

## Introduction

Dans toute entreprise manufacturière, la planification de la production permet d'organiser à l'avance les ressources et moyens nécessaires pour produire et distribuer les produits. Il s'agit de mettre en œuvre une approche qui repose sur l'anticipation de la demande pour les périodes à venir. On peut donc dire que la planification de la production consiste à « *concevoir un futur désiré* » et à mettre en place les moyens devant permettre d'y parvenir.

Il est largement reconnu aujourd'hui que le système de planification et de contrôle de la production et des stocks (PCPS) joue un rôle déterminant dans la compétitivité des entreprises.

Afin de préciser les contours d'un système de PCPS, nous avons choisi de nous appuyer sur deux définitions qui mettent chacune l'accent principalement sur certaines facettes du système de PCPS. En effet, selon Fogarty et Hoffmann (1983), un système de PCPS est un « *ensemble d'activités visant à établir des plans de production et de stockage, à implanter et à contrôler leur exécution à court, moyen et long terme* ». Comme on peut le voir, cette définition met l'accent sur l'horizon temporel des activités du système de PCPS, soit le court terme (plans détaillés et suivi de leur exécution), le moyen et le long terme (plans tactique et stratégique).

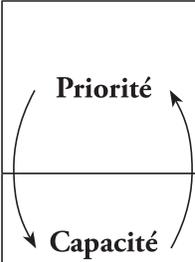
Pour leur part, Vollmann et al. (1997) définissent le système de PCPS comme un « *ensemble d'activités visant à gérer les flux des matières et le niveau des stocks dans un système de production et de distribution* ». Cette définition insiste davantage sur la place du système de PCPS dans le pilotage du réseau logistique de l'entreprise.

En fait, les deux perspectives retenues dans les deux définitions présentées ci-dessus se complètent dans la mesure où un système de PCPS assure la coordination des différents flux dans la chaîne d'approvisionnement (approvisionnement, production, distribution), et, pour ce faire, il intègre différents horizons temporels (court, moyen et long termes).

Le système de PCPS est souvent décrit à travers soit ses principales fonctions, soit les différentes méthodes, techniques ou approches (ROP, MRP, MRP II, JAT, etc.)<sup>1</sup> qu'il mobilise (Finch et Cox, 1988 ; Jacobs et al., 2011). Pour l'essentiel, le système de PCPS assume les quatre principales fonctions de base qui sont :

1. la planification des priorités ;
2. la planification des capacités ;
3. le contrôle des capacités ;
4. le contrôle des priorités (voir figure I.1).

**Figure I.1** Les quatre fonctions de base d'un système intégré de PCPS (MRP II)

	Planification	Contrôle
	Détermination de la quantité que l'on souhaite avoir disponible compte tenu du niveau de service et du niveau de stock de sécurité <b>visés</b> .	Niveau <b>réel</b> du service à la clientèle (taux de satisfaction des clients) et niveau réel des stocks.
	<b>Détermination</b> du taux d'utilisation des ressources (équipements, main-d'œuvre, etc.).	Taux d'utilisation <b>réel</b> de la capacité.

Au regard des quatre fonctions de base présentées à la figure I.1, il est clair que les apports du système de PCPS à la compétitivité de l'entreprise sont de plusieurs ordres. Entre autres, il fournit des informations permettant de mieux gérer le couple produit/processus aux niveaux tactique et opérationnel. Ce faisant, il contribue à la réduction des coûts (grâce à l'utilisation optimale des ressources), et à la maîtrise des délais.

1. La planification et le contrôle de la production et des stocks et un monde d'acronymes dont voici quelques-uns :

**APS** : Advanced Planning and Scheduling (*Solution pour la planification de la chaîne logistique*)

**CRM** : Customer Relationship Management (CRM)

**DRP** : Distribution Resource Planning (*planification des ressources de distribution*)

**ERP** : Enterprise Resource Planning (*planification des ressources de l'entreprise*)

**JAT** : Juste-in-Time (juste-à-temps)

**MES** : Manufacturing Execution System (*Solution pour le contrôle et l'optimisation de l'exécution de la production*)

**MRP** : Material Requirements Planning (*planification des besoins matières*)

**MRP II** : Manufacturing Resource Planning (*planification des ressources de production*)

**PLM** : Product LifeCycle Management (PLM)

**ROP** : Re-order Point (*point de réapprovisionnement*)

**SRM** : Supply Relationship Management (SRM)

**TMS** : Transportation Management System (TMS)

**WMS** : Warehouse Management System (WMS)

Plusieurs études montrent notamment que chacune des techniques et méthodes mises en œuvre dans le système de PCPS est plus ou moins appropriée selon les contextes (Olhager, 2013), et qu'il n'y a pas, en la matière, une espèce de « *one best way* ». En fait, le choix des techniques et approches mises en œuvre dans chaque entreprise est influencé par de multiples facteurs.

Ainsi, les caractéristiques du déploiement du système de PCPS (la mise en place ou l'adaptation d'un système de PCPS) dans chaque entreprise à un moment donné résultent (ou matérialisent) des choix faits par ses dirigeants en ce qui concerne tant les ressources mises en place (humaines et technologiques en particulier) que l'organisation de leur mise en œuvre.

## Choix stratégiques des entreprises et système de PCPS

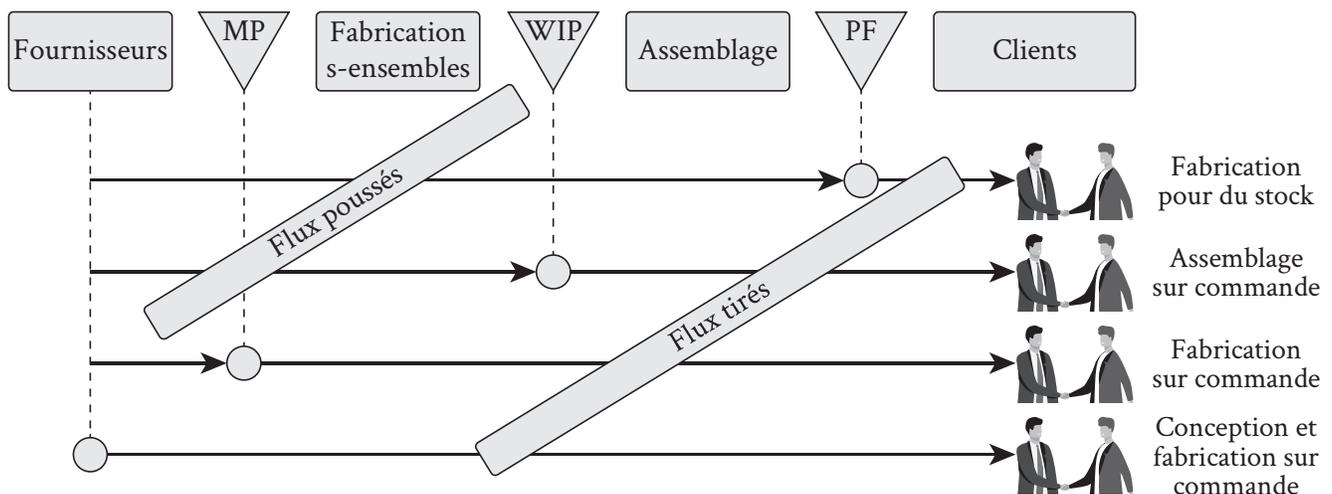
De manière générale, les entreprises se distinguent par la stratégie retenue pour faire face aux attentes du marché. En ce sens, une entreprise peut opter pour l'un ou l'autre des quatre choix stratégiques suivants : la fabrication pour le stock (cas du produit standard), la fabrication sur commande, l'assemblage sur commande, et la conception et la fabrication sur commande.

Selon le choix fait relativement aux types de produits qu'elle offre sur le marché, une entreprise aura à gérer :

1. l'implication plus ou moins grande des clients dans son système opérationnel ;
2. des délais de livraison plus ou moins longs ;
3. les stocks de matières premières, de composants, de sous-ensembles et/ou de produits finis.

La figure I.2 présente les quatre principaux choix stratégiques que les entreprises peuvent ainsi effectuer.

**Figure I.2** Choix stratégiques et implications pour le système de PCPS



Nous ne nous intéressons pas ici au contexte de conception et fabrication sur commande : il s'agit dans ce cas de la gestion de projets. Cela dit, chaque entreprise doit configurer son système de PCPS selon ses choix stratégiques.

Autant certaines entreprises font le choix d'offrir, sur leurs marchés, des gammes variées de produits dont certains sont standards (fabrication pour du stock), autant d'autres proposent des produits qu'elles assemblent ou fabriquent sur commande, alors que d'autres en offrent conçus et fabriqués sur commande.

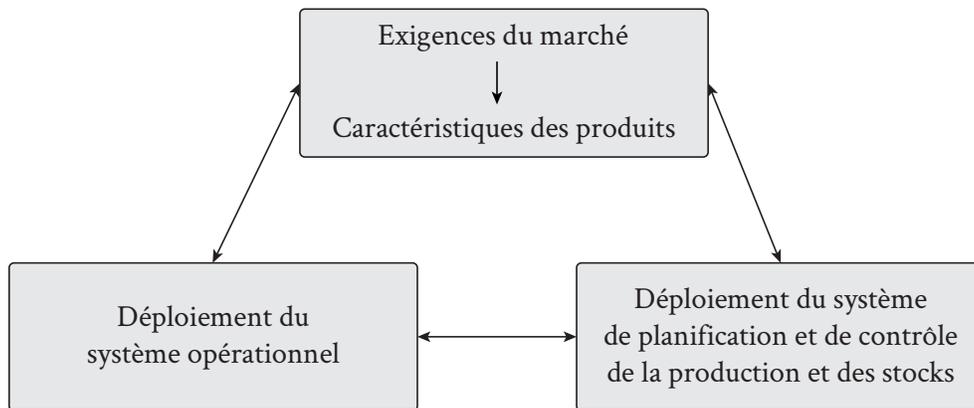
Il va sans dire que, dans certaines entreprises (comme par exemple L'Oréal), le portefeuille des produits comporte à la fois une proportion de produits standards qui sont fabriqués pour du stock, un certain nombre de produits qui sont assemblés sur commande, des produits qui sont fabriqués sur commande, et d'autres qui sont conçus et fabriqués sur commande.

Il est évident que, dans un tel contexte, le système de PCPS doit mettre en œuvre des processus de planification et de contrôle appropriés pour chaque catégorie de produits, et ce, compte tenu des exigences de coordination des activités des différents systèmes opérationnels mis en place (que l'on met en œuvre). Il est nécessaire d'avoir une bonne adéquation entre l'environnement manufacturier et les caractéristiques du système de PCPS de l'entreprise.

Rappeler, cela revient en quelque sorte à souligner (à reconnaître) que le positionnement stratégique (qui se matérialise à travers les stratégies adoptées pour répondre aux attentes du marché) induit des enjeux et des défis pour le déploiement du système de PCPS.

Dans cet ordre d'idées, plusieurs auteurs mettent en évidence le lien existant entre la stratégie des opérations, la stratégie marketing et le déploiement du système de PCPS (Berry and Hill, 1992 ; Grünwald *et al.*, 1989 ; Kochhar and McGarrie, 1992 ; Bhattacharya and Coleman, 1994 ; Newman and Sridharan, 1995)<sup>2</sup>. En nous appuyant sur ces travaux, nous avons résumé dans la figure I.3 les liens existant entre le système de PCPS, les attentes du marché et les processus opérationnels.

**Figure I.3** Déploiement du système de PCPS : un nécessaire alignement stratégique



Source : Adapté de Vollmann *et al.* (2006) et de Olhager et Rudberg (2002).

2. Le lecteur intéressé pourrait se référer aux travaux de ces auteurs pour en savoir davantage.

La figure I.3 donne à comprendre que le déploiement du système de PCPS doit correspondre à la mise en place des processus de planification et de contrôle susceptibles de permettre à l'organisation d'atteindre ses objectifs stratégiques en ce qui a trait au coût, au délai, à la flexibilité et à la qualité.

Mais, dans le même temps, on ne peut ignorer que, dans chaque entreprise, le déploiement du système de PCPS est influencé par différents facteurs : positionnement stratégique, complexité des produits et/ou des processus de production, intensité capitalistique plus ou moins élevée du système opérationnel, qualité et compétences des planificateurs, analystes et agents logistiques (Jacobs et al., 2011 ; Vollmann *et al.*, 2006 ; Olhager et Rudberg, 2002 ; Berry et Hill, 1992). Autrement dit, le déploiement du système de PCPS dans chaque contexte d'affaires s'inscrit dans la logique même de la stratégie des opérations.

Bien sûr, dans chaque contexte d'affaires, le système de PCPS dispose de ressources tangibles et non tangibles. En effet, il est constitué de deux grandes catégories de ressources : celles qui déterminent sa configuration (les outils technologiques, les méthodes mises en œuvre, les rôles et responsabilités), et celles qui concourent à la mise en œuvre des activités de planification et de contrôle de l'exécution (les profils de compétences des planificateurs, les pratiques mises en place et les règles sous-tendant les interactions).

La nature des ressources (tant en ce qui concerne le personnel qualifié que les outils de planification et de contrôle) mises en œuvre détermine la contribution réelle du système de PCPS à la compétitivité de l'entreprise.

On comprend aisément que le système de PCPS peut différer d'une entreprise à l'autre, au regard de multiples variables, dont en particulier :

1. la nature et le type d'investissements réalisés en termes d'outils (ou d'applications) technologiques, de ressources humaines, de formation et d'expertises disponibles ;
2. l'organisation des rôles et responsabilités ;
3. les principales caractéristiques du cycle planification-exécution.

Certes, dans chaque entreprise, les différents niveaux de décision (stratégique, tactique et opérationnel) permettent de définir le périmètre d'action et de responsabilité dans l'organisation. Toutefois, alors que, dans certaines entreprises, la réalisation des activités du processus de PCPS peut requérir un petit nombre de planificateurs, analystes et/ou agents logistiques, dans d'autres, elle peut nécessiter plusieurs dizaines de planificateurs, d'analystes et de contrôleurs, tous hautement qualifiés compte tenu de la grande complexité des systèmes opérationnels en place.

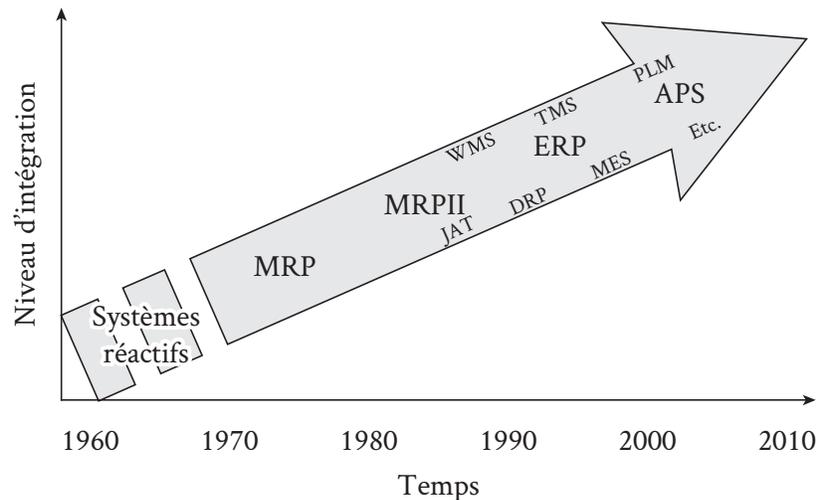
De ce qui précède, il ressort que le système de PCPS se matérialise dans les quatre dimensions suivantes : l'organisation mise en place (système hiérarchique de décision, etc.), les outils et techniques mis en œuvre, l'ampleur des ressources humaines mobilisées (effectif et niveau de qualification), les approches adoptées (MRP, juste-à-temps, politiques de gestion des changements, etc.), et les mécanismes de coordination mis en place pour gérer les interactions.

## Évolution des systèmes de PCPS dans le temps

En raison des innovations technologiques qui sont survenues au fil du temps, les entreprises ont dorénavant à leur disposition différents types de technologies d'information et de communication (ERP, APS, MES, etc.) auxquelles elles peuvent recourir afin de faciliter la mise en œuvre de leur système de PCPS.

En fait, l'évolution technologique a largement conditionné les pratiques de gestion, et en particulier celles du domaine de la planification et du contrôle de la production et des stocks. La figure I.4 propose un aperçu de quelques principales innovations qui ont marqué le passage des systèmes réactifs aux systèmes proactifs que nous connaissons aujourd'hui.

**Figure I.4** Innovations technologiques et évolution du système de PCPS



Avant le début des années 60, les entreprises s'appuyaient uniquement sur des approches réactives (par exemple : point de commande, système min/max, système à reapprovisionnement périodique, etc.) pour répondre aux questions suivantes (qu'il s'agisse des articles achetés ou fabriqués) : quand commander et combien ?

En fait, les limites de ces techniques sont au moins de trois ordres : lorsqu'on les met en œuvre :

1. les articles sont gérés de manières indépendantes ;
2. on suppose que la consommation antérieure des différents articles se répète dans le futur ;
3. on ne se préoccupe pas de la date précise du besoin des différents articles.

L'avènement du MRP (*Materials Requirements Planning*) au début des années 60<sup>3</sup> a rendu possible la gestion optimale des matières, des composants et des sous-ensembles, et ce, à l'aide de la planification dans le temps. En ce sens, et contrairement aux systèmes réactifs (tels que le point de commande), le MRP est un système proactif de gestion des stocks qui, en fonction des besoins réels prévus dans un horizon de temps donné, cherche à déterminer le moment précis où les différentes ressources matérielles seront requises. Ainsi, depuis le début des années 60, les entreprises ont à leur disposition une approche

3. Comme le rapporte Plossl (1994), la première application réussie du MRP a été effectuée dans une entreprise américaine dénommée, J.I. Case Company, par Joseph A. Orlicky, en 1961.

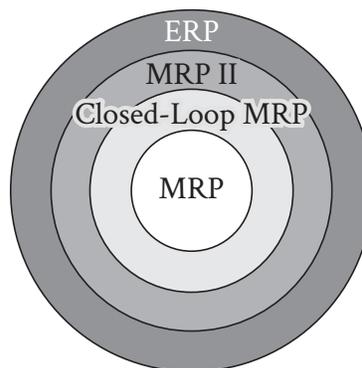
et une technique permettant de planifier les besoins en matières (matières premières, composants et sous-ensembles) en fonction des besoins exprimés. Ce faisant, elles peuvent assurer une bonne synchronisation des besoins avec la disponibilité des articles requis. Les avantages associés à une telle approche justifient le fait que le MRP a vite supplanté les approches réactives, qui étaient prédominantes jusque-là dans les entreprises (Plossl, 1994; Wight, 1984).

L'avènement du MRP a ainsi permis aux entreprises d'exploiter les liens de dépendance entre un produit fini et ses composants. En fait, la logique du MRP est fondée sur la distinction entre la demande dépendante (la demande que l'on peut calculer) et la demande indépendante (la demande que l'on doit prévoir).

Il faut d'ailleurs souligner qu'à l'origine, le MRP s'intéressait uniquement à la détermination des besoins en quantité (ce qui est couramment désigné par le « calcul des besoins nets » en matières). Les progrès technologiques ont permis, au début des années 70, de nouvelles applications en gestion de capacité: c'est l'avènement du MRP I (ou *Closed-loop MRP*). Les entreprises pouvaient ainsi planifier les besoins en quantité et en capacité. Autrement dit, elles pouvaient, en plus de déterminer des besoins en quantité, établir les besoins en capacité correspondante pour les centres de charge.

Grosso modo, le passage des systèmes MRP au système ERP est marqué par trois innovations marquantes. La figure I.5 en donne une représentation.

**Figure I.5** Du MRP au ERP



- 1965 : MRP – *Material Requirements Planning*  
 Un seul module : détermination des Besoins Nets (BN) – Court et moyen termes
- 1971 : Closed-Loop MRP – *MRP à boucle fermée* (ou MRPI)  
 BN + *Détermination des charges*
- 1980 : MRPII – *Manufacturing Resource Planning*  
 MRPI + *Long terme* + *Contrôle d'exécution*
- 1990 + : ERP – *Enterprise Resource Planning*  
 Extension de MRPII à *la planification de toutes les ressources de l'entreprise*

Au cours des années 80, les outils informatiques ont connu des développements majeurs. En particulier, elles furent marquées par l'avènement du MRP II<sup>4</sup>, une extension de la logique du MRP (Plossl, 1994; Wight, 1984; Turbide, 1993).

Par rapport au MRP, le MRP II inclut des fonctionnalités plus élaborées couvrant des activités reliées à la gestion des ressources de production, et permettant la mise en œuvre de la gestion intégrée (Plossl, 1994; Olhegar, 2013). On y retrouve par exemple des activités de planification à court, moyen et long termes portant à la fois sur des enjeux associés à la disponibilité des articles dont, notamment, la programmation directrice de production et la planification des besoins en matières et à la disponibilité des capacités. À ces activités de planification s'ajoutent les activités de contrôle de l'exécution et les interfaces avec les autres fonctions de l'entreprise (ventes/marketing, comptabilité, finance, etc.).

Depuis le début des années 90, nous assistons à l'implémentation, dans les entreprises, des systèmes de gestion totalement intégrés (ou progiciels de gestion intégrée). Connus sous le nom de ERP (*Entreprise Resource Planning*), ils sont l'extension de la logique d'intégration introduite par le système MRP II, soit une approche qui facilite l'intégration de toutes les fonctions d'une entreprise sous un même système d'information (Davenport, 1998), et ce, grâce entre autres à l'utilisation d'une base de données unique accessible à toutes les fonctions de l'entreprise. Le progiciel ERP crée un environnement de travail plus transparent et donc plus collaboratif. Entre autres, il permet de planifier la production avec une plus grande précision, et de gérer les stocks avec une plus grande rigueur.

Plusieurs études montrent que la mise en œuvre d'un système de PCPS en contexte d'utilisation d'un ERP permet à l'entreprise d'atteindre et même de dépasser ses objectifs (Wight, 1984; Wollmann *et al.*, 2006), notamment pour la réduction du niveau de stocks, l'amélioration du service à la clientèle, et l'élimination des commandes en souffrance (*back orders*).

En fait, l'évolution des pratiques et des approches mises en œuvre par les entreprises est très marquée par l'évolution des technologies de l'information et de la communication ainsi que par le développement des méthodes d'analyse des données. En raison des possibilités qu'offrent aujourd'hui différents outils avancés de planification et de contrôle de la production et des stocks (APS, MES, CRM, SRM, PLM, WMS, TMS, etc.), on assiste à une forte extension de leur utilisation tant dans les grandes entreprises que dans les petites et moyennes entreprises. Lorsqu'ils sont bien interfacés, ces différents outils permettent aux entreprises de déployer la gestion intégrée de leur chaîne d'approvisionnement.

Certaines entreprises sont aujourd'hui dotées à la fois d'un système de gestion intégrée (tel le système de gestion des ressources de l'entreprise, ou ERP) et de logiciels d'optimisation de leur chaîne logistique (tels que les «*Advanced Planning and Scheduling*», ou APS) (Lyon *et al.*, 2001; Olhager, 2013).

Face à la concurrence sans cesse accrue sur leurs marchés, des entreprises comptent s'appuyer sur l'utilisation de tels outils technologiques pour développer leur agilité, et ainsi accroître leur compétitivité.

---

4. Le MRP II a été popularisé surtout par des auteurs comme Oliver Wight et Plossl.

En fait, le nouvel environnement de travail, qui se caractérise par la mise en place et la mise en œuvre de tels systèmes, est très propice à l'efficacité et à l'efficience du processus de planification de la production. Le planificateur de la production a dorénavant à sa disposition de nouveaux outils et de nouvelles règles et procédures du travail destinés à faciliter la réalisation de ses tâches. Funk (1990) suggère d'ailleurs de « revisiter » le rôle des planificateurs de la production, compte tenu :

1. des changements dans leur environnement de travail ;
2. des attentes des clients ;
3. des changements technologiques relatifs aux outils de planification et de contrôle de la production et des stocks.

En fait, les planificateurs doivent développer les compétences leur permettant de mieux utiliser les outils technologiques qui sont dorénavant à leur disposition pour mieux coordonner les activités de l'entreprise (Coonin et Anderson, 2000). C'est dans cette perspective que s'inscrit cet ouvrage. Il devrait permettre d'acquérir des habiletés dans chacun des quatre types de compétences (techniques, organisationnelles, technologique, et relationnelles) que le planificateur doit posséder pour être en mesure de bien réagir face aux différentes situations professionnelles auxquelles il est confronté dans l'exercice de sa fonction dans l'organisation.

Cet ouvrage est divisé en trois parties représentant un total de neuf chapitres.

- **Première partie :** De la prévision de la demande à la planification collaborative des ventes et des opérations
  - **Chapitre 1 :** Prévision de la demande
  - **Chapitre 2 :** Planification collaborative des ventes et des opérations (S&OP)
- **Deuxième partie :** Planification des priorités
  - **Chapitre 3 :** Élaboration des plans au niveau tactique: le PDP et le PAF
  - **Chapitre 4 :** Élaboration des plans au niveau tactique: du PDP au PBM
  - **Chapitre 5 :** Planification détaillée: mise en place et mise en œuvre
  - **Chapitre 6 :** Planification et contrôle de la production et des stocks: la planification des ressources de distribution (DRP)
- **Troisième partie :** Gestion de la capacité et contrôle des activités de production
  - **Chapitre 7 :** Gestion des priorités et des capacités
  - **Chapitre 8 :** Contrôle des activités de production
  - **Chapitre 9 :** Le JAT et le MRP II/ERP

À la fin de chaque chapitre, nous proposons des exercices et des problèmes. Les problématiques traitées dans ces exercices et problèmes devraient permettre aux étudiants de mieux assimiler les éléments essentiels présentés dans chaque chapitre<sup>5</sup>.

Certains des exercices et problèmes sont accompagnés d'un solutionnaire, ce qui devrait permettre aux étudiants d'organiser leur pratique en fonction de leur disponibilité, et ce, pour mieux saisir le rôle déterminant que jouent la planification et le contrôle de la production et des stocks dans l'efficacité et l'efficience de la chaîne logistique de l'entreprise manufacturière.

En fait, dans les problèmes, différents types de renseignements doivent d'abord être compris et structurés pour comprendre une situation donnée. En général, l'étudiant est invité à justifier ses opinions et recommandations en faisant appel à des concepts présentés dans le chapitre ainsi qu'à des résultats obtenus par ses calculs.

Par la pratique de ces exercices et problèmes, les étudiants pourraient mieux maîtriser les aspects relatifs à la mise en place d'un système intégré de planification et de contrôle de la production (chapitre 2), aux décisions de planification à moyen terme (chapitres 3, 4, et 5), et aux décisions de planification et de contrôle de la production et des stocks à moyen et à court termes (chapitres 6, 7, et 8).

En somme, en proposant, d'une part, la présentation des concepts et techniques et, d'autre part, des exercices et problèmes, cet ouvrage vise à permettre aux étudiants :

1. d'avoir une bonne compréhension des concepts qui sous-tendent les activités des planificateurs de la production ;
2. d'acquérir une maîtrise de l'utilisation des techniques et outils d'aide à la décision qui y sont mis en œuvre ;
3. de développer leurs habiletés par rapport à l'utilisation de l'information pertinente dans des situations de prise de décision.

Nous espérons que, par la lecture du contenu de ce manuel et la pratique des exercices et problèmes qui y sont proposés, les étudiants pourront mieux consolider leurs habiletés dans le domaine de la planification et du contrôle de la production et des stocks et, par la même occasion, qu'ils développeront une meilleure compréhension des liens entre les concepts, les techniques et leur utilisation dans les situations pratiques.

---

5. Nous tenons à remercier les professeurs Claude Duguay et Sylvain Landry (de HEC Montréal) qui nous ont donné leur accord pour utiliser ici plusieurs exercices et problèmes du manuel « Planification et contrôle de la production et des stocks » ; Les Éditions JFD inc., 2018.



