

PLANIFICATION & ORDONNANCEMENT

Charge du module

Dr. BAHMANI Younes

y.bahmani@univ-batna2.dz

Management des ressources de production

(MRP II)

1. Plan Industriel et Commercial

(PIC)

Le PIC est une représentation future des activités de **production** et **vente des produits fabriqués**. Conçu au niveau stratégique de l'entreprise. Il permet de prévoir sur un horizon de deux à trois ans l'évolution du marché et donc de la demande.

De ce fait, le PIC aide à:

prendre des décisions à long termes sur la gestion de l'ensemble des ressources,

trouver l'adéquation entre ces ressources, les moyens financiers et les objectifs de vente.

La grande particularité du PIC réside sur la nature des données qui le composent. Le plan industriel et commercial utilise des grandes masses d'information, il traite les produits par familles et non pas individuellement ou par références finales. Il sert à :

- ❑ Effectuer les prévisions de vente par famille de produit ;
- ❑ Intégrer les nouvelles opportunités commerciales décelées grâce aux études démarché (conquête d'un nouveau marché, lancement de nouveaux produits) ;
- ❑ Étudier l'évolution des ressources d'approvisionnement, de transport, de production, de stockage... et évaluer les besoins matériels, humains et financiers ;
- ❑ Planifier les investissements futurs.

Le **PIC** est élaboré par une équipe pluridisciplinaire de l'entreprise composée des responsables commerciaux, logistiques, financiers, techniques, administratifs, juridiques et des responsables de la production.

le **PIC** est fondé sur une vision prévisionnelle et donc incertaine des activités futures,

le **PIC** est mis à jour périodiquement (tous les deux ou trois mois). Et chaque fois, l'horizon prévisionnel se décale à mesure que l'on avance dans le temps.

Les informations chiffrées fournies par le **PIC** sont par la suite déversées dans les différents plans de chaque fonction de l'entreprise :

- plan d'approvisionnement,
- plan financier,
- plan d'investissement,
- plan de recrutement
- et formations.

Le PIC est Structure en :

- ❑ Les documents du PIC comportent trois tableaux : **Vente**, **Production** et **Stock**.
- ❑ Chacun de ces tableaux comporte, à gauche, une partie « **passé** » où nous trouverons des valeurs réelles et, à droite une partie « **future** » où ne figureront que des prévisions.
- ❑ En ce qui concerne le passé des indicateurs permettent de comparer les prévisions et le réel.
- ❑ Enfin, en bas et à droite figure l'objectif de stock correspondant à l'objectif financier fixé.

Le **PIC** a pour Objectifs :

- ❑ Permettre de calculer la charge globale.
- ❑ Permettre d'anticiper les problèmes et les régler avant qu'ils deviennent réels.
- ❑ Vérifier globalement l'adéquation entre la charge de production et la capacité disponible sur le long terme.
- ❑ Gérer les moyens de production afin d'équilibrer la charge par rapport à la capacité et d'assurer le meilleur service client.

Principales stratégies au niveau du PIC

Production à la demande

On produit uniquement les quantités en fonction de la demande. Cela suppose une capacité suffisamment flexible en personnel, matériel, équipements et machines lors de fortes variabilités de la demande.

Production nivelée

On produit des quantités relativement constantes par période (lissage de la production). Ainsi, la capacité de l'outil de production reste inchangée sur des périodes suffisamment longues.

des stocks apparaissent en période de faible consommation et se restitue en période de forte demande (production sur stock).

Généralement, ces deux stratégies sont combinées.

D'autres possibilités existent, comme sous-traiter de la production ou louer du matériel de production (achat de capacité).

Incidence du délai client sur la production

Production ou assemblage à la commande

Généralement, on produit à la commande lorsque le délai accepté par le client est supérieur au délai de production ou si le niveau de détail du produit fini n'est pas connu à l'avance.

La production à la commande peut intervenir depuis la conception ou uniquement à partir de la fabrication, voire de l'assemblage. Ce type d'organisation a l'avantage de diminuer les niveaux de stock et s'inscrit souvent dans le cadre d'une production à la demande.

Production sur stock

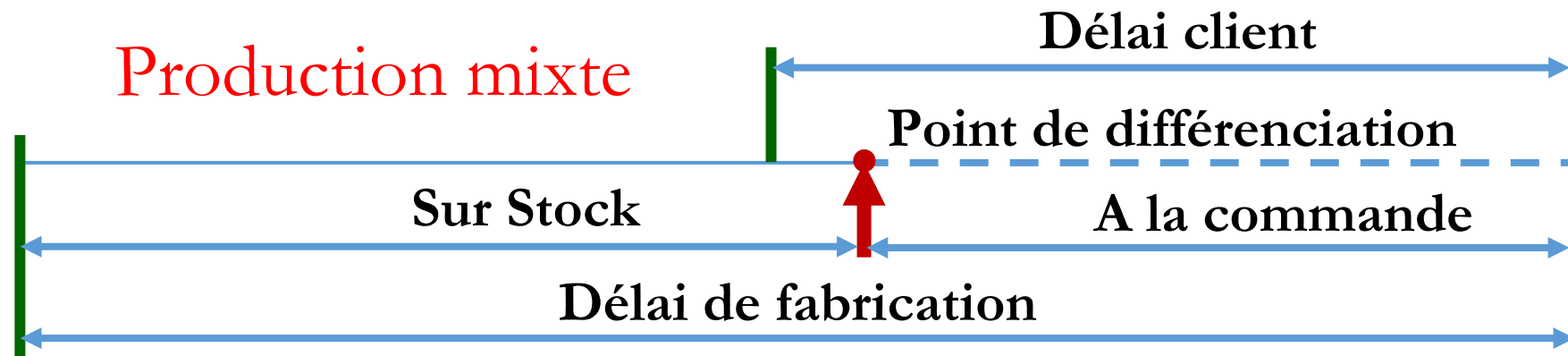
On produit sur stock, par anticipation des demandes. Cela arrive lorsque le délai client est inférieur au délai de production.

Cette organisation est courante pour des produits saisonniers, comme les équipements de sport d'hiver ou les vêtements. La standardisation des produits facilite la mise en œuvre de ce type de production, car elle minimise le nombre d'articles et par voie de conséquence le nombre de références en stock.

Production mixte

Usuellement on fabrique des éléments ou des composants standards sur stock, puis on les assemble ou on réalise les dernières opérations des produits à la commande.

Cette production mixte (sur stock et à la commande) a pour objectif de diminuer le délai de production en retardant le plus possible le point de différenciation des produits, appelé « point de découplage »



Le point de différenciation ou de personnalisation au plus tard, est le point du processus où la personnalisation du produit est nécessaire en fonction de la demande client. Jusqu'à ce point de différenciation, le processus de production est unique et se fait par anticipation et sur stock. Après ce point, on personnalise le produit.

Les différents cycles et les délais

- ❑ **Cycle de production** : c'est le délai de passage d'une pièce dans les ateliers au cours de la production.
- ❑ **Cycle commercial** : c'est le délai entre la commande client et la livraison du produit.
- ❑ **Cycle d'approvisionnement** : c'est le délai entre la commande de matière et sa livraison.
- ❑ **Cycle financier** : c'est le délai entre la réception des produits par le client et le règlement de ces produits.

Établissement du PIC

Le PIC 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.

Les trois tableaux (Ventes, Production et Stocks) constituent le document du PIC. Chacun de ces tableaux dispose d'une partie:

- ❑ Gauche, « **passé** » où nous trouverons des valeurs réelles,
- ❑ Droite, « future » où on ne trouve que des prévisions.

Dans la partie de gauche (passé), on définit quelques **indicateurs de performance** qui permettent la comparaison des valeurs prévisionnelles et des valeurs réelles.

	Famille :			Unité :			Date :	
Vente	M-3	M-2	M-1	M	M+1	M+2	M+3	M+4
Prévisionnel								
Réel								
Écart								
Écart en %								
	Passé			Future				

	Famille :			Unité :			Date :	
Production	M-3	M-2	M-1	M	M+1	M+2	M+3	M+4
Prévisionnel								
Réel								
Écart								
Écart en %								
	Passé			Future				

	Famille :			Unité :			Date :	
Stocks	M-3	M-2	M-1	M	M+1	M+2	M+3	M+4
Prévisionnel								
Réel							-	min
Écart				Objectif stock				
Écart en %							-	max
	Passé			Future				

Les indicateurs de performances

$$\text{Écart} = \text{Réal} - \text{Prévision}$$

$$\text{Écart en \%} = \frac{\text{Écart}}{\text{Prévision}} \quad (\text{pour Ventés et Production})$$

$$\text{Écart en \%} = \frac{\text{Écart}}{\text{Objectif du stock}} \quad (\text{pour Stocks})$$

La relation entre les diverses grandeurs :

$$\mathbf{Production (n) = Ventés (n)}$$

$$+ \mathbf{Stock\ désiré (n)}$$

$$- \mathbf{Stock(n - 1)}$$

Exemple d'élaboration d'un PIC

Une entreprise fabrique des articles scolaires. Pour la famille des cahiers, les prévisions de vente pour les six périodes à venir sont de 90 produits par période. Le stock de début de la période 1 est de 120. L'entreprise désire niveler sa production et obtenir un stock de 30 en fin de la sixième période.

La production et les niveaux de stock de la famille des cahiers par période sont :

Production par période (PIC)

$$= \frac{(total\ des\ prévisions - stock\ initial + stock\ final)}{6}$$
$$= \frac{6 \times 90 - 120 + 30}{6} = 75\ produits$$

Périodes	1	2	3	4	5	6
Prévisions de ventes	90	90	90	90	90	90
Stock	120	105	90	75	60	45
PIC	75	75	75	75	75	75

Pour ce PIC, et pour ceux des autres familles, il reste à vérifier globalement la charge par rapport à la capacité et à adopter les mesures nécessaires comme : l'augmentation ou la diminution des capacités.

Exemple 2.

Dresser un PIC d'une entreprise sachant que : Produit Famille A

- Ventes prévisionnelles sont constantes est de 600 unités,
- Production prévisionnelle future de cinq périodes est constante, (à calculer),
- Vente réel : $V_r(-3)=520$ unités, $V_r(-2)=630$ unités, $V_r(-1)=640$ unités,
- Production réel : $P_r(-3)=580$ unités, $P_r(-2)=520$ unités, $P_r(-1)=580$ unités,
- Écart de production : Écart $(-3)=30$ unités, Écart $(-2)=25$ unités, Écart $(-1)=40$ unités,
- Stock initial = 300 unités, stock actuel = 190 unités stock final = 80 unités.

Sachant que:

production prévisionnelle de toute la période future
= vente prévisionnelle future + stock désiré – stock
actuel.

Ventes	-3	-2	-1	1	2	3	4	5
Prévisionnel	600	600	600	600	600	600	600	600
Réel	520	630	640					
Écart (1)	-80	30	40					
Écart % (2)	-13	5	7					

Productions	-3	-2	-1	1	2	3	4	5
Prévisionnel(3)	550	495	540	578	578	578	578	578
Réel	580	520	580					
Écart	30	25	40					
Écart %(4)	5	5	7					

Stocks	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	
Prévisionnel(5)	250	255	190	168	146	124	102	80	
Réel	300	360	250	190				80	min
Écart (6)	110	-5	0	Objectif stock		165			
Écart en % (7)	67	-3	0				250	max	

Exemple 3.

L'usine iTechMedia fabrique 3 modèles de baladeur multimédia. Pour faciliter la planification à long terme, iTechMedia raisonne sur la famille des baladeurs. L'établissement du PIC de cette famille est le suivant.

Les baladeurs n'ont pas le même coût de revient en raison du prix d'achat des disques durs qui varie en fonction de leur capacité de stockage, mais le travail d'assemblage réalisé dans l'entreprise est identique pour chaque modèle. C'est pourquoi l'entreprise a décidé de comptabiliser dans le PIC les baladeurs en quantité (et pas en valeur monétaire).

PIC	Famille : baladeurs iTechMedia	Unité : Quantité	Date : 3 janvier
------------	---------------------------------------	-------------------------	-------------------------

Ventes	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Prévisionnelle	10000	12200	13800	14700	17100	19800	23000	24000	25000
Réelles	9800	12500	14000						
Écart	- 200	300	200						
Écart en %	- 2,0	2,5	1,4						

Production	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Prévisionnelle	10000	12200	16500						
Réelle	10000	10000	16000						
Écart	0	- 2200	- 500						
Écart en %	0,0	- 18,0	- 3,0						

Stock	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Prévisionnelle	2500	2700	2900						
Réelle 2500	2700	200	2200					800	min
Écart	200	-2300	-300	Objectif de stock			2500		
Écart/Obj. %	8,0	- 92,0	- 12,0					5000	max

On notera qu'il a été décidé que le stock minimal serait de 800 baladeurs (cela correspond au stock de sécurité) et qu'il serait bon de ne pas dépasser 5000 baladeurs pour éviter une immobilisation financière importante. Le stock idéal a été fixé à 2500 baladeurs (objectif de stock).

Avant la réunion du 3 janvier les colonnes d'octobre à décembre ont été complétées avec les données historiques des ventes et de la production. L'évolution du stock a été calculée à partir du stock de fin septembre qui était à 2500 baladeurs en utilisant les formules suivantes :

Stock prévisionnel période (n)

= Stock réel de la période (n-1)

+ Production prévisionnelle de la période (n)

- Ventes prévisionnelles de la période (n)

Stock réel période (n)

= Stock réel de la période (n-1)

+ Production réelle de la période (n)

- Ventes réelles de la période (n)

Stock prévisionnel d'octobre

$$= 2500 + 10000 - 10000 = \mathbf{2500}$$

Stock réel d'octobre = 2500 + 10000 - 9800 = **2700**

Les indicateurs de performance du mois d'octobre :

Les indicateurs de ventes :

$$\text{Écart} = 9\,800 - 10\,000 = \mathbf{-200}$$

$$\text{Écart \%} = \frac{-200}{10\,000} = \mathbf{-2\%}$$

Les indicateurs de la production :

$$\acute{E}cart = 10\ 000 - 10\ 000 = \mathbf{0}$$

$$\acute{E}cart \% = \frac{0}{10\ 000} = \mathbf{0\%}$$

Les indicateurs de stocks :

$$\acute{E}cart = 2\ 700 - 2\ 500 = \mathbf{200}$$

$$\acute{E}cart \% = \frac{\acute{E}cart}{Objectif} = \frac{200}{2\ 500} = \mathbf{8\%}$$

On remarque qu'au mois de novembre, il y a eu un souci de production car seulement 10.000 baladeurs ont été fabriqués au lieu des 12200 qui avaient été prévus.

Le stock de baladeurs s'est donc effondré en fin de mois (200) passant nettement en dessous du stock de sécurité.

Lors de la réunion du PIC de début décembre, le directeur de production a dû expliquer que cette baisse de la production avait été la conséquence d'une panne de deux postes de contrôle automatique et d'un problème d'absentéisme d'une personne difficilement remplaçable sur les presses à injecter.

Lors de la réunion du PIC, des actions correctives ont été décidées pour pallier ce problème :

□ **action curative** : tout d'abord il a été décidé d'augmenter la production du mois de décembre à 16500 baladeurs pour faire remonter le stock.

Enfin, fin décembre, 16000 baladeurs ont été fabriqués et le stock est remonté à 2200 baladeurs.

❑ **action préventive** : pour éviter que ces problèmes arrivent à nouveau, il a été décidé de former une personne supplémentaire au maniement des presses à injecter et il est prévu de faire une révision des postes de contrôle par le fournisseur pendant le week-end.

Cet incident, et son traitement lors de la réunion du PIC, montre tout l'intérêt de l'analyse des productions et ventes du passé, dans le cadre de l'amélioration continue.

L'examen des trois mois passés montre que la production n'a pas atteint ses prévisions et que le service commercial les a dépassées.

Le stock fin décembre (le stock actuel) est en dessous de l'objectif que l'entreprise s'est fixé.

La réunion du PIC va permettre de décider de la politique de planification à venir,

Plusieurs scénarios sont possibles,

Scénario 1.

Un plan de production possible consiste à prévoir de produire chaque mois les quantités qui sont prévues pour les ventes.

Seul le mois de janvier ne suit pas cette logique car le stock de fin décembre est de 2200 et l'objectif de stock est de 2500, ce qui explique une production planifiée de 15000 pour une prévision de vente de 14700 ce mois-là.

PIC	Famille : baladeurs iTechMedia	Unité : Quantité	Date : 3 janvier
------------	---------------------------------------	-------------------------	-------------------------

Ventes	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Prévisionnelle	10000	12200	13800	14700	17100	19800	23000	24000	25000
Réelles	9800	12500	14000						
Écart	- 200	300	200						
Écart en %	- 2,0	2,5	1,4						

Production	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Prévisionnelle	10000	12200	16500	15000	17100	19800	23000	24000	25000
Réelle	10000	10000	16000						
Écart	0	- 2200	- 500						
Écart en %	0,0	- 18,0	- 3,0						

Stock	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Prévisionnelle	2500	2700	2900	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Réelle 2500	2700	200	2200					800	min
Écart	200	-2300	-300	Objectif de stock			2500		
Écart/Obj. %	8,0	- 92,0	- 12,0					5000	max

Scénario 2.

Ce scénario prend en compte la particularité du mois de mai et ses nombreux jours fériés. Par expérience, on sait que la production au mois de mai est fortement perturbée et, dans notre cas, la production envisageable ne pourra pas dépasser 20000 baladeurs. Ceci devient donc une contrainte dans l'élaboration du plan de production. La production qui ne pourra pas être faite en mai, il faudra la faire avant ou après. Dans le plan proposé ci-dessous, une partie de cette production sera avancée en février, mars et avril, et une autre partie sera repoussée en juin. Le calcul du stock prévisionnel nous montre que nous ne dépasserons pas les limites maxi et mini fixées.

PIC	Famille : baladeurs iTechMedia	Unité : Quantité	Date : 3 janvier
-----	--------------------------------	------------------	------------------

Vente	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Prévisionnelles	10000	12200	13800	14700	17100	19800	23000	24000	25000
Réelles	9800	12500	14000						
Écart	- 200	300	200						
Écart en %	- 2,0	2,5	1,4						

Production	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Prévisionnelle	10000	12200	16500	15000	18000	21000	23400	20000	26500
Réelle	10000	10000	16000						
Écart	0	- 2200	- 500						
Écart en %	0,0	- 18,0	- 3,0						

Stock	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Prévisionnelle	2500	2700	2900	2500	3400	4600	5000	1000	2500
Réelle	2500	2700	200	2200				800	min
Écart	200	-2300	-300	Objectif de stock			2500		
Écart/Obj. %	8,0	- 92,0	- 12,0				5000	max	

Calcul global de charge

Pour que le management des ressources de la production donne des résultats applicables au niveau de l'exécution, il est fondamental que, dès le départ, le plan de production issu du PIC soit réaliste par un équilibre entre charge et capacité.

Si la charge dépasse la capacité de la ressource considérée, deux solutions extrêmes sont possibles :

Augmenter la capacité ou **Diminuer la charge.**

Là encore, toute solution intermédiaire est envisageable.

Remarquons, qu'en règle générale, une entreprise préférera d'abord essayer de **lisser la charge avant d'augmenter la capacité**, car l'augmentation de la capacité engendre un surcoût.

Le calcul global de charge sera effectué seulement sur les ressources critiques de l'entreprise (postes goulots ou postes goulets).

En cas de surcharge, différentes actions peuvent être décidées lors de la réunion du PIC, en fonction de la durée de la surcharge. Les actions seront, par exemple :

- la baisse de la charge, grâce au lissage de la charge par anticipation de productions de la période surchargée ;
- des heures supplémentaires ;
- un emprunt de personnel à d'autres ateliers ;
- un transfert d'activité sur d'autres ateliers ;
- une embauche de personnel ;
- de la sous-traitance ;
- un différé d'actions commerciales (promotions) ;

- ❑ la mise en place d'équipes de week-end ;
- ❑ un achat d'équipements ;
- ❑ un achat de machines.

De même, en cas de sous-charge, les actions pourront être :

- une augmentation de la charge grâce au lissage de la charge par anticipation de productions de périodes surchargées plus lointaines ;
- une réduction des heures supplémentaires ;
- des prêts de personnel à d'autres ateliers ;
- un arrêt de contrat de travail temporaire ;
- une limitation de la sous-traitance ;
- une relance d'actions commerciales ;
- une suppression de machines (transfert, revente, arrêt simple) ;
- du chômage technique.

Remarque

lorsqu'une ressource est utilisée par plusieurs familles de produits, il faudra établir l'équilibre charge/capacité à partir de tous les PIC impliqués.

Prenons comme exemple l'atelier d'assemblage des baladeurs iTechMedia.

Une étude a montré qu'une opératrice de l'atelier de montage (qui réalise l'assemblage puis le contrôle des appareils) réalisait en moyenne 2400 baladeurs par mois sur la base de 35 heures par semaine et 20 jours par mois. Il y a actuellement 6 opératrices dans cet atelier. Ce chiffre de 2400 baladeurs par mois et par opératrice est le ratio qui va permettre d'avoir une projection du nombre d'opératrices nécessaires dans le futur afin d'assurer la production planifiée dans le PIC.

plan de production issu du PIC de la famille des baladeurs :

Production	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Prévisionnelle	10000	12200	16500	15000	18000	21000	23400	20000	26500

Pour calculer le nombre d'opératrices nécessaires dans l'atelier considéré, il suffit d'appliquer le ratio précédent, mais comme les mois n'ont pas le même nombre de jours ouvrés il faut d'abord calculer le ratio journalier : $2400/20 = 120$ baladeurs par jour et par opératrice.

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Plan de production issu du PIC	15000	18000	21000	23400	20000	26500
Nombre de jours ouvrés	21	20	23	21	17	22
Production mensuelle d'un opérateurs	2520	2400	2760	2520	2040	2640
Nombre d'opérateurs	5,95	7,50	7,61	9,29	9,80	10,04

Pour janvier, par exemple, on a 21 jours ouvrés, donc une opératrice peut faire $21 \times 120 = 2520$ baladeurs dans le mois. Comme la production planifiée est de 15000 baladeurs, il faudra alors $15000/2520 = 5,95$ c'est-à-dire 6 opératrices en janvier.

Comme il n'y a actuellement que 6 opératrices dans l'atelier d'assemblage, le calcul global des charges nous montre donc qu'il va falloir très vite trouver de nouvelles opératrices à partir du mois de février, et que l'on peut demander au service RH de planifier des embauches et des formations pour arriver progressivement à 10 opératrices dans cet atelier.