis des spécialistes, aucune implantation n'est parfaite. La meilleure d'entre elles se démode avec l'introduction de nouvelles méthodes de fabrication et de produits nouveaux. La seule façon pour une entreprise de rester jeune consiste à étudier constamment ces questions de manutention et d'implantation — et à effectuer les modifications nécessaires pour répondre aux besoins nouveaux.

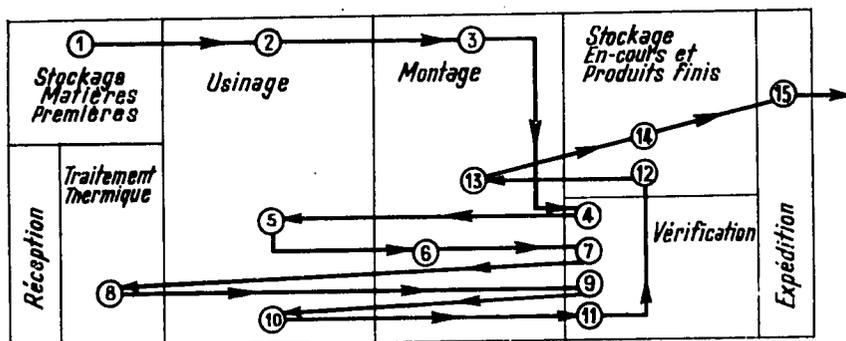
Figure 6

GRAPHIQUE DE CIRCULATION

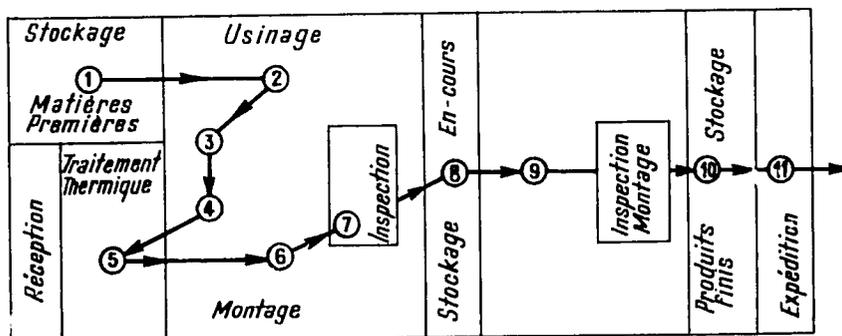
Tige filetée

Ancien circuit	Nouveau circuit
1. Arrivée des matières premières.	1. Arrivée des matières premières.
2. Tourner, fileter une extrémité, décoller.	2. Tourner, fileter une extrémité, décoller.
3. Nettoyer et ébarber.	3. Tourner l'autre extrémité, fileter, percer.
4. Contrôler.	4. Nettoyer, contrôler.
5. Tourner, fileter, percer l'autre extrémité.	5. Traitement thermique.
6. Nettoyer.	6. Meuler l'épaulement.
7. Contrôler.	7. Contrôler.
8. Traitement thermique.	8. Stocker.
9. Contrôler.	9. Monter.
10. Meuler l'épaulement.	10. Stocker.
11. Contrôler.	11. Expédier.
12. Stocker.	
13. Monter.	
14. Stocker.	
15. Expédier.	

Figure 7



Ancien circuit



Nouveau circuit

LES MANUTENTIONS EN ATELIER

Importance des manutentions intérieures. - Catégories d'équipement. - Automatisation.

Les salaires des ouvriers spécialisés représentent une fraction important du coût de fabrication. Et pourtant un bon quart de leur journée de travail se passe à faire des tâches qui pourraient être assumées par un personnel moins qualifié — ou par un équipement spécialisé.

IMPORTANCE DES MANUTENTIONS INTERIEURES

Voici un exemple tiré d'une usine de transformation de tôles :

Les opérations consistaient à emboutir et déborder une pièce en forme de chapeau.

L'ancienne méthode voulait que les flans soient apportés à la presse par chariot élévateur, mais déchargés à quelques mètres de la machine. Cela signifiait que l'opérateur devait se déranger à chaque fois pour prendre le flan, avant de revenir à son poste. Puis il insérait la pièce dans la presse, la sortait, la retournait (creux vers le bas) et l'empilait sur le sol — à quelques mètres de sa machine. L'opérateur de la presse à déborder, située un peu plus loin, venait alors chercher une pièce, la retournait pour alimenter sa machine, la sortait, la retournait, et faisait quelques pas pour l'empiler à la portée du chariot élévateur.

L'analyse des tâches démontra que presque toutes ces actions étaient inutiles et accumulaient le temps perdu. La seule raison pour laquelle on retournait les pièces avant de les gerber était « qu'on avait toujours fait ça dans la maison ».

La nouvelle méthode est la suivante : Les matières sont déchargées devant la machine, ce qui permet à l'opérateur de les saisir sans se déplacer. Un transporteur à rouleaux relie les deux presses. L'opérateur de la première enlève la pièce, et sans la retourner, la place sur le transporteur où elle rejoint le deuxième opérateur. Celui-ci la prend, l'insère dans sa machine, la sort et l'empile tout près de lui. Tous les pas et retournements inutiles ont été éliminés. Avec une réforme rudimentaire des manutentions, et un engin très simple, la productivité des deux opérations a presque doublé.

Il existe des situations de ce genre dans toutes les usines.

Le chargement et le déchargement des machines, l'évacuation des déchets, le déplacement des pièces entre les postes, le levage et le déplacement des outils et des moules, voilà ce que *pourraient* faire les engins de manutention. Dans les entreprises où ces tâches *sont* mécanisées, la productivité de la main-d'œuvre spécialisée est infiniment supérieure. Là où, à l'origine, un opérateur qualifié pouvait à peine servir une machine, il en alimente maintenant une douzaine, grâce à l'installation d'engins de levage, de déplacement et de préhension.

LES CATEGORIES D'EQUIPEMENT ET LEUR EMPLOI

La plupart des appareils de manutention peuvent être adaptés directement sur les machines. Prenons une presse à découper ordinaire, par exemple.

Si l'on emploie du feuillard, il peut être roulé en bobines, et disposé de façon à alimenter la machine mécaniquement. La pièce peut être projetée pneumatiquement dans un toboggan d'où elle atterrira dans un transporteur ou un bac. Le rebut — le feuillard découpé — peut tomber directement dans une caisse-palette, qui sera recueillie et transportée par chariot élévateur. L'opérateur n'a presque plus de travail, et il peut surveiller un groupe de machines dans le temps qu'il aurait mis autrefois à en servir une seule.

Les tours à revolver sont d'une mise en œuvre plus facile quand on utilise des palettes — caisses ou des casiers pour apporter et enlever les pièces, et si l'on installe une bande transporteuse pour évacuer les déchets.

Beaucoup de fabricants d'équipement, conscients de l'importance des manutentions dans la fabrication, incorporent des engins de manipulation sur leurs machines. Les photos ci-après nous en donnent quelques exemples.

Les plateaux d'alimentation tournants, qui permettent à un seul ouvrier de charger et décharger une machine, alors qu'il en fallait deux précédemment, sont maintenant en général livrés directement par le fabricant de machines-outils. Ils permettent l'alimentation de la machine et la sortie des pièces, sans que l'ouvrier change de position, puisqu'elles sont équipées d'index de position automatiques, et transportent les pièces à travers le circuit, en les ressortant pour l'évacuation. Ces plateaux sont infiniment préférables au point de vue de la sécurité, car l'ouvrier peut se tenir à l'écart des pièces mobiles de la machine.

En ce qui concerne le levage et la mise en place des moules, beaucoup de machines sont maintenant pourvues de grues à flèches et il existe un équipement similaire sur les machines de transformation de produits en vrac pour élever les trémies jusqu'au sommet de la machine.

Des transporteurs sont installés sur les grosses machines pour véhiculer les pièces à travers les différentes opérations.

Les machines à confectionner les sacs sont conçues pour faire tomber ceux-ci, l'une sur l'autre, dans un panier collecteur, qui les maintient, et parfois les compte automatiquement. De cette manière, l'ouvrier n'a pas à les attendre pour les saisir et les empiler à mesure.

Les cartonneuses, qui comportaient autrefois 3 ou 4 machines différentes de pliage, collage et marquage, existent maintenant en machines intégrées, englobant ces opérations grâce à des transporteurs et des dispositifs de retournement internes qui guident le carton à travers le circuit.

Tous ces accessoires constituent non seulement une économie, mais une garantie de sécurité. Les ouvriers sont tenus à l'écart des pièces mobiles des machines par les transporteurs, ou les plateaux tournants. Ils ne font plus d'efforts démesurés pour soulever les poinçons, matrices ou trémies.

De nos jours, beaucoup de ces accessoires de levage, mise en place des pièces, alimentation des machines et évacuation des déchets sont vendus séparément. Beaucoup d'entreprises ont inventé et utilisé avec succès leurs accessoires particuliers pour l'alimentation des machines et l'évacuation. Même si les appareils que vous possédez ou désirez ne comportent pas ces accessoires vous pouvez sans doute les y faire ajouter.

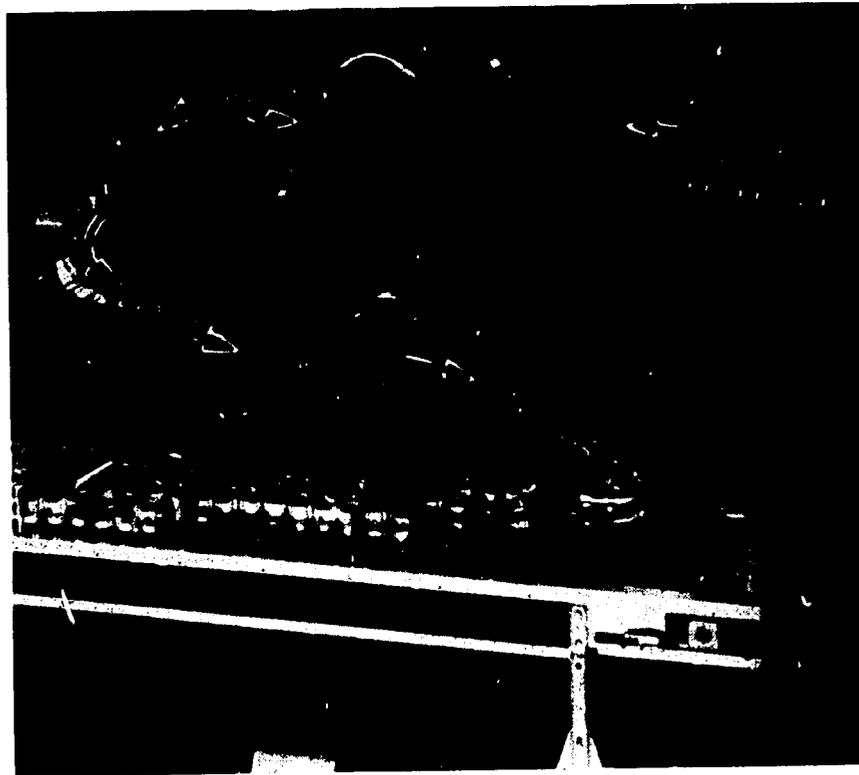
Un système de grue incorporé à la machine rend l'accessoire de fraisage à grande vitesse accessible sans être encombrant, et permet de le faire pivoter jusqu'à sa position de travail. (Photo Cincinnati Milling Machine Co.)

AUTOMATISATION

L'automatisation totale — si à la mode actuellement — n'est qu'une extension des techniques évoluées de manutention d'atelier. Lorsque l'alimentation des machines, la sortie des pièces, et l'évacuation des déchets sont automatiques, il suffit de relier les postes par des transporteurs munis de contrôles pour que la production soit entièrement automatique, « sans intervention humaine ».

Pour beaucoup de petites entreprises, en particulier celles qui travaillent sur plans, où les procédés de fabrication et la production varient constamment, l'automatisation complète ne serait pas justifiée. Mais l'usine qui comporte deux machines où les pièces se suivent toujours peut réaliser une véritable économie en les jumelant par des engins de manutention.

Figure 8



(Photo « Documentation SIMCA ».)

Détail de la ligne d'usinage de pistons dans une industrie automobile. Il met en évidence le dispositif de convoyage à l'entrée et à la sortie du tour. Ce dispositif, identique tout au long du circuit automatique, n'accepte l'intervention humaine que pour le contrôle.

Figure 9



(Photo « Revue Manutention ».)

Chaîne de dégauchissage-rabotage en atelier de travail du bois. L'automatisation dans ce type de chaîne est tout à fait récente, la nature même du produit ayant rendu très difficile jusqu'à ce jour l'application du circuit automatique.

LA SÉCURITÉ

Les principaux aspects de la sécurité. - La protection de l'équipement et du personnel. - La prévention des dommages. - La sécurité des manutentionnaires.

Un quart des accidents qui occasionnent un arrêt de travail se produit au cours de la manutention des matières, selon le National Safety Council (Conseil de Prévention Nationale). Le coût de ces accidents, en souffrances et en temps perdu, ne représente qu'une fraction des dépenses subies par l'industrie du fait de manutentions imprudentes. Les dommages causés aux machines et aux matières par les mauvaises manutentions, pour être moins graves, sont généralement encore plus coûteux.

LES PRINCIPAUX ASPECTS DE LA SECURITE

La sécurité est donc une considération essentielle dans le choix des méthodes, et doit être envisagée sous trois aspects au moins :

- Sécurité du personnel et de l'équipement. Les ouvriers et les machines risquent d'être heurtés par les chariots élévateurs, ou atteints par des pièces tombées des convoyeurs à balancelle.
- Sécurité des produits et des pièces manutentionnées.
- Sécurité des manutentionnaires.

L'installation d'engins de manutention peut déjà réduire le taux des accidents ; comme nous l'avons dit plus haut, parce que les ouvriers ne manipulent plus les objets lourds à la main, que les pièces sont mises à l'abri dans des caisses-palettes ou sur des supports, etc. Mais l'utilisation de l'équipement de manutention comporte de nouveaux risques. Les nouveaux véhicules peuvent causer des accidents au personnel et à la production. Plus on gerbe les matières, plus elles risquent de tomber ; et beaucoup d'accidents supplémentaires peuvent être causés par l'usage imprudent des moyens de manutention.

Ces trois aspects de la sécurité doivent retenir notre attention.

LA PROTECTION DE L'EQUIPEMENT ET DU PERSONNEL

Dans une très large mesure, cette protection des ouvriers et de leurs machines, consiste à les placer à l'écart des engins et récipro-

quement. Le code de la route s'applique à la circulation des véhicules, ainsi que le simple bon sens qui recommande de se méfier d'un véhicule en marche. Par exemple :

Là où les convoyeurs aériens survolent les allées ou les postes de travail — et partout où le personnel risque d'être en-dessous d'eux — un filet métallique doit être tendu en permanence sous le transporteur (tout en permettant le passage des pièces ou des balancelles) pour rattraper les objets tombés.

Les machines ne doivent pas comporter de leviers ou parties mobiles empiétant sur les allées.

Il faut installer un avertisseur sur chaque grue et l'actionner toutes les fois qu'on abaisse la chaîne, pour s'assurer que le personnel s'en écarte.

Les chariots à fourche et autres engins à moteur doivent avoir une limitation de vitesse.

Il faut placer des miroirs dans les coins et aux endroits sans visibilité des allées, pour permettre aux piétons — ou aux autres conducteurs — de voir venir les chariots.

Seuls les machinistes qualifiés et responsables doivent avoir le droit de conduire les appareils, et « l'autostop » sur les chariots, ou la montée sur les transporteurs en marche doivent être rigoureusement interdits.

Il faut *garer* les chariots en permanence quand les conducteurs s'en absentent, c'est-à-dire baisser la fourche et couper le moteur. Il ne faut jamais les laisser dans une allée, avec le moteur en marche. Lorsque les véhicules sont en déplacement, les fourches ou les plateformes doivent être abaissées à quelques centimètres du sol, et si la charge gêne la visibilité du conducteur, il faut que le chariot roule en marche arrière.

LA PREVENTION DES DOMMAGES

A quoi cela servirait-il de déplacer des matières et des pièces pour les endommager en route ? Les manutentions peuvent être — ce qu'elles ont été souvent dans le passé — à l'origine de dommages et de rebuts considérables.

Prenons l'exemple d'une petite usine où l'on utilisait des caisses-palettes pour la manipulation des petites pièces. Elles convenaient parfaitement au transport des moulages bruts, écrous, boulons, etc. Mais il arriva qu'une pièce d'une nouvelle fabrication était une pièce estampée très mince et très polie. Elle tombait comme les autres par une glissière dans une caisse palette à la fin du circuit. A l'assemblage, on dût rejeter une bonne moitié de la fabrication. Les pièces étaient éraflées, ébréchées et ovalisées. Elles avaient subi des chocs en tombant dans les casses, et en cours de déplacement.

La solution était simple et facile à réaliser : on fabriqua des rateliers spéciaux, manipulables au chariot élévateur, qui comportait

un crochet pour y suspendre chaque pièce. Les dommages subis cessèrent presque totalement et les pertes furent stoppées.

La protection des matières doit être adaptée aux nécessités particulières de chacune. Mais on peut formuler les remarques générales suivantes. Il peut être utile de :

- Prévoir des supports spéciaux pour les pièces quand leur surface est soigneusement finie ou que leurs dimensions externes (la concentricité, par exemple) ont des tolérances serrées.
- Utiliser des conteneurs spéciaux pour les produits chimiques dangereux, ou les matières qui risquent d'être souillées.
- Contrôler les procédés de chargement des casiers et des bacs, et vérifier périodiquement que ceux-ci ne sont pas surchargés.
- Etiqueter clairement les produits qui exigent une manipulation particulière — parce qu'ils sont dangereux ou fragiles — grâce à des inscriptions faciles à voir, jaunes ou rouges par exemple, et expliquer aux ouvriers la méthode appropriée.
- Equiper les casiers de stockage de coins métalliques pour diminuer les dommages causés par les chocs. Une tôle, d'un autre côté, pliée au centre à angle droit, fera l'affaire. On peut également installer des parce-chocs sur les chariots et autres véhicules pour atténuer les heurts qu'ils causent aux casiers ou aux machines. .

LA SECURITE DES MANUTENTIONNAIRES

Les machinistes doivent obéir aux mêmes règlements que les autres ouvriers de l'usine — et à quelques autres.

Il est utile de :

- Faire subir une visite médicale sérieuse — et un examen de la vue — aux nouveaux manutentionnaires.
- Leur assurer une formation préalable sur les méthodes de manutention et le fonctionnement des engins et des véhicules.
- Prévoir des gants épais pour la manipulation des tôles et autres produits coupants. Fournir des chaussures de sécurité le cas échéant.
- Exiger que dans les zones où les autres travailleurs portent des lunettes ou des masques de protection, les manutentionnaires en soient également équipés.

En plus de ces règles générales, on peut prendre des mesures supplémentaires pour assurer la sécurité du personnel de manutention. Par exemple :

- Equiper les chariots à fourche d'un toit protecteur, en barreaux, tel qu'en produisent maintenant la plupart des fabricants.
- Ne manœuvrer les véhicules automobiles que dans les secteurs bien aérés, en comprenant dans ces secteurs les wagons de chemin de fer. Si un chariot à essence est utilisé à l'intérieur d'un wagon, il faut que toutes les portes en soient constamment ouvertes.
- Procéder à des inspections régulières, sous le contrôle de la direc-

- tion, afin de déceler et signaler les zones dangereuses dont l'éclairage est insuffisant, le sol cabossé, etc.
- Autoriser les machinistes à refuser d'utiliser leurs engins dans des conditions dangereuses, ou lorsqu'ils sont en mauvais état.
 - Analyser particulièrement les méthodes utilisées pour accoupler les remorques aux tracteurs, et autres opérations du même genre. Une entreprise, par exemple, a éliminé les blessures manuelles des ouvriers en soudant une poignée à la barre d'accouplement de chaque remorque, ce qui a permis aux machinistes de ne plus s'écraser les doigts.
 - Exiger l'emploi de « l'appareil approprié ». Des ouvriers ont été blessés, par exemple, parce qu'un treuil léger avait cédé sous une charge trop lourde. Les machinistes doivent connaître exactement les tâches que leur engin peut faire et celles qu'il ne doit pas faire.
 - Interdire les acrobaties de toute espèce. Les jeux qui consistent à grimper sur les chariots « en amazone », circuler sur les convoyeurs ou sauter par dessus les appareils, sont excessivement dangereux.
 - Et finalement éviter d'adjoindre un personnel auxiliaire aux machinistes pour les aider en cas d'urgence. Si ce personnel n'est pas spécialement qualifié, il peut être à l'origine de graves accidents. En cas de rupture de charges ou d'accidents graves de personne, le responsable est généralement un ouvrier de renfort à qui l'on avait demandé un coup de main.

LE CHOIX DES APPAREILS

Formulez votre problème. - Deux exemples caractéristiques. - Questionnaire guide.

Il peut paraître évident que l'on ne saurait acheter les appareils adaptés aux besoins de son entreprise, c'est-à-dire les engins pratiques et économiques, sans connaître la nature des problèmes posés. Pourtant beaucoup de directeurs ne connaissent *pas* vraiment la situation des manutentions dans leur usine. Le questionnaire-guide ci-dessous doit être suivi et rempli attentivement, pour chaque *catégorie* de matières ou de produits. Pour simplifier, le terme « matières » y est employé systématiquement, mais le questionnaire s'applique indifféremment aux produits, colis et matières premières.

FORMULEZ VOTRE PROBLEME

1° La matière manutentionnée.

De quel genre de matière s'agit-il ? Est-elle en vrac ou conditionnée ? En feuille ou moulée ?

En quelle taille et sous quelle forme est-elle fabriquée ? Petite, ou grande, cylindrique, ou plate ?

Combien pèse-t-elle ? Est-elle dense comme l'acier et la fonte) ou légère (comme la mousse de plastique) ? (Ce facteur influence à lui seul la hauteur du gerbage des charges, la portée des engins, etc.).

Est-elle fragile ? Faut-il prendre des précautions particulières pour la protéger contre les chocs, la compression (par gerbage), la chaleur, ou l'humidité ?

Est-elle dangereuse ? Toxique, inflammable, explosive ?

2° Le déplacement.

Quel tonnage faut-il déplacer ? Par heure, jour, semaine ?

Où transporte-t-on les produits ? De quelle zone, à quel endroit ?

Le déplacement se fait-il toujours entre deux points fixes, ou dans des directions diverses ?

Le trajet s'effectue dans quelle direction ? Horizontale ? Verticale ? D'un étage à un autre ?

Quelle est la distance approximative parcourue ?

Le trajet en ligne droite est-il possible ? Pourquoi pas ? Le circuit

de fabrication ou l'implantation des locaux peuvent-ils être revus dans ce sens ?

Combien de fois se déplacent les matières ? Constamment ? Une fois par heure, par jour ?

A quelle vitesse ? Y a-t-il urgence ?

3° Les limites.

Quelles sont les charges-limites des sols et des plafonds ? Certains véhicules à roues risquent-ils d'endommager vos sols, ou certains convoyeurs aériens d'arracher vos plafonds ? Les réponses à ces questions influenceront votre choix en matière d'équipement.

Quelle est la largeur de la plus petite travée ? Si les travées sont trop étroites pour les chariots motorisés, il faudra peut-être utiliser des chariots à main ou des transporteurs aériens.

Existe-t-il des points dangereux dans votre usine ? Y a-t-il par exemple des ateliers utilisant des produits explosifs, où l'on doit particulièrement éviter les étincelles produites par l'équipement électrique ? Y a-t-il des zones mal aérées où l'emploi d'engins à essence serait particulièrement redoutable ?

4° Les méthodes en usage.

Quel est le système de manutention employé ?

Combien d'ouvriers et d'engins utilise-t-on pour un tonnage donné ?

Quels sont les inconvénients des méthodes actuelles ?

Quelle est la valeur des dommages causés par les manutentions ?

Quelle est la fréquence des retards de fabrication causés par des attentes de matières ? Existe-t-il des causes d'accidents ?

DEUX EXEMPLES CARACTERISTIQUES

Afin de montrer comment ce questionnaire peut servir à élaborer vos décisions personnelles, nous allons prendre deux exemples très simples.

Premier exemple : On suppose que le problème consiste à transporter du charbon d'un wagon de chemin de fer à un réservoir de centrale électrique.

Il s'agit de matière en vrac.

Elle n'est pas fragile.

Le déplacement est ici *horizontal et vertical* (horizontal pour aller jusqu'au réservoir, vertical pour y entrer).

Le wagon peut être placé de façon à ce que le charbon se déplace toujours *de point fixe à point fixe*. Dans le cas présent, nous supposons qu'il arrive un wagon par jour, sans qu'il y ait d'urgence particulière pour le déchargement qui peut s'effectuer à n'importe quel moment de la journée.

Pour résoudre le problème, il faut d'abord examiner l'implantation générale. Peut-on installer une voie, passant directement au-dessus de la trappe du réservoir ? Cela supprimerait le trajet horizontal et permettrait

de décharger le charbon, par gravité du wagon à trémie à travers la trappe.

Si les rails ne peuvent être déplacés, il faut envisager un système transporteur. Ce sera probablement un engin aérien (au-dessus des autres rails, ou chemins), ou mobile (entièrement ou fixé à une seule extrémité). Puisque le tonnage déplacé n'est pas grand ni l'urgence considérable, un transporteur mobile est sans doute la meilleure solution, si le trajet horizontal n'est pas supérieur à 6 mètres environ. S'il est beaucoup plus grand, on sera peut-être obligé de recourir à un système aérien.

Second exemple. Nous allons maintenant examiner le transport de pièces, pour le montage d'instruments de précision, du quai de débarquement au magasin, ou directement à l'atelier de montage. (Ces pièces peuvent être immédiatement utilisées en atelier ou non).

Ces pièces arrivent dans des emballages en carton, mais doivent être manipulées avec soin *parce qu'elles sont fragiles*.

Il arrive à l'usine environ un camion par mois. Dans ce cas, comme le produit n'a pas une destination fixe, et que le tonnage manipulé est peu important, il n'est pas intéressant d'installer un équipement spécial. On peut le charger sur un chariot à main ou élévateur, si l'on procède avec beaucoup de soin, et le choix de l'équipement doit être déterminé par l'ensemble de ses autres utilisations possibles.

L'examen des réponses aux quatre groupes de questions ci-dessus, et leur confrontation avec les types d'équipement déjà inscrits, vous permettra de découvrir deux ou trois engins *possibles*. Mais votre décision ne doit pas être trop rapide. Il faut maintenant convoquer les différents fabricants des engins dont vous envisagez l'achat et leur demander leur documentation et leur avis.

Grâce à cette documentation, vous pourrez sans doute vous décider pour une catégorie d'équipement. C'est à ce moment là seulement qu'il faut utiliser un questionnaire plus précis, du genre suivant :

QUESTIONNAIRE-GUIDE

Pour parvenir à une solution finale (marque et modèle), on doit utiliser un questionnaire analogue à celui-ci :

Quelles sont les caractéristiques de chaque engin ? Sa vitesse ? Sa charge ? Ses dimensions ?

Quel rapport peut-on établir entre le prix d'achat, le taux d'amortissement et la valeur de reprise de chaque catégorie.

Quel est le taux d'amortissement de l'engin ? Même si votre production ne change pas, risquez-vous de voir l'équipement se démoder avant d'être amorti ? Votre fournisseur accepte-t-il les reprises ? Quelle est la valeur probable de l'engin dans ce cas ?

Quel entretien nécessite-t-il ? Faudra-t-il recharger des batteries,

remplir des réservoirs d'essence ou de mélange Diesel, huiler fréquemment les moteurs ou les roulements ?

Est-il facile à réparer, à entretenir ? Le fabricant a-t-il un dépositaire de pièces détachées dans votre région ? Avez-vous un mécanicien spécialiste des réparations, pouvez-vous en former un ? Votre fournisseur se charge-t-il de la formation nécessaire ?

Est-il vraiment souple d'emploi ? Peut-il manipuler toutes les matières que vous lui destinez ? Peut-on encore en augmenter la souplesse par l'addition d'accessoires standards ? Manipulera-t-il plusieurs produits ? A quoi servira-t-il si votre production ou vos méthodes de fabrication se modifient ?

Quel sera le degré de qualification des machinistes ? Peut-on utiliser un personnel relativement peu qualifié ?

Ce questionnaire ne prétend pas représenter *l'ensemble* des questions que vous poserez, mais le cadre de l'enquête que vous aurez à faire pour trouver le meilleur équipement au prix le plus raisonnable.

Et pour finir, voici quelques mises en garde :

— Attention à ne pas perdre de vue votre objectif de base : diminuer le coût de production. Chaque engin doit être amorti dans un délai raisonnable, grâce à la réduction des frais de main d'œuvre ou des dommages causés aux produits, à l'accroissement de la productivité, ou quelque autre avantage.

— On doit : tenir un fichier bien rempli concernant les engins de manutention. Il faut y noter les indications de graissage, recharge de batteries, etc... indispensables pour l'entretien. Le montant et la nature des réparations, classés par catégorie d'engins, vous aideront à choisir vos futurs achats.

— Acheter tous les accessoires utiles — griffes spéciales pour fûts, accessoires de chariots-élévateurs, élingues de grues, etc., mais ne pas s'encombrer d'appareils soi-disant « toujours utiles ». Veiller à ranger soigneusement les vôtres quand ils ne sont pas en service.

— S'organiser de façon à intégrer les problèmes de manutentions dans l'achat de nouvelles machines. Certains fabricants d'équipement industriel installent des transporteurs et des treuils sur la machine elle-même ; d'autres les fournissent comme accessoires ; d'autres facilitent le montage de vos engins personnels ; mais il existe encore des machines qui rendent presque impossible la rationalisation des manutentions.

— Se rappeler que les rebuts doivent être manutentionnés aussi. Les systèmes de glissières, les transporteurs de copeaux, etc., sont souvent très facilement amortis par l'économie de surface réalisée et l'accroissement de valeur des déchets.

L'UTILISATION RATIONNELLE DES APPAREILS

L'entretien de l'équipement. - Le choix et la formation des machinistes. - Pleine utilisation des engins.

Les plus beaux appareils de manutentions — comme les plus belles machines de production — ne valent que par leur entretien. Si l'équipement n'est pas parfaitement entretenu et bien utilisé par les machinistes, et si le programme détaillé d'utilisation n'est pas établi d'avance, vous ne profitez pas pleinement de votre acquisition. Voici quelques points essentiels à considérer :

L'ENTRETIEN DE L'EQUIPEMENT

Il exige des méthodes efficaces, ce qui, de nos jours, suppose l'emploi de contrôles préventifs, pour déceler les défaillances avant qu'elles ne se produisent. On y arrive grâce à des vérifications périodiques de l'équipement, pour remplacer les pièces usées, graisser, nettoyer les surfaces, etc... Existe-t-il une note officielle et écrite pour obtenir :

- la recharge des batteries, le plein d'essence à la fin de chaque période de 8 heures, journée de travail, ou durée d'usage ?
- le remplacement régulier des pièces usées, avant que la panne ne se produise ?
- le graissage en temps voulu, mais pas trop fréquent, des roulements,
- l'équipement est-il soumis à une révision semestrielle complète, ou plus fréquente si besoin est ?

Il n'est pas difficile de mettre au point des méthodes permettant d'obtenir ces résultats. Avec des tableaux, et un fichier central, vous aurez la documentation nécessaire. L'important, c'est de créer le système et de le suivre.

Pour les opérations qui se reproduisent une fois pas jour ou par semaine, un tableau mural, donnant les dates et les numéros matricules des machines, est un bon système de contrôle. L'ouvrier chargé de l'entretien (recharge des batteries, etc...) met ses initiales à l'endroit prévu à cet effet quand il a terminé.

Pour les opérations moins fréquentes — remplacement de pièces par exemple — une fiche spéciale pour chaque machine, et un plan d'entretien général (à l'usage du contremaître) sont très pratiques. Cha-

que rechange, révision ou remplacement, doit être inscrit au fichier. Ce processus a plusieurs avantages et permet notamment de voir si un engin est très coûteux à entretenir. Quand la liste des réparations s'allonge, il est sans doute temps de remplacer l'appareil.

Pour mieux contrôler les opérations d'entretien, on a intérêt à fixer une notice sur la machine, où seront portées les principales réparations et révisions. On peut ainsi vérifier d'un simple coup d'œil le travail d'entretien.

LA SELECTION ET LA FORMATION DES MACHINISTES

L'utilisation correcte des appareils est évidemment un facteur essentiel de leur entretien. Elle est indispensable pour la sécurité du machiniste et du personnel de l'usine, comme pour le bon état des matières manutentionnées. Il faut donc sélectionner rigoureusement son personnel et lui donner une « formation de base » dans l'utilisation de l'équipement.

Une méthode de sélection sérieuse comprend une visite médicale détaillée, avec examen de la vue, des réflexes, des temps de réaction, ainsi que de la personnalité. L'homme sérieux et calme fait un meilleur conducteur qu'un garçon nerveux ou trop plein d'audace. Puisque les tests psychologiques ne permettent pas de déceler ces traits de tempérament, on tiendra les machinistes en observation pendant un certain temps, en notant tous les accidents ou « catastrophes évitées de justesse », pour pouvoir transférer à un autre service les ouvriers « enclins aux accidents ».

La formation des machinistes, après avoir été longtemps négligée, commence à recevoir dans les milieux industriels l'attention qu'elle mérite. Un chariot motorisé coûte autant — sinon plus — qu'une automobile. Il est plutôt plus difficile à conduire, ce qui rend indispensable la formation, sinon le « permis », de machiniste industriel. Même dans le cas d'engins moins complexes ou moins dangereux, un simple manuel et quelques leçons se révéleront payants à la longue.

Voilà ce que l'on doit alors y inclure :

Les noms des parties principales des différentes catégories d'équipement, les précautions indispensables, les méthodes de réglage, les accessoires disponibles pour les cas particuliers.

— les modalités d'utilisation. Pour les chariots à fourche, par exemple, cela englobe les limitations de vitesse et autres règlements de sécurité, les charges-limites, les hauteurs de levée, les modalités de garage, de chargement et déchargement et les dates des vérifications d'entretien.

— les compte-rendus — Comment remplir les formulaires de contrôle, les demandes de réparations, etc.

— l'apprentissage surveillé des opérations de chargement, déchargement et de conduite des véhicules.

— un « examen » comprenant une épreuve écrite et une démonstration. L'octroi du « permis » donne au machiniste le sentiment de sa valeur et lui fait comprendre les exigences et les nécessités de son travail.

Tout cela peut paraître bien compliqué, mais il suffit d'une semaine pour former un conducteur d'appareils relativement complexes, comme les chariots à fourche. Dans le cas d'un engin très simple, il peut suffire d'une heure ou deux. Il faut avant tout expliquer au machiniste ce qu'il a besoin de savoir et s'assurer qu'il l'a compris.

LA PLEINE UTILISATION DES APPAREILS

Beaucoup de facteurs interviennent dans le problème de la pleine utilisation des appareils. Ils doivent être correctement choisis pour faire tout ce qu'il faut dans l'usine. Les accessoires nécessaires (pinces ou griffes, etc., de chariots, ou grues, virages et plaques tournantes de transporteurs, engins de levage et de mise en place, etc...) doivent permettre de faire les opérations spéciales requises. L'équipement doit être affecté aux zones d'emploi. Rien ne sert d'avoir deux chariots à l'arrêt dans un service, si dans l'autre, des matières sont manipulées à la main faute d'appareil adéquat.

La précision est aussi importante dans l'utilisation du matériel de manutention que pour la production proprement dite. Quand les machinistes circulent au hasard à travers l'usine, ils perdent leur temps, usent les appareils et finissent généralement par livrer les produits en retard ou en mauvais état — causant une perte de temps de production.

En revanche, les entreprises où les manutentions sont étudiées arrivent souvent à doubler le rendement de leur équipement et de leur personnel — ou à diminuer de moitié leur main d'œuvre. Les normes de travail ainsi posées leur permettent d'élaborer un système de contrôle, qui peut servir de base à l'établissement des primes.

Dans une usine de textiles, par exemple, on a diminué le coût des manutentions de 30 % en installant un système de coordination et contrôle des véhicules. Voici quel en était le principe :

1°) On a tracé le plan de l'usine, avec les distances respectives. On a calculé les trajets, en modifiant l'implantation pour éliminer au maximum les retours en arrière et les déviations.

2°) On a obtenu la durée moyenne nécessaire à ces travaux, grâce à des chronométrages, et on a ensuite tracé le graphique distance-temps. Il a fallu allonger les délais pour les manipulations délicates et les trajets compliqués (ceux où il y a plusieurs rampes, par exemple).

Désormais, au départ de chaque chargement, le préposé note l'heure d'arrivée et les compare aux « temps standard » nécessaires. Les machinistes qui font mieux que la norme — sans accident ni dommages — ont droit à une prime spéciale.

Depuis l'inauguration du système, le coût des manutentions a subi un abaissement considérable, non seulement grâce à l'intérêt porté aux

primes, mais parce que l'organisation permet de programmer les trajets de matières, en éliminant les circuits inutiles, et en assurant la délivrance des produits en temps voulu.

Il ne s'agit là que d'un exemple applicable à une seule catégorie d'appareils. Mais grâce à ces principes de base — l'utilisation rationnelle des engins, l'emploi d'accessoires variés, la normalisation des tâches et la planification des opérations — on réduira le coût des manutentions dans la plupart des entreprises.

BIBLIOGRAPHIE COMPLÉMENTAIRE

9

Organismes spécialisés. Bibliographie. - Conférences et foires-expositions. - Publications officielles. - Périodiques.

L'importance croissante prise par les manutentions n'est nulle part mieux démontrée que dans les bibliothèques spécialisées. Le nombre d'ouvrages traitant de ces questions ne cesse de croître. Il est impossible d'en fournir une bibliographie complète ou d'énumérer les organismes et publications traitant de la question. Les groupements et organes professionnels ci-dessous peuvent servir de point de départ pour la recherche d'une documentation plus complète. Les syndicats professionnels donnent les adresses des différents fabricants d'équipement, qui disposent d'une documentation importante dans leur domaine.

ORGANISMES SPECIALISES

Un supplément d'information concernant les normes et les règles de sécurité vous sera donné par :

*American Standard Association 70 East 45th Street New York 17 N. Y.
(Normes)*
*American Material Handling Society, 639 Phillips Avenue Toledo 12, Ohio.
(Manutention)*
*American Society of Mechanical Engineers, 29 West 39 Street N. Y. 18.
(Ingénieurs).*

Les adresses des fabricants d'engins de différentes catégories, ainsi que la documentation les concernant (dont plusieurs excellentes publications vendues sur demande), vous seront fournies par :

*Association of Lift Truck and Portable Elevator Manufacturers
(Engins de levage et élévateurs mobiles)*
*Caster and Floor Truck Manufacturers Association
(Chariots industriels)*
*Conveyor Equipment Manufacturers Association
(Transporteurs-convoyeurs)*
*Electric Hoist Manufacturers Association
(Trebuis électriques)*
*Electric Overhead Crane Institute
(Grues électriques)*
*Industrial Truck Association
(Véhicules industriels)*

Material Handling Institute
(Manutentions)
National Elevator Manufacturing Industry
(Elévateurs)

CONGRES ET EXPOSITIONS

— Congrès annuel de Packaging Institute (conditionnement), 342 Madison Avenue, New York, 17 N.Y. et la Society of Industrial Packaging plus Materials Handling Engineers, 20 West Jackson Blvd, Chicago 4, 111. Il existe conjointement un Salon d'Equipement de Manutention et d'Emballage. Les congrès de l'American Society of Mechanical Engineers traitent souvent de manutentions.

Le Salon des Manutentions a lieu tous les deux ans (années impaires) dans différentes villes. Dans les années paires, on organise un Congrès-Exposition sur la côte Ouest des Etats-Unis (tous deux organisés par Clapp et Poliak, Inc., 341 Madison Avenue, New York 17, N.Y. à qui on peut écrire pour demander la documentation nécessaires).

Depuis quelques années, la Purdue University organise aussi un congrès sous le double patronage de sa Section de Général Engineering et de l'American Material Handling Association.

Citons enfin le Congrès annuel de Techniques Industrielles (Industrial Engineering) du Michigan State College où les problèmes d'implantation et de manutentions sont discutés.

PUBLICATIONS OFFICIELLES

Plusieurs organismes d'état publient périodiquement des renseignements concernant les manutentions. Cette documentation, en anglais, ne traite que des problèmes particuliers à l'organisme en question, mais constitue pourtant une source d'information d'un intérêt général. (Pour tous renseignements concernant la vente de ces publications, écrire au Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington 25 D.C.).

— Voici quelques titres, choisis parmi les publications officielles :

SAFETY Review - Revue de la sécurité, mensuelle, publiée par le Service de Sécurité, Office of Industrial Relations, Navy Department (Ministère de la Marine). - Ecrire aussi au Superintendent of Documents. - Prix : 1 an : 1 dollar 50 ; le numéro : 15 cents.

CONTAINERS and PACKAGING. (Contenants et Emballage). - revue trimestrielle du Department of Commerce où les problèmes de manutentions sont souvent abordés.

Par souscription au Department of Commerce : Prix : 60 cents par an.

DEPARTMENT of AGRICULTURE : Une série de publications abordant les problèmes de manutentions et de stockage posés par les produits agricoles - Editées par la Production and Marketing Administration, U.S. Department of Agriculture, Washington 17, D.C.

Ecrire au Department pour tous renseignements utiles les concernant.

REVUES PERIODIQUES

Beaucoup de publications industrielles traitent des problèmes de manutentions. Un certain nombre de producteurs d'appareils publient et distribuent leur revue. Il existe deux revues commerciales spécialisées dans les manutentions. Ce sont :

Flow Magazine - 1240 Ontario Street, Cleveland 13, Ohio

et
Modern Material Handling, 795 Boylston Street, Boston 16, Mass.