

INTRODUCTION

Qu'est-ce que le M.R.P. ?

C'est une technique de gestion industrielle qui répond aux besoins suivants :

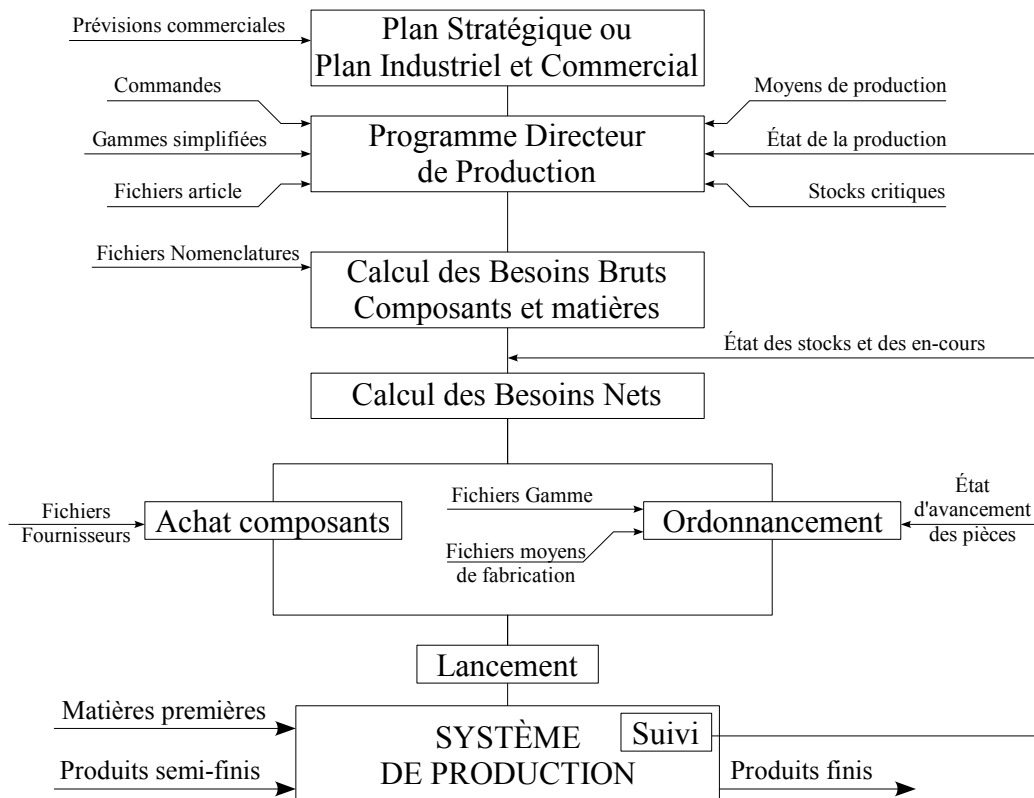
- donner au client le meilleur service,
- définir un programme de production,
- réaliser au mieux l'adéquation charge/capacité résultant de ce programme de production,
- maîtriser les coûts de production.

M.R.P. est devenu plus qu'une technique, c'est un concept de gestion industrielle qui se trouve aujourd'hui à la base de la plupart des systèmes de G.P.A.O.

Historique

- 1965 M.R.P."0" : Material Requirements Planning (Planification des Besoins en Composants)
M.R.P. ne représente alors qu'une méthode de calcul des besoins matières.
- 1971 M.R.P."1" : Material Requirements Planning (Méthode de Régulation de la Production)
C'est un système à boucles fermées avec adéquation charge / capacité.
- 1979 M.R.P."2" : Manufacturing Ressources Planning (Management des Ressources de la Production). M.R.P. s'étend à l'ensemble de l'entreprise.
- 1995 E.R.P. : Entreprise Ressources Planning (Planification des ressources de l'entreprise).
E.R.P. couvre l'ensemble des flux matières et financiers de l'entreprise.

Structure simplifiée du système M.R.P.



Définitions

Besoins bruts : total des demandes dépendantes et indépendantes d'un même article.

Besoins nets : quantité obtenue en déduisant des besoins bruts le stock disponible, les réceptions prévues et en y ajoutant le stock de sécurité.

Nomenclature : liste de tous les sous-ensembles, pièces intermédiaires et matières premières entrant dans la composition d'un ensemble "parent" avec indication, pour chacun d'eux, de la quantité nécessaire.

Ordre de fabrication (O.F.) : document, ensemble de documents ou programme donnant ordre de fabriquer des produits spécifiés dans des quantités données.

Ordre d'approvisionnement (O.A.) : aussi appelé Ordre d'Achat, c'est un document utilisé par l'acheteur pour formaliser une transaction d'achat ou d'approvisionnement.

Ordre prévisionnel (O.P.) : ordre de fabrication ou ordre d'approvisionnement prévu lors de la planification. Bien sûr, l'entreprise a pour but d'avoir des O.P. aussi proches que possible de ceux qui permettent de satisfaire les clients sans pour autant fabriquer trop de produits.

Plan stratégique : plan présentant la stratégie à long terme ainsi que les objectifs de recettes, dépenses et profits. Bien que souvent établi en des termes différents de ceux du plan industriel et commercial il doit être en accord avec lui.

Plan Industriel et Commercial (P.I.C.) : niveau global prévu des ventes. Il présente habituellement le volume mensuel des ventes par famille de produits, groupe de produits, articles, options, accessoires, etc. Il doit être exprimé dans la même unité (quantité et valeur) que le programme de production pour faciliter la planification.

Programme Directeur de Production (P.D.P.) : programme de fabrication prévu pour les articles dont un agent de planification a la charge. Ce programme pilote le calcul des besoins. Il représente ce que l'entreprise a décidé de produire, exprimé en termes de configuration précise, quantités et dates. Le programme directeur de production (P.D.P.) n'est pas une prévision de ventes qui n'est qu'une expression de la demande. Le P.D.P. doit prendre en compte les prévisions, le plan industriel et commercial ainsi que d'autres considérations importantes telles que le portefeuille de commandes, les disponibilités des matières et des ressources, la politique et les objectifs de la direction, etc.

CALCUL DES BESOINS

Calcul des besoins nets

Le calcul des besoins nets permet de générer les ordres de fabrication (O.F.) et les ordres d'approvisionnement (O.A.) à tous les stades du processus. Cela permet de déterminer la charge de travail des postes pour une période donnée et d'équilibrer les charges en fonction des capacités.

Pour calculer les besoins nets, il faut :

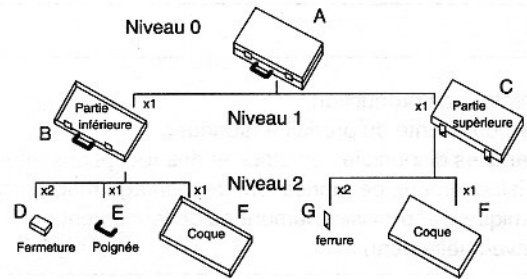
- connaître les besoins bruts,
- connaître l'état des stocks au début de la période de prévision,
- posséder les nomenclatures (avec coefficients),
- posséder les données de productions (stocks de sécurité, quantités économiques, délai, ...).

Illustration à travers un exemple (d'après Memotech)

Présentation du support d'étude

Le support d'étude est une valise dont la nomenclature arborescente est présentée ci-contre :

- x Niveau 0 : ensemble
- x Niveau 1 : sous-ensembles
- x Niveau 2 : pièces



Plan Directeur de Production

N° de semaine de l'année 1992	1	2	3	4
Ventes prévues = besoins bruts (B.B.)	1000	500	1500	2000

Les quantités sont exigibles en début de semaine.

Délais et quantités économiques

	A	B	C	D	E	F	G
Article acheté Délai d'approvisionnement Quantité minimum (Q_{mini})				x 1 sem. 1500			x 1 sem. 1200
Article fabriqué Délai de fabrication Quantité économique ($Q_{\text{éco}}$)					x 1 sem. 1000	x 2 sem. 1000	
Article monté Délai de montage Quantité économique ($Q_{\text{éco}}$)	x 1 sem. 1000	x 1 sem. 1000	x 1 sem. 1000				

Inventaire des stocks disponibles

Le tableau suivant présente les stocks disponibles en fin de semaine 52 de l'année 1991.

	A	B	C	D	E	F	G
Stocks Disponibles (S.D.)	1500	1500	1500	1000	100	500	400
Stocks de Sécurité (S.S.)	-	-	-	200	100	400	200
Réceptions attendues	-	-	-	-	-	-	-

M.R.P. - CALCUL DES BESOINS

Calcul des besoins au niveau 0

Le calcul des besoins au niveau 0 permet de gérer la production de l'ensemble A. Les besoins bruts sont donc ceux fournis par le P.D.P.

- S.D. correspond au stock disponible en fin de semaine :

$$SD_n = SD_{n-1} + OPF_n - BB_n = PS_n + OPF_n$$
- P.S. correspond à l'état du stock si rien n'est reçu en début de semaine donc $PS_n = SD_{n-1} - BB_n$
- B.N. correspond à un besoin net d'ensembles, deux cas peuvent se présenter :
 - × Si $PS < 0$ il est nécessaire de produire, on a alors un besoin net $BN = -PS$
 - × Si $PS \geq 0$ il est inutile de produire, on a donc pas de besoin net $BN = 0$
- O.P.F. correspond à la réception du montage d'un certain nombre d'ensembles pour pourvoir au besoin net : Si $BN > 0$ alors $OPF = BN$ sinon $OPF = 0$
- O.P.D. correspond au lancement du montage des pièces et est donc lié à OPF :
 $OPD_{n-T} = OPF_n$ avec T = délai pour monter les ensembles (1 semaine).

Sem.	52	1	2	3	4
Besoins Bruts (B.B.)		1000	500	1500	2000
Stock Disponible (S.D.)	1500	<i>500</i>	<i>0</i>	<i>500</i>	<i>500</i>
Position de Stock (P.S.)		<i>500</i>	<i>0</i>	<i>-1500</i>	<i>-1500</i>
Besoins nets (B.N.)		<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1500</i>	<i>1500</i>
Ordre prévisionnel fin (O.P.F.)		<i>0</i>	<i>0</i>	<i>2000</i>	<i>2000</i>
Ordre prévisionnel début (O.P.D.)	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>2000</i>	<i>2000</i>	

$$\begin{array}{l}
 \text{Sem. 1 : } PS_1 = 1500 - 1000 = 500 \quad \left\| \begin{array}{l} BN_1 = 0 \\ OPF_1 = OPD_{51} = 0 \end{array} \right\| \quad \left\| \begin{array}{l} SD_1 = 500 + 0 = 500 \\ SD_2 = 0 + 0 = 0 \end{array} \right. \\
 \text{Sem. 2 : } PS_2 = 500 - 500 = 0 \quad \left\| \begin{array}{l} BN_2 = 0 \\ OPF_2 = OPD_1 = 0 \end{array} \right\| \quad \left\| \begin{array}{l} SD_2 = 0 + 0 = 0 \\ SD_3 = 2000 - 1500 = 500 \end{array} \right. \\
 \text{Sem. 3 : } PS_3 = 0 - 1500 = -1500 \quad \left\| \begin{array}{l} BN_3 = 1500 \\ OPF_3 = OPD_2 = 2000 \end{array} \right\| \quad \left\| \begin{array}{l} SD_3 = 2000 - 1500 = 500 \\ \end{array} \right.
 \end{array}$$

Remarque : les OP doivent être des multiples de la quantité économique donc de 1000 ensembles.

M.R.P. - CALCUL DES BESOINS

Calcul des besoins au niveau 1

Le calcul des besoins au niveau 1 permet de gérer la production des sous-ensembles B et C. L'étude au niveau 0 nous a permis de définir les ordres de fabrication prévisionnels pour les ensembles.

Sachant qu'un ensemble est constitué d'un sous-ensemble B et d'un sous-ensemble C, les besoins bruts en sous ensembles correspondent donc aux O.P.D. déterminés au niveau 0.

Le principe du calcul reste le même, ce qui nous donne les prévisions suivantes :

Sous ensemble B	Sem.	52	1	2	3	4
Besoins Bruts (B.B.)		0	0	2000	2000	
Stock Disponible (S.D.)		1500	1500	500	500	
Position de Stock (P.S.)			1500	-500	-1500	
Besoins nets (B.N.)			0	500	1500	
Ordre prévisionnel fin (O.P.F.)			0	1000	2000	
Ordre prévisionnel début (O.P.D.)		0	1000	2000		

Sous ensemble C	Sem.	52	1	2	3	4
Besoins Bruts (B.B.)		0	0	2000	2000	
Stock Disponible (S.D.)		1500	1500	500	500	
Position de Stock (P.S.)			1500	-500	-1500	
Besoins nets (B.N.)			0	500	1500	
Ordre prévisionnel fin (O.P.F.)			0	1000	2000	
Ordre prévisionnel début (O.P.D.)		0	1000	2000		

Calcul des besoins au niveau 2

Le calcul des besoins au niveau 2 permet de gérer la production des pièces E et F et l'approvisionnement en pièces D et G.

L'étude au niveau 1 nous a permis de définir les ordres de fabrication prévisionnels pour les sous-ensembles B et C.

D'après la nomenclature arborescente, on peut déduire du calcul des besoins au niveau 1 les besoins bruts au niveau 2 :

- $BB(D) = 2 \times OPD(B)$
- $BB(E) = 1 \times OPD(B)$
- $BB(F) = 1 \times OPD(B) + 1 \times OPD(C)$
- $BB(G) = 2 \times OPD(C)$

A ce niveau, l'entreprise a décidé de maintenir des stock de sécurité pour pouvoir palier à des imprévus. Pour ne pas risquer de passer sous le stock de sécurité il faut vérifier à chaque calcul d'O.P. que $OPF_n \geq BN_n + SS$

D	Sem.	51	52	1	2	4
(B.B.)			0	2000	4000	
(S.D.)			1000	500	200	
(P.S.)				-1000	-3500	
(B.N.)				1000	3500	
(O.P.F.)				1500	3700	
(O.P.D.)			1500	3700		
E	Sem.		52	1	2	4
(B.B.)			0	1000	2000	
(S.D.)			100	100	100	
(P.S.)				-900	-1900	
(B.N.)				900	1900	
(O.P.F.)				1000	2000	
(O.P.D.)			1000	2000		
F	Sem.		52	1	2	4
(B.B.)			0	2000	4000	
(S.D.)			500	500	500	
(P.S.)				-1500	-3500	
(B.N.)				1500	3500	
(O.P.F.)				2000	4000	
(O.P.D.)		2000	4000			
G	Sem.		52	1	2	4
(B.B.)			0	2000	4000	
(S.D.)			400	800	400	
(P.S.)				-1600	-3200	
(B.N.)				1600	3200	
(O.P.F.)				2400	3600	
(O.P.D.)			2400	3600		