

# MRP

## Management des Ressources de Production

**Fait**  
**Encadré par :**

Fatima Zohra IHIROU  
**BELLIHI**

Ghita LKHOYAALI

Zineb ABA

Zineb NAHI

**par :**

**Dr. H.**

**Année universitaire : 2008/2009**

# PLAN

## Introduction

1. Historique et définition
2. Principe et logique MRP
3. les conditions de mise en œuvre d'une méthode MRP
4. Le schéma global de MRP2
5. Les niveaux de planification de MRP2
6. Défauts des systèmes MRP

## Conclusion

## Introduction :

La fragmentation de l'offre produit et service, la pression économique de plus en plus forte et le niveau d'exigence croissant des clients obligent l'entreprise à réduire au maximum les stocks et les délais tout en essayant d'optimiser au mieux les taux d'emploi.

Face à cette situation et suite aux défaillances révélées des méthodes traditionnelles de gestion des stocks, qui reposent sur une gestion des articles indépendamment les uns des autres, en supposant implicitement que la consommation passée se répètera dans le futur et ne se préoccupant pas de savoir à quelle date on aura besoin de ces articles, il apparaît nécessaire de se doter d'une véritable fonction capable de gérer la production en tenant compte des contraintes internes et externes.

L'objectif de la planification MRP (Material Requirement Planning) est de commander les articles et de les fabriquer en limitant au maximum les surplus et ruptures de stocks. Cette méthode s'appuie sur les prévisions de demande pour organiser la production en intégrant les dépendances existant entre les différents composants entrant dans la fabrication.

La démarche MRP II, associée aux outils du Juste à Temps, permettra à l'entreprise d'assurer la satisfaction du client tout en garantissant la rentabilité des ressources.

### 1) Historique et définition :

## a) Historique :

La méthode MRP est apparue aux États-Unis dans les années soixante. Elle n'a cessé d'évoluer au cours du temps (MRP-0, MRP-1, MRP-2).

– MRP-0 (1960) : Système qui, à partir des demandes fermes et estimées de produits finis et des niveaux de stock courants, calcule les besoins en composants (quoi, combien et quand) permettant de répondre à la demande. Les capacités de production ne sont pas prises en compte.

– MRP-1 (1970) : MRP-0 auquel on a rajouté le calcul des charges engendrées sur l'outil de production par le résultat du MRP. La planification s'effectue toujours à capacité infinie.

– MRP-2 (1979) : Evolution du MRP-1 qui intègre le calcul des coûts de production et un algorithme d'ajustement charge-capacité. Ce dernier permet d'ajuster la charge souhaitée à la charge disponible pour chaque centre de production.

La signification de l'acronyme MRP a aussi changé au cours du temps. Initialement désignant Material Requirement Planning, il est devenu Manufacturing Resource Planning pour souligner le fait que les dernières générations de MRP ne s'appliquent plus uniquement à la planification des besoins en composants mais aussi à la planification des besoins en ressources.

## b) Définition :

### 1- Le MRP :

MRP Material Requirement Planning; Ensemble de techniques de gestion de production et d'approvisionnement assurant le calcul des besoins nets à capacité infinie, en se basant sur les nomenclatures de produits et les prévisions des ventes.

Pour chaque produit fini, à partir du besoin brut, on obtient le besoin net (besoin brut - stock).

Grâce à la nomenclature (de combien de composants X a-t-on besoin pour fabriquer le produit fini Y ?), on peut remonter au nombre de composants nécessaires pour répondre à la prévision des ventes des produits finis.

Il est vu essentiellement comme une technique de planification destinée à établir et maintenir des dates d'exigibilité correctes.

### 2- Le MRP 2 :

Le MRP (Manufacturing Resources Planning) est un système de gestion prévisionnelle de la production permettant de coordonner les achats de matières premières et de composants, les capacités en ressources matérielles et humaines ainsi que le Plan Directeur de Production correspondant aux besoins en production.

Cette logique d'approvisionnement s'appuie sur une transformation des besoins bruts en besoins nets (GESTION SUR BESOIN), par l'exploitation des nomenclatures, la prise en compte des stocks, des approvisionnements en cours, et l'application de règles de gestion prédéfinies.

La méthode MRP s'appuie sur les prévisions de demande pour organiser la production en intégrant les dépendances existant entre les différents composants entrant dans la fabrication.

### c) Objectifs :

L'objectif de la planification MRP (Material Requirement Planning) est de commander les articles et de les fabriquer en limitant au maximum les surplus et ruptures de stocks.

En plus du calcul des besoins nets en matières premières et composants, Manufacturing Resources Planification effectue une planification desancements tenant compte des capacités des ressources par période.

## 2) Principes et logiques MRP :

### a) Principes :

La méthode MRP repose sur la détermination de :

- Quelle quantité de composants est nécessaire pour fabriquer un produit en fonction du plan directeur établi pour satisfaire la demande finale.
- Les Besoins Bruts en composants,
- Les Stocks, ou Articles Disponibles doivent obligatoirement être pris en compte.
- Les Besoins Nets, c'est à dire les Besoins Bruts moins les Articles Disponibles.

## b) Logiques MRP :

Dans la logique du système de GESTION DE PRODUCTION, il y a des questions préalables auxquelles il faut à tout instant apporter une réponse :

- Que produire ?
- Quand produire ?
- Quelle quantité produire ?

La méthode MRP rend cohérente les réponses à ces questions, et assure leur enchaînement logique en mesurant les conséquences sur le court terme.

Il y a quatre étapes qui interviennent dans une logique MRP2 :

- Le Plan Industriel Et Commercial (PIC).
- Le Plan Directeur De Production (PDP).
- Le Calcul De Besoins.
- Le jalonnement des approvisionnements et à la gestion des ressources de production.

## 3) Conditions de la mise en œuvre d'un MRP :

Le MRP est un système de gestion prévisionnelle de la production permettant de coordonner les achats de matières premières et de composants, les capacités en ressources matérielles et humaines ainsi que le Plan Directeur de Production. Il permet donc de gérer les constituants et les capacités nécessaires à la fabrication d'un produit fini.

MRP-0, MRP-1, MRP-2, la méthode a connu une évolution constante en démarrant par le contrôle des flux de matières jusqu'au contrôle de la capacité et de la planification. Aujourd'hui la méthode MRP est beaucoup utilisée. A partir des prévisions de ventes, des commandes clients et du niveau souhaité des stocks, elle permet de simuler l'adéquation entre la charge de travail et les capacités de production.

Une des caractéristiques principales d'un MRP par rapport à une autre méthode de planification de la production, est la masse de données requises pour établir les besoins en composants.

C'est pourquoi, le MRP est presque toujours intégré à une GPAO (Gestion de production assistée par Ordinateur) ou à un ERP<sup>1</sup> (Enterprise Resource Planning).

### a) Conditions requises pour la mise en œuvre d'un MRPO :

- ✓ Existence d'un plan directeur de production : il détermine, pour un horizon de planification donné, la demande prévisionnelle de chaque produit fini.
- ✓ Existence d'une nomenclature complète des composants utilisés : elle permet d'obtenir pour chaque produit, ses composants ainsi que les quantités nécessaires à son assemblage.
- ✓ Existence d'un système d'information fiable sur l'état des stocks : le MRP nécessite une connaissance correcte de l'état du stock d'un composant (stock disponible, livraisons attendues, ...) au début ou à la fin de chaque période de l'horizon de planification.

---

<sup>1</sup> Les ERP (en anglais Enterprise Resource Planning), aussi appelés Progiciels de Gestion Intégrés (PGI), sont des applications dont le but est de coordonner l'ensemble des activités d'une entreprise (activités dites verticales telles que la production, l'approvisionnement ou bien horizontales comme le marketing, les forces de vente, la gestion des ressources humaines, etc.) autour d'un même système d'information.



- ✓ Existence d'un fichier des délais d'obtention : il est essentiel pour être capable de calculer les dates de lancement d'un OF (Ordre de Fabrication) ou de passation d'une commande.

## b) Conditions requises pour la mise en œuvre d'un MRP1 :

- ✓ Existence d'un fichier des gammes : les gammes déterminent les ressources utilisées par les opérations permettant ainsi de calculer les charges.
- ✓ Existence d'un fichier des ressources : ce fichier permet d'établir les capacités de production.

## c) Conditions requises pour la mise en œuvre d'un MRP2 :

Existence d'un fichier des coûts de production et de stockage.

Existence de fichiers nécessaires à la détermination des priorités : il permet de choisir les OFS à déplacer en priorité en cas de surcharge d'une ressource.

Ainsi, Il est impossible de mettre en œuvre un MRP si les délais pris en compte pour les approvisionnements aussi bien que pour les fabrications ne sont pas respectés, et aussi, si les informations prises en compte ne sont pas fiables. Ceci suppose :

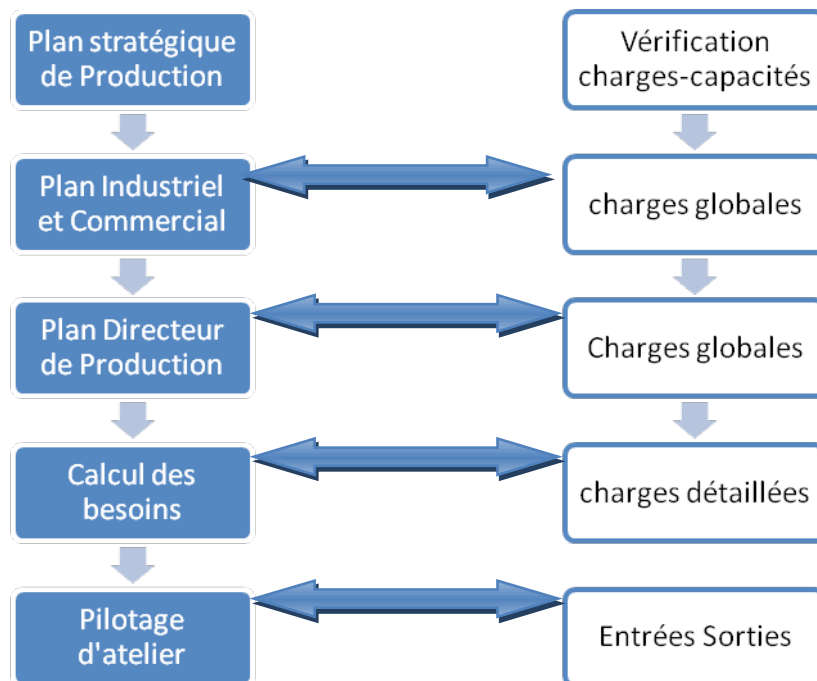
- Une amélioration de la fiabilité des machines,

- Une amélioration de la validité des informations collectées et transmises (nomenclatures, gammes, stocks, mouvements, ordres).

En conséquence, MRP est une méthode simple dans son principe, mais complexe dans sa réalisation en raison des volumes d'informations traitées.

#### 4) Le schéma global de MRP2 :

Le Management des Ressources de la Production (MRP2) est un concept de gestion de la production permettant d'anticiper les besoins exacts avec leur décalage dans le temps. A partir des prévisions de la demande et des commandes clients, la méthode MRP2 gère la production, du long terme au très court terme, à partir de cinq niveaux de planification.



A chaque niveau de planification il s'agit de satisfaire la demande du client en intégrant la disponibilité des ressources .Cette méthode répond aux questions « quoi fabriquer, combien, quand et avec quelles ressources disponibles ? »

## 5) Niveaux de planification :

### **Etape1: Plan Stratégique de Production**

L'établissement d'un Plan Stratégique de Production a pour objectif de prévoir la production à long terme d'un produit.

Le PSP définit les objectifs généraux de l'entreprise en termes de parts de marché, de choix de produits, de site de production ou d'organisation générale. Il est basé sur des études de marché à long terme et intègre l'évolution des technologies. Il prend en compte les contraintes et les objectifs des fonctions marketing, financières et de la production.

Il est revu couramment tous les six mois ou tous les ans, sur un horizon de 2 à 5 ans.

Pour établir le PSP, on se base sur les ventes passées, et sur les estimations des vendeurs.

### **Etape2: Plan Industriel et Commercial**

#### a) Définition et Objectif :

Situé juste en dessous du PSP, le Plan Industriel et Commercial est l'élément de base de la planification. Il est établi conjointement par la direction générale, la direction de la production et la direction commerciale à partir du carnet de commandes et des prévisions

commerciales. L'entreprise doit essayer d'adapter son niveau de stocks et de main d'œuvre pour satisfaire la demande en termes de quantité.

Le PIC a pour objet un cadrage global par famille de produits : il permet d'anticiper globalement les problèmes potentiels, notamment une inadéquation entre la capacité de l'entreprise et la charge induite par les besoins commerciaux.

La maîtrise du PIC impose un nombre limité de familles de produits (entre 5 et 20 selon la taille de l'entreprise). Le caractère global se retrouve dans la taille des périodes utilisées : le mois et même le trimestre; l'horizon sera de 18 mois à 2 ans selon les délais de production et les délais d'acquisition des équipements.

#### b) Etablissement du PIC :

Le PIC est un contrat global entre le service production et le service commercial. Il repose sur l'établissement de prévisions de vente par le service commercial et l'établissement de prévisions de production, par le service production.

La logique conduit à définir le stock disponible à chaque fin de période, afin de déterminer ce qu'il faut produire à la période suivante. L'objectif de stock est un compromis entre plusieurs intérêts contradictoires :

le souhait du service commercial de disposer d'un stock suffisamment important pour assurer un bon service client, l'objectif économique de l'entreprise cherchant à minimiser l'immobilisation financière, et, enfin, les possibilités de production qui ne permettent pas toujours de suivre les variations de la demande et obligent à lisser la charge ; c'est-à-dire un déplacement dans le temps de ressources afin de limiter les retards de délai, ou les recours à l'embauche d'intérimaires.

Le calcul de charges : Pour établir le PIC, il faut disposer des données qui relatent la situation passée et celle prévue pour futur des ventes, de la production et des stocks.

Les charges globales doivent être évaluées, pour l'ensemble des familles de produits et pour chaque ressource (atelier, machine, personnel...) et comparées aux capacités. L'horizon suffisamment lointain doit permettre de déclencher des activités correctives : heures supplémentaires, embauche de personnel, achat de machine,..., en cas de surchauffe ou au contraire réduction des heures supplémentaires, arrêt de contrats de travail temporaire, chômage technique.

### **Etape3 Plan Directeur de Production**

#### **a) Définition et objectif :**

Le Plan Directeur de Production a pour objectif de planifier les besoins en produits afin de satisfaire la demande finale. C'est un contrat qui définit, à partir du PIC, l'échéancier des quantités à produire pour chaque produit fini.

#### **b) Etablissement du PDP :**

Pour pouvoir établir les prévisions de production et les prévisions d'achat, il faut prévoir les productions à court et moyen terme (1 semaine à 6 mois). En effet :

- Certaines matières premières ont un long délai d'approvisionnement (aciers rares, plusieurs mois) ;
- Certaines lignes de production présentent un fort taux de charge et il faut envisager l'utilisation de sous traitante, à la main d'œuvre temporaire, ou l'investissement en moyens de production ;

Pour cela, il faut mettre en place le PDP, qui est un échéancier des produits finis à fabriquer déduit du PIC.

Dont les bases d'établissement sont :

- ✓ De donner les ordres de fabrication pour les produits finis, ce qui induit le calcul des besoins nets, dont nous parlerons au paragraphe suivant ;
- ✓ De concrétiser le PIC en traduisant en produits finis réels chaque famille de produits du PIC ;
- ✓ De suivre les ventes réelles en comparant les commandes reçues et les prévisions ;
- ✓ De déterminer le disponible à vendre ;
- ✓ De mesurer l'évolution du stock de produits finis ;

Le PDP recourt à un échéancier dont la période est généralement la semaine, ou même le jour. Son horizon total couvre au moins le cumul de tous les délais d'approvisionnement, de fabrication et d'assemblage de tous les composants et du produit fini ; il peut varier de trois mois à un an selon les types de produits. Il est revu couramment chaque semaine.

Le plan directeur de production ainsi établi est ensuite validé pour se transformer en plan de production de produits et constitué un point de départ pour le calcul des besoins en composants.

**Attention** : il faut que les prévisions de production ne dépassent pas les capacités de production de l'entreprise.

## a) Objectif

Un plan de charge –également appelé planning MRP ou Calcul des besoins nets- est alors réalisé. L'objectif du Plan de Charge est de déterminer :

- les composants à monter, à fabriquer et à acheter ;
- les quantités correspondantes ;
- les dates de mise à disposition du produit ;
- les Ordres de Fabrication (OF) et les Ordres d'Achat (OA) en indiquant les dates de lancement et de fabrication au plus tard.

## b) Principe

Pour chaque composant, il faut déterminer :

- Quelle quantité de composants est nécessaire pour fabriquer un produit.
- Les Besoins Bruts (BB) en composants,
- Les Stocks, ou Articles Disponibles (AD).
- Les Besoins Nets (BN), c'est à dire les BB moins les BN.

Le PDP définit l'échéancier des besoins en produits finis (quantités et dates de besoin). En utilisant :

- les nomenclatures donnant les composants de chaque article
- les délais d'obtention des articles

- les ressources constituées par les articles en stocks ou les articles qui vont être disponibles (ordres de fabrication ou d'achat en cours)
- les règles de gestion (taille des lots, quantité de commande, stock de sécurité, taux de rebut)

Le « calcul des besoins nets » fournit :

- des ordres deancements ou de commandes proposés pour l'horizon de planification retenu
- des messages proposant au gestionnaire les actions à mener : lancer, avancer, retarder un ordre de fabrication ou de commande

Si la charge dépasse temporairement la capacité, on effectue alors un lissage. La recherche de l'optimum consiste alors à utiliser les ressources au maximum de leur capacité sans jamais la dépasser.

### c) Calcul des charges détaillées

Le calcul des charges détaillées a pour objectif de déterminer de façon précise l'échéancier des charges de chaque centre de charge (chaque machine, chaque opérateur, chaque atelier...), afin de les comparer aux capacités.

Pour chaque ordre de fabrication  $i$  concernant le centre de charge  $j$  on calcule la charge induite:

Exemple : temps de changement de série : 0.5 h

Temps unitaire d'exécution : 0.01 h

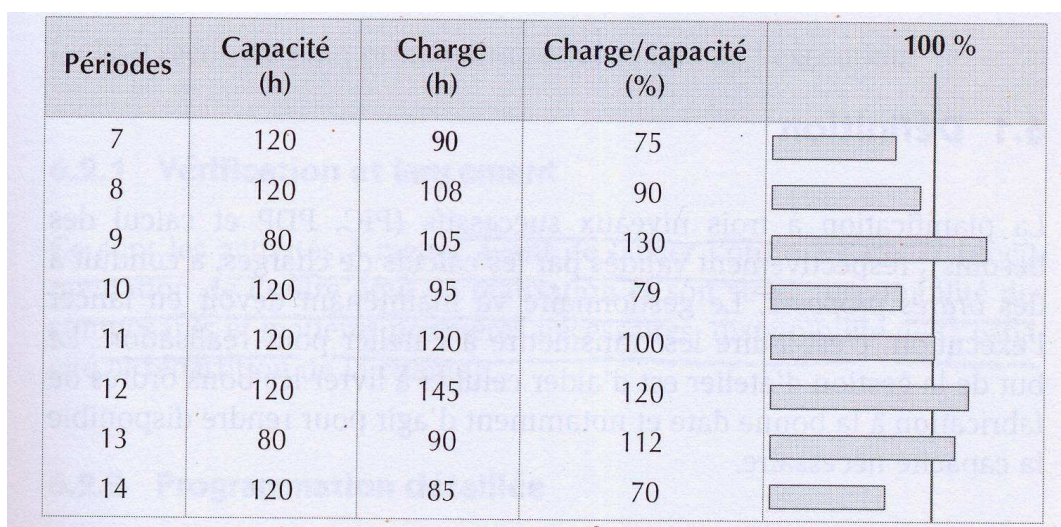
Nombre d'articles à produire : 200



$$\text{Charge induite} : 0.5 \times 0.01 \times 200 = 2.5 \text{ h}$$

La charge du centre j est la somme des charges induites par tous les ordres i exécutés pendant la période

L'échéancier des charges est souvent représenté sous la forme d'un « profil de charge » :



Il est alors aisé d'anticiper les problèmes et de prendre les mesures appropriées pour lisser la charge en respectant les délais et en tenant compte des coûts d'augmentation de capacité.

### **Etape5 Pilotage des Activités de Production**

Le calcul des besoins nets a conduit à des ordres proposés, il faut maintenant les transmettre à l'atelier et lancer l'exécution.

Le pilotage des activités de production vise à optimiser l'utilisation des ressources disponibles, en hommes, matières et machines, pour exécuter le PDP, contrôler les priorités, améliorer la productivité, minimiser les stocks, diminuer les en-cours et améliorer le service client. Il recouvre quatre activités principales.

#### a) **Organiser :**

Il s'agit de distribuer le travail dans l'espace (à quel poste de travail ?) dans le temps (à quel moment précis ?) et de mettre à la disposition du poste de travail tous les moyens nécessaires (outillages, matières, moyens de manutention, personnel) en respectant les priorités. Lorsque plusieurs ordres de production existent pour une même période il faut déterminer l'ordre d'exécution. Parmi les règles de gestion des priorités on peut mentionner :

- ✓ priorité à l'ordre qui a la date de fin la plus proche
- ✓ premier arrivé, premier effectué
- ✓ priorité à l'ordre dont la durée d'exécution est la plus courte
- ✓ Priorité à l'ordre dont le ratio critique est le plus faible ; le ratio critique est le rapport : temps restant jusqu'à la livraison/somme des temps des opérations restant à effectuer
- ✓ Priorité à l'ordre ayant la plus petite marge : marge = temps restant jusqu'à la livraison – temps d'exécution de l'ordre.

#### b) **Commander** :

Commander consiste à lancer les fabrications, au moment opportun, par l'intermédiaire du dossier de fabrication (liste de retrait des MP, fiche suiveuse qui décrit la suite des opérations à effectuer et sera utilisée pour la traçabilité, fiches d'instruction...) et des bons de travail qui constituent à la fois une autorisation pour exécuter un travail et un outil de saisie des temps d'exécution réels.

#### c) **Coordonner** :

Coordonner c'est synchroniser les activités des différents ateliers, notamment lors de la fabrication de produits complexes.

#### d) Contrôler :

Contrôler inclut le suivi permanent de l'avancement et de l'exécution, mais aussi la prise de mesures correctives et la mesure de l'efficacité du système : comparaison entre les prévisions de temps, de consommations de matières et de composants et les réalisations, suivi des déchets et rebut. Avec éventuellement un retour vers le calcul des besoins nets.

### 6) Défauts des Systèmes MRP :

Généralement, le calcul de la quantité à mettre en production est toujours supérieur à la demande car il doit prendre en compte la taille des lots, les taux de rebus, le réapprovisionnement du stock de sécurité, etc. Ce calcul s'effectue en deux étapes :

- calcul des besoins bruts à partir de la demande
- calcul des besoins nets à partir des besoins bruts et des paramètres précédents

Ces hypothèses (connaissance de la demande, intérêt de regroupement des besoins) sont de moins en moins vraies et La stratégie du MRP2 consistant à regrouper les besoins à partir de données prévisionnelles rend très problématique sa réactivité aux aléas, que ceux-ci soient externes ou internes.

Sa boucle interne à capacité finie voire illimitée, imposant une allocation de marge basée sur des attentes moyennes ne favorise ni une réduction du temps de cycle, ni la mise en œuvre des principes du Juste A Temps.

Le principal défaut de cette méthode de planification qu'est le MRP, est la non prise en considération des capacités de production pour établir les

ordres de fabrication. Ainsi, rien n'assure que, pour une période donnée, tous les OFS planifiés pourront être traités par l'atelier de production.

Le MRP suppose implicitement que le plan directeur de production a été dimensionné correctement par rapport aux capacités de production. Cependant, un PDP peut avoir été exagéré, ou à l'inverse, les besoins en ressources n'ont pas été anticipés. Dans ce cas, les conséquences sont multiples :

- Retards de livraison.
- Pénalités financières.
- Augmentation des files d'attente à cause des ressources goulets surchargés.
- Augmentation des niveaux de stock.

Afin de remédier aux inconvénients du MRP, il faudra :

A long terme : la programmation pour construire un Programme Directeur de Production (PDP) réaliste.

A moyen terme : l'ordonnancement pour assurer l'expression des besoins et l'adéquation avec les moyens.

A court terme : le lancement pour garantir le respect des délais.

## Conclusion:

Du concept MRP aux progiciels intégrés GPAO- La gestion de production assistée par ordinateur - Le modèle MRP a évolué au cours des 30 dernières années d'un simple moyen de calcul des besoins matières et composants (qui ne prenait pas encore en compte les capacités de production de l'entreprise) à la gestion automatisée de toute l'entreprise. Au cours des années 1980, les changements de plus en plus fréquents des prévisions de ventes, entraînant des ajustements continuels et manuels du plan de production ont conduit à revoir le modèle MRP (Material Requirement Planning), strictement limité aux approvisionnements de matières pour le faire évoluer vers un moyen de

gestion plus larges des ressources de production, le MRP2 (Manufacturing Resources Planning)<sup>2</sup>

Le développement actuel des bases de données facilite l'intégration des systèmes d'information (comptable et de production), ce qui permet d'inclure la GPAO au cœur d'un environnement informationnel unique qui couvre tous les besoins de l'entreprise et ainsi de mesurer les enjeux financiers des décisions de production.

## Bibliographie / Webographie :

**Manuel de gestion volume 2 (Arnaud Dayan) Ellipses  
Edition 1999**

**[www.faq-logistique.com/MRP.htm](http://www.faq-logistique.com/MRP.htm)**

**[www.manager-go.com/mrp](http://www.manager-go.com/mrp)**

**[www.reseaucerta.org/glossaire/m/mrp1](http://www.reseaucerta.org/glossaire/m/mrp1)**