

Formation MRP2

INSA Centre Val de Loire

5A PMFSI 2021-2022

T. LOUMONT

Formation MRPII

12/2021

1

Objectifs et programme de la formation

Objectifs

- Donner les bases du PIC à l'ordonnancement via un ERP en étant conforme aux définitions de l'APICS (*American Production and Inventory Control Society*)

Programme

- Introduction à la Gestion de Production
- Le modèle MRP II
 - PIC
 - PDP
 - MRP
 - Pilotage Atelier

T. LOUMONT

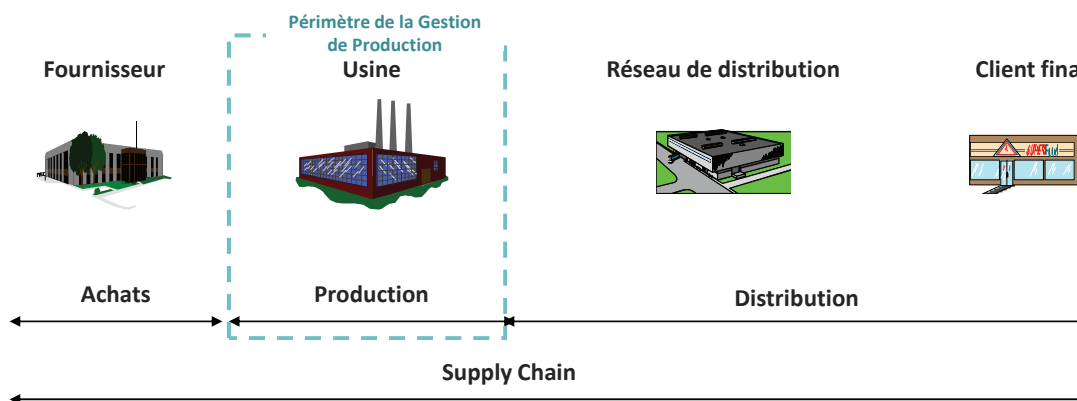
Formation MRPII

12/2021

2

Définition de la Gestion de Production :

« Ensemble des activités de planification et de contrôle de la fabrication depuis le plan stratégique jusqu'à la mise à disposition du produit au réseau commercial ou/et au client final »



Remarques :

- La Supply Chain englobe quant à elle l'ensemble des activités approvisionnement, production et distribution
- Cette formation se concentre sur une des méthodes de Gestion de Production : le MRPII
- Il existe des méthodes complémentaires telles que : Kanban, PERT, gestion sur point de commande, TAKT, Management par les contraintes... qui s'articulent avec le MRP dans des conditions d'application précises

T. LOUMONT

Formation MRPII

12/2021

3

Objectifs de la Gestion de Production

OBJECTIFS PRINCIPAUX

- Garantir le service client
- Optimiser l'utilisation des moyens de production



OBJECTIFS CONNEXES

- Donner une visibilité sur l'avancement des commandes
- Maîtriser les flux d'approvisionnement
- Piloter l'organisation des flux par rapport aux prévisions
- Instaurer un contrôle de gestion au plus près de la production (budget plus réaliste, suivi des coûts en continu)
- Conforter les acquis de l'amélioration continue en prenant en compte les réductions de cycle et en réduisant les stocks
- Anticiper et prendre en compte les actions qualité

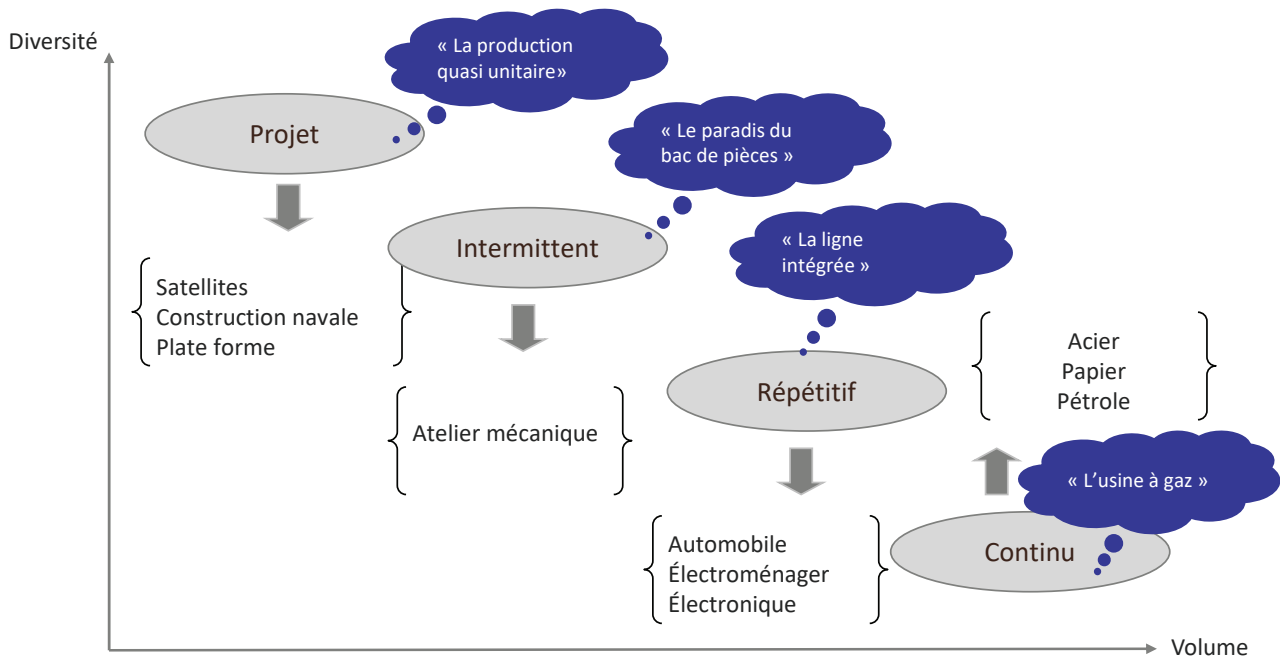
T. LOUMONT

Formation MRPII

12/2021

4

On peut distinguer 4 modes principaux de production




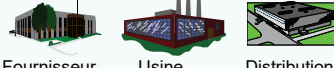


Dans une même entreprise, des modes différents peuvent coexister

La Gestion de Production à appliquer dépend des modes de production de l'entreprise

	Intensité capitalistique	Encours	Objet géré en production	Préoccupations	Pilotage de la production à titre indicatif
<p>Projet</p>			Tâche liée au projet	<ul style="list-style-type: none"> Planification des tâches, coordination des intervenants Suivi : avancement du projet, financier Définition en parallèle de production, modifications techniques fréquentes 	<ul style="list-style-type: none"> Gestion de projet (PERT)
<p>Intermittent</p>			Ordres de Fabrication	<ul style="list-style-type: none"> Planification des OF Réduction des stocks et des encours Optimisation de l'utilisation des ressources Traçabilité des coûts et matières 	<ul style="list-style-type: none"> Méthode MRPII Possibilité d'utiliser le TAKT en exécution dans certaines configurations
<p>Répétitif</p>			Programmes de Fabrication	<ul style="list-style-type: none"> Optimisation de l'utilisation des lignes par choix des mix produits Intégration avec les fournisseurs (EDI) Post consommation 	<ul style="list-style-type: none"> Méthode MRPII Kanban en exécution
<p>Continu</p>			Lots de Fabrication / Campagne	<ul style="list-style-type: none"> Planification par campagnes Gestion de co-produits Unités multiples gestion des caractéristiques de lots, traçabilité Bilan matière 	<ul style="list-style-type: none"> Méthode MRPII Management par les contraintes

Le type de Gestion de Production diffère fortement suivant les modes de production

A chaque stratégie, une gestion de production adaptée aux délais du marché

<p>Conception à la Commande Délai livraison → Cycle de production →</p>  <p>Fournisseur Usine Distribution</p>	<p>(Engineer To Order - ETO)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatures et gammes • Calcul des besoins « bruts » • Calcul des besoins « nets » • Gestion des approvisionnements • Gestion des stocks <ul style="list-style-type: none"> • Suivi financier des engagements • Suivi des écarts engagements / coûts réels • Ordonnancement PERT / GANTT / MSproject
<p>Fabrication / Assemblage à la commande Prévisions → Délai livraison → Cycle de production →</p>  <p>Fournisseur Usine Distribution</p>	<p>(Make or Assemble To Order – MTOATO)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatures et gammes • PIC, PDP à horizon connu • Calcul des besoins « nets » • Gestion des approvisionnements • Gestion des stocks <ul style="list-style-type: none"> • Suivi des prix de revient • Ordonnancement par commande
<p>Fabrication sur stock / Assemblage à la commande Prévisions → Délai livraison → Cycle de production →</p>  <p>Fournisseur Usine Distribution</p>	<p>(Make to stock - MTS / Assemble To Order – ATO)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatures et gammes • PIC, PDP sur prévision et commande • Calcul des besoins « nets » • Gestion des approvisionnements • Gestion des stocks <ul style="list-style-type: none"> • Suivi des prix de revient • Ordonnancement par commande
<p>Fabrication sur stock Prévisions → Délai livraison → Cycle de production →</p>  <p>Fournisseur Usine Distribution</p>	<p>(Make To Stock – MTS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatures et gammes • PIC, PDP sur prévision • Calcul des besoins « nets » • Gestion des approvisionnements • Gestion des stocks <ul style="list-style-type: none"> • Suivi des prix de revient NB : l'ordonnancement correspond généralement au PDP de campagne En cas de Kanban, pas d'ordonnancement et PDP

T. LOUMONT

Formation MRPII

12/2021

7

Détermination des besoins : principe d'Orlicky

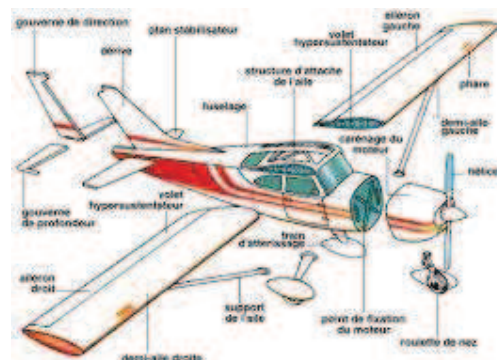
Toute la Supply Chain de l'entreprise est basée sur l'existence de besoins : sans besoin ni prévision de besoin, une entreprise ne devrait jamais rien acheter ni fabriquer !

Un des fondements du calcul MRP a été défini par l'ingénieur américain Joseph Orlicky dans les années 1960. Orlicky distingue 2 types de besoins : les besoins dépendants et les besoins indépendants.

- Les **besoins indépendants** proviennent de l'extérieur de l'entreprise : ils doivent faire l'objet de prévisions (sauf si l'on est en « conception à la commande »)
- Les **besoins dépendants** découlent d'un niveau supérieur : ils peuvent et doivent être calculés

Remarque :

- Aux rechanges près, seules les ventes d'avions complets (ou de logements, voitures, bateaux etc...) ont besoin de faire l'objet de prévisions puisque tout le reste en découle
- Ce principe est très utile pour les analyses stratégiques à long terme, y compris pour les sous-traitants qui ne fabriquent pourtant que certaines parties de l'ensemble



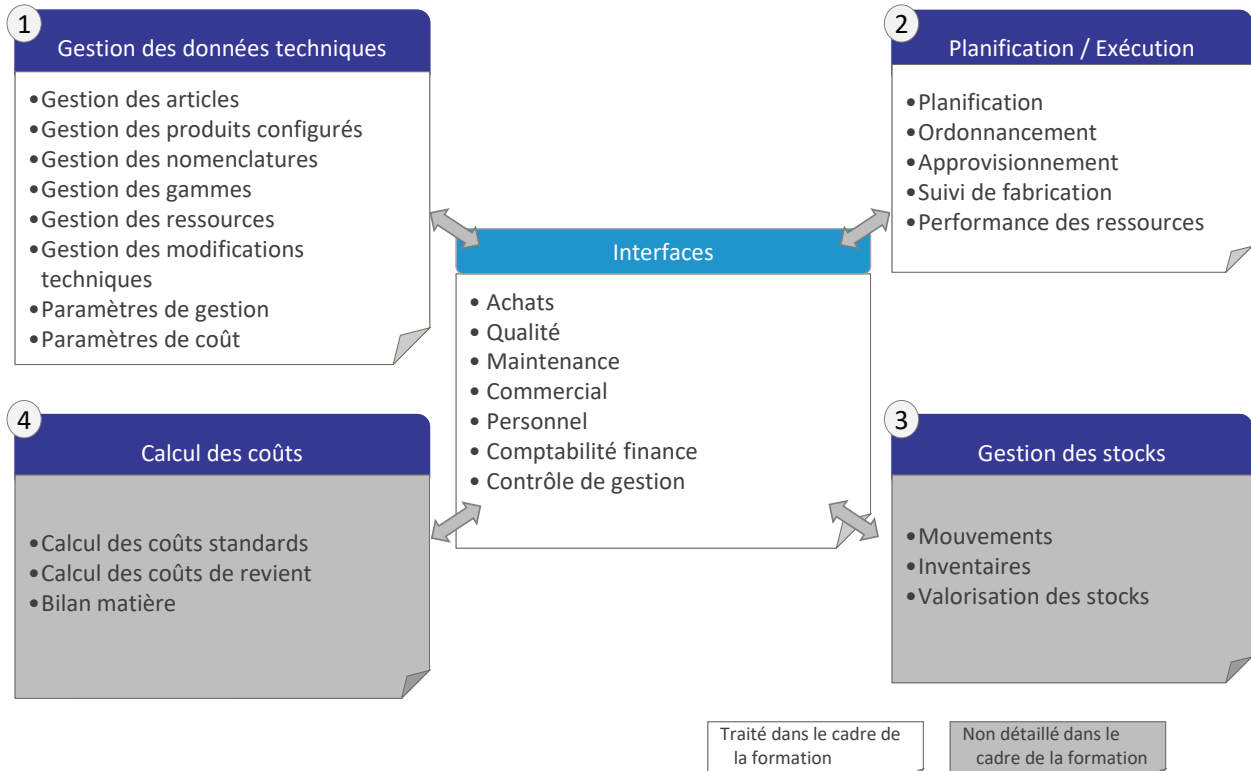
T. LOUMONT

Formation MRPII

12/2021

8

La Gestion de Production se décompose en 4 fonctions principales



T. LOUMONT

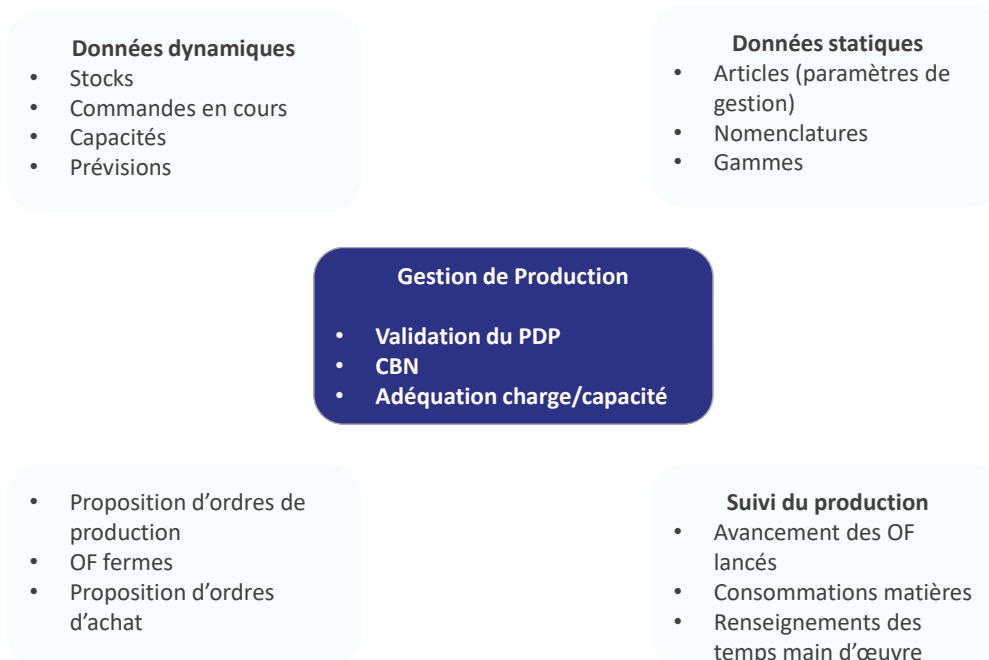
Formation MRPII

12/2021

9

9

La Gestion de Production s'appuie sur des données statiques et dynamiques pour optimiser la production

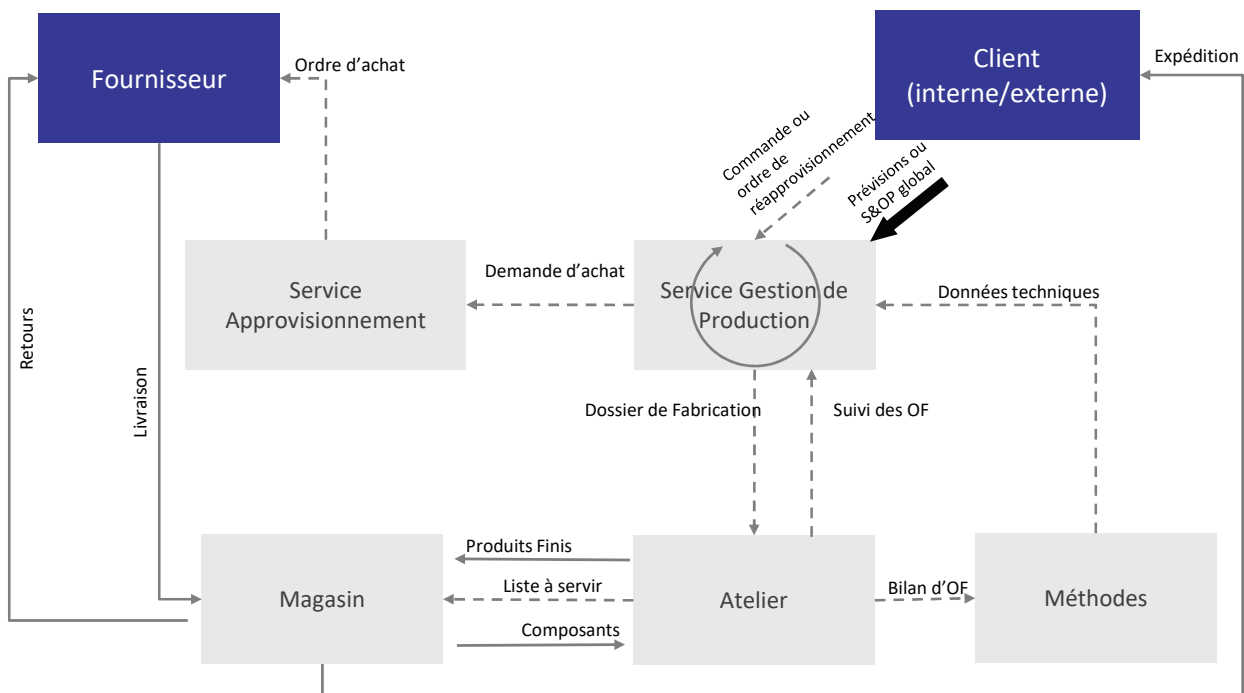


T. LOUMONT

Formation MRPII

12/2021

10



—> Flux physiques

- - -> Flux d'information

Les flux financiers ne sont pas représentés

T. LOUMONT

Formation MRPII

12/2021

11

Programme

➤ Introduction à la Gestion de Production

➤ Le modèle MRP II

- PIC
- PDP
- MRP
- Pilotage Atelier

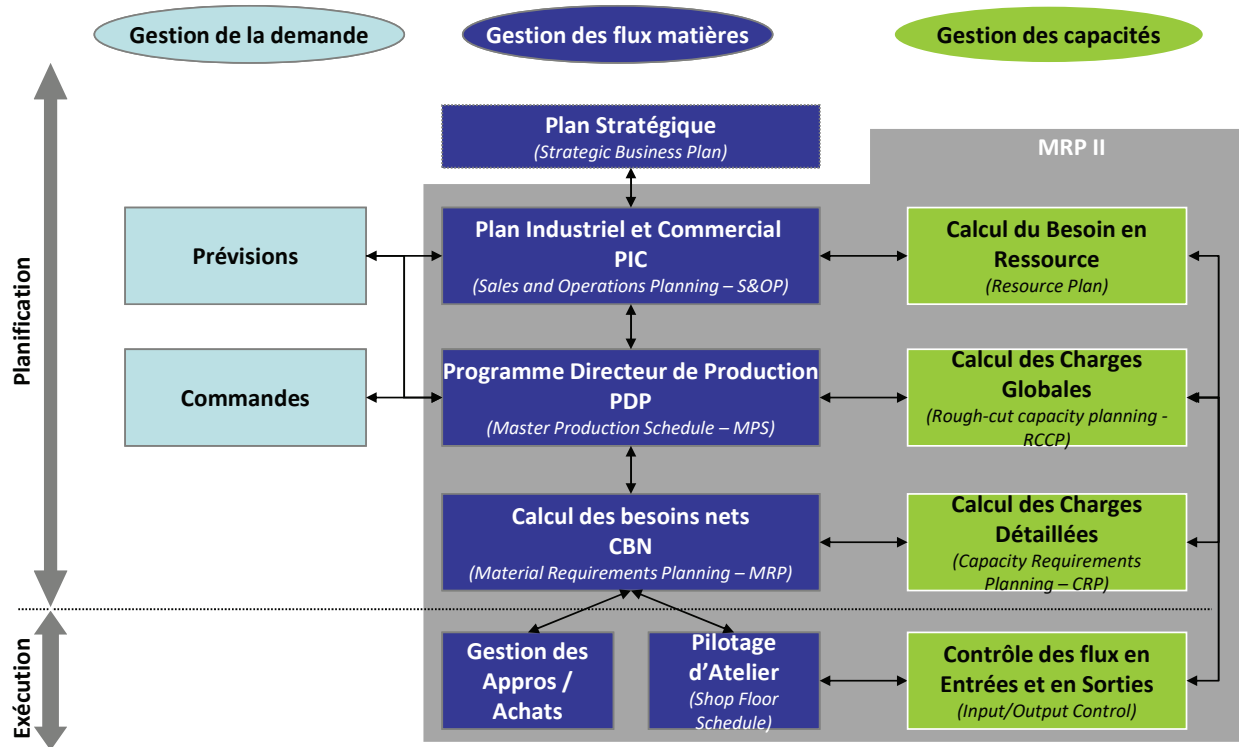
T. LOUMONT

Formation MRPII

12/2021

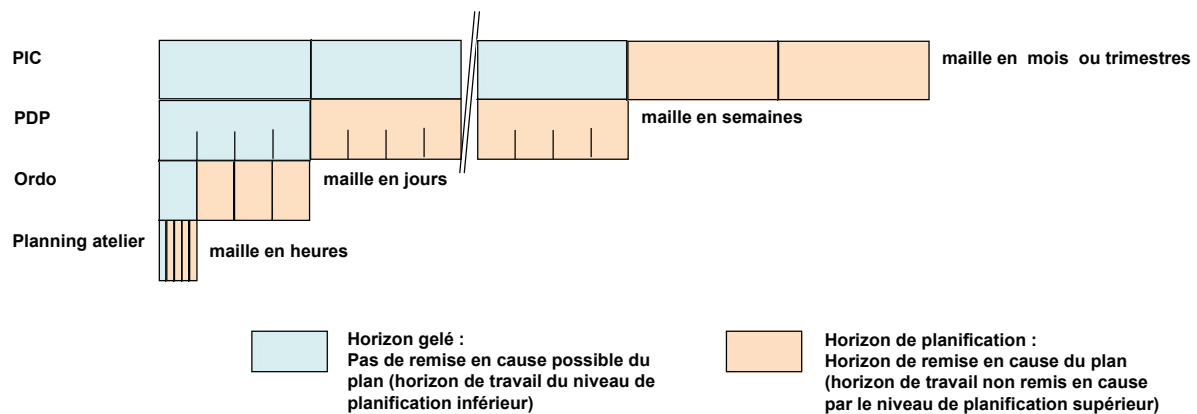
12

Schéma de fonctionnement général de la Gestion de Production - Modèle MRP II



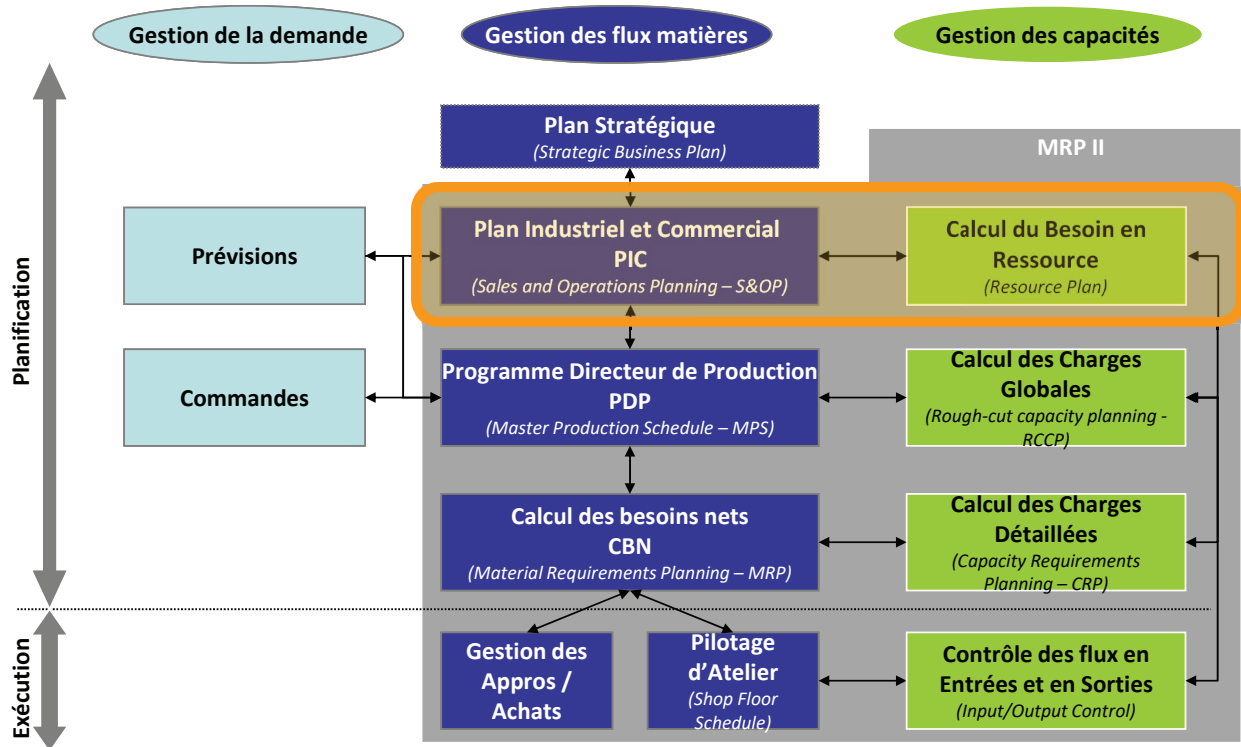
Pyramide de planification (Stratégique → Opérationnel)

Décisions	Niveau		Horizon	Maille	Fréq.
<ul style="list-style-type: none"> Définir la stratégie industrielle : Make or Buy, spécialisation des sites, investissements majeurs Définir le schéma logistique : canaux de distribution, emplacement et dimensionnement des stocks 	Stratégique	Plan Stratégique	3 à 5 ans	trimestre / an	Annuelle
<ul style="list-style-type: none"> Equilibrer la charge entre sites et vis-à-vis des sous-traitants Ajuster les effectifs (recrutements), Prévoir l'intérim, Moduler les équipes Définir les priorités commerciales Planifier les grands arrêts Approvisionner les composants critiques 	Tactique	Plan Industriel et Commercial - PIC	18 à 36 mois	mois	Mensuelle / trimestrielle
<ul style="list-style-type: none"> Ajuster les effectifs, Activer l'intérim, Valider les formations, Moduler les équipes Programmer les arrêts, les maintenances Approvisionner les composants Ouvrir / fermer une ligne, un centre de charge Appliquer les priorités commerciales 		Programme Directeur de Production - PDP	2 à 18 mois	semaine	Hebdo / Mensuelle
<ul style="list-style-type: none"> Planifier les ordres de production Gérer les manquants et la non qualité Intégrer des urgences client Déclencher les heures supplémentaires / Organiser les équipes Gérer la pénurie 	Opérationnel	Ordonnancement	2 à 8 semaines	jour	Quotidien/ Hebdo



- Introduction à la Gestion de Production
- Le modèle MRP II
 - PIC
 - PDP
 - MRP
 - Pilotage Atelier

Schéma de fonctionnement général de la Gestion de Production - Modèle MRP II



Plan Industriel et Commercial - PIC

Données d'entrées :

- Prévisions
- Objectifs de management tels que le niveau de stock, le niveau de service client, ...

Caractéristiques :

- Est cohérent avec les autres plans de l'entreprise et sert de base à l'élaboration des budgets annuels de l'entreprise
- Concerne les directions opérationnelles (DG, Production, Commercial, Logistique, Finance)
- **Maille produit** : Porte sur des familles de produit
 - On utilise les familles technologiques c'est à dire des produits qui ont des process de production similaires
- **Horizon** : De l'ordre de 3 à 5 ans
- **Maille temporelle** : mensuelle puis éventuellement trimestrielle
- **Fréquence** : mensuelle / trimestrielle

Tableau type

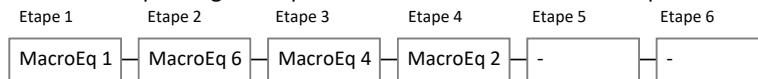
<u>stratégie MTS</u>		M1	M2	M3	M4	...
Prévisions						
Production prévue						
Stock final						
<u>stratégie MTO</u>		M1	M2	M3	M4	...
Prévisions						
Production prévue						
Portefeuille de commandes						

Décisions prises :

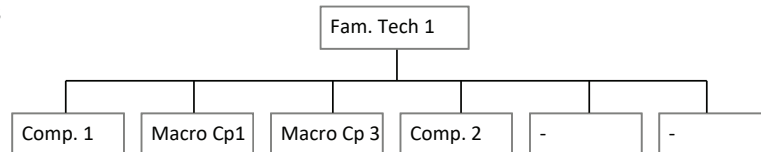
- Plan de production pour chaque site de production et fournisseurs (dans le cas du make or buy)
- Plan d'approvisionnements critiques
- Plan commercial

Pour calculer le besoin en ressources, on utilise des macro-gammes et des macro-nomenclatures

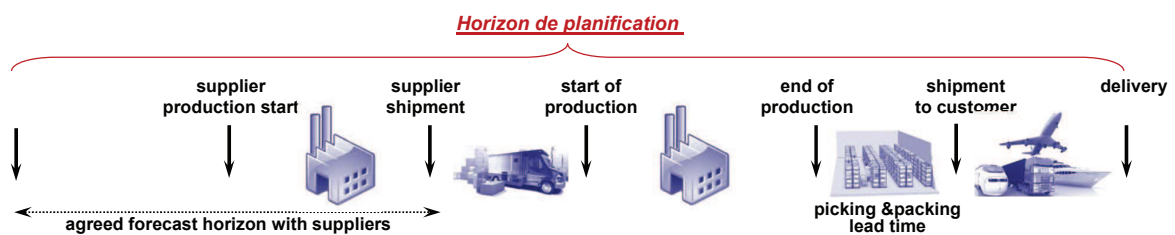
- Une **macro-gamme** est un enchaînement d'étapes de production, qui décrit les macro-équipements utilisés pour fabriquer les produits d'une famille technique donnée :
 - Une macro-gamme est le résumé des grandes étapes de production alors qu'une gamme comprend tout le détail des opérations de production
 - La macro gamme doit essentiellement gérer **les ressources critiques (goulot)** de l'usine (celles qui sont structurellement les plus saturées)
 - A chaque étape est associé un macro-équipement de production, c'est-à-dire un ensemble d'équipements similaires présentant une capacité globale pour la réalisation d'une macro-étape



- Les **macro-nomenclatures** décrivent les composants critiques nécessaires à la production des produits d'une famille technique donnée :
 - Ces **composants critiques** sont ceux qu'il est difficile d'obtenir, pour des raisons de délais d'approvisionnement, de capacité des fournisseurs, ou autres contraintes logistiques. Ce peut être aussi des matières premières chères, sur lesquelles il est possible de spéculer.
 - Il peut être nécessaire de regrouper des composants en "macro-composants" pour être à même de décrire les macro-nomenclatures

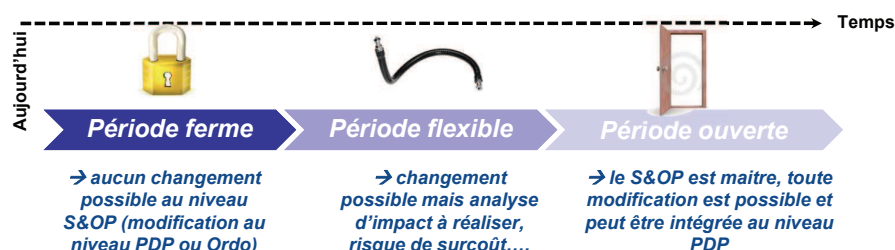


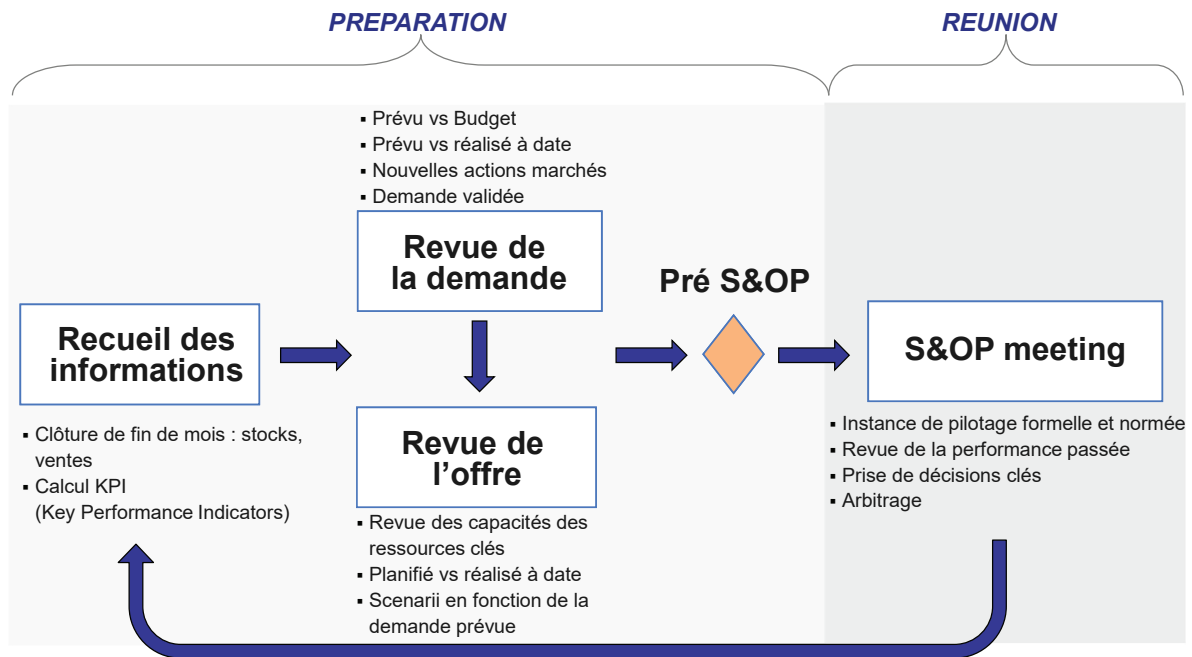
- L'horizon de planification du PIC dépend des contraintes à prendre en compte...



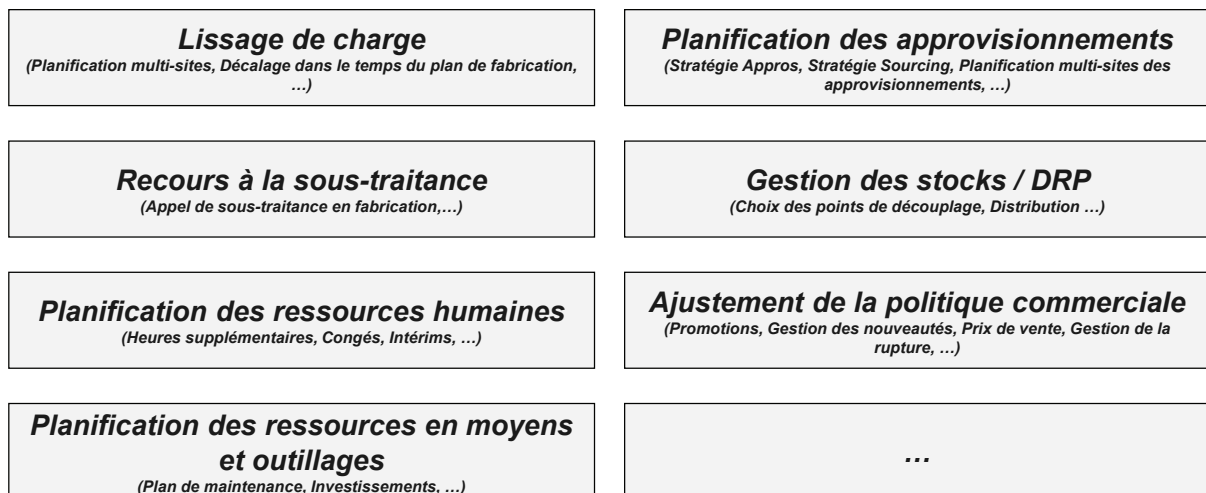
L'horizon couvre généralement l'ensemble des délais de la chaîne logistique jusqu'à la prise en compte du délai de fabrication (+ éventuellement un délai d'approvisionnement standard, ou en cas de composants critiques délai d'approvisionnement le plus long)

- ...et peut se distinguer en trois périodes





Exemples de leviers au niveau du PIC

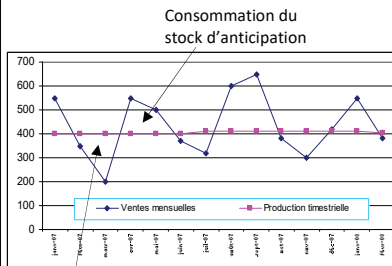


L'outil PIC, de par sa structure, permet de construire des scénarii d'adéquation charge/capacité

Il existe 3 stratégies de base lors de la mise en œuvre d'un PIC

1 Stratégie de niveau

- Recourt essentiellement à la mise en place de stocks d'anticipation

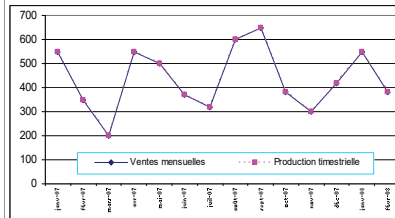


Constitution d'un stock d'anticipation

- Approche bien adaptée pour des entreprises avec des variétés réduites, des prévisions fiables et pas d'obsolescence
- Cas : secteurs très capitalistiques (fabrication de ciment, industries chimiques et pétrochimiques, industrie automobile, fabrication de verre, industrie sidérurgique)

2 Stratégie de poursuite

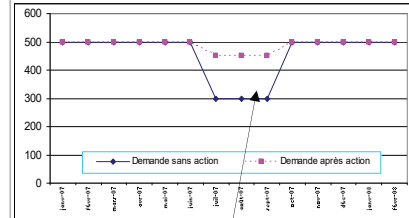
- Mise surtout en œuvre un levier de flexibilité des ressources



- Cette stratégie exige que les ressources critiques présentent des coûts de flexibilité pas trop élevés. C'est assez souvent le cas pour les ressources humaines : modification des horaires de travail, appel à de la sous-traitance, appel à du personnel intermédiaire, ..
- Cas : secteurs alimentaires (bière, glaces, légumes en conserve, produit frais), industrie textile haut de gamme à la commande, gros électroménager, ..

3 Management de la demande

- Vise à influencer le cadre du problème en modifiant le profil des demandes



Promotion

Il existe un lien étroit entre les stratégies du PIC et la mode de réponse au marché

Plutôt les entreprises avec une fabrication sur stock

Plutôt les entreprises avec une fabrication à la commande

T. LOUMONT

Formation MRPII

12/2021

23

Programme

- Introduction à la Gestion de Production
- Le modèle MRP II
 - PIC
 - PDP
 - MRP
 - Pilotage Atelier

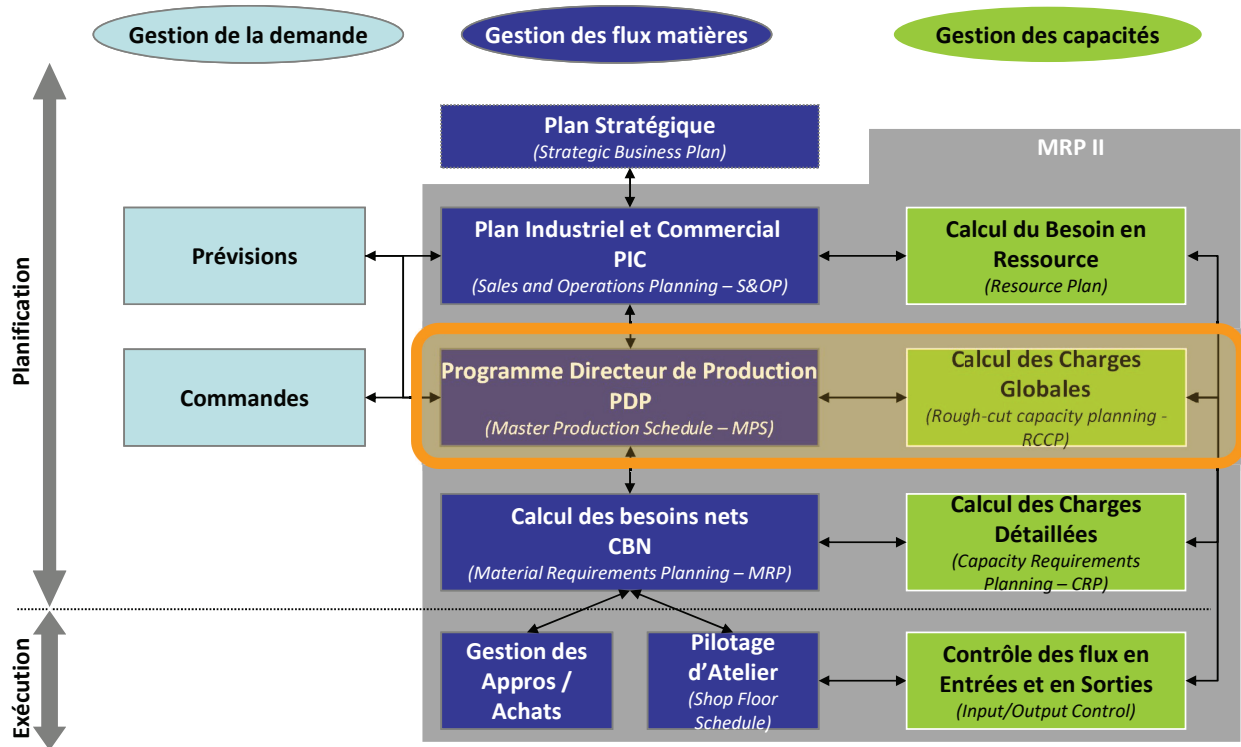
T. LOUMONT

Formation MRPII

12/2021

24

Schéma de fonctionnement général de la Gestion de Production - Modèle MRP II



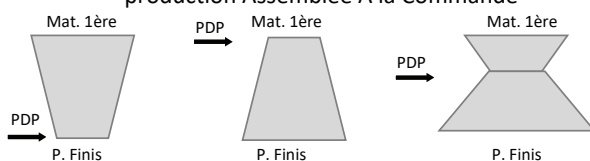
Programme Directeur de Production - PDP

Données d'entrées :

- Plan Industriel et Commercial
- Prévisions et commandes
- Stock disponible

Caractéristiques :

- Le PDP constitue un engagement de l'usine à produire
- Maille produit : Porte sur des articles « fabricables » :
 - produits finis en MTS
 - produits intermédiaires dans le cas de production Assemblée A la Commande



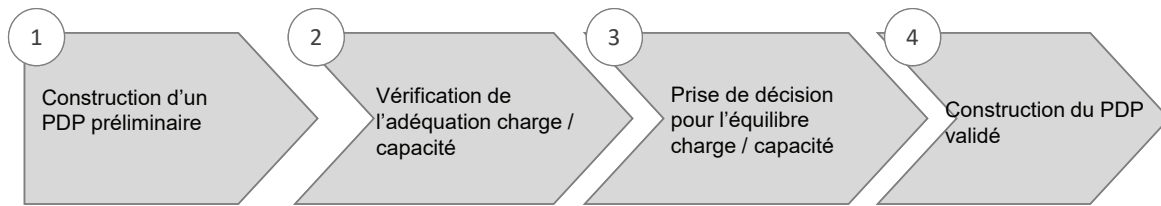
- Horizon : suffisant pour déclencher les approvisionnements longs (En pratique, on prend souvent 1,5 fois le délai de production total)
- Maille temporelle : semaine en général
- Fréquence : semaine

Tableau type

stratégie MTS	S1	S2	S3	S4	...
Prévisions					
Commandes					
Demande					
Stock disponible					
PDP					
Disponible Pour Vente					

Décisions prises :

- Quantité de produits à livrer pour garantir un bon niveau de service client
- Quantité disponible Pour Vente



La validation du PDP est un processus en 4 étapes qui passe par la validation des capacités via l'Adéquation de Charge Globale (étape 2)

- L'adéquation charge / capacité est vérifiée par le Calcul des Charges Globales :
 - Cette adéquation se fait sur les **ressources critiques** telles que : main d'œuvre, équipements goulots, matières critiques (long délai, pénurie sur le marché, ...)
 - Pour réaliser l'analyse, il est nécessaire de maintenir à jour des macro-gammes gérant les ressources critiques de l'usine
- Au niveau du PDP, les décisions qui peuvent être prises pour l'équilibre charge / capacité sont : utilisation d'heures supplémentaires, modification des gammes en utilisant d'autres centres de charges, sous-traitance de certaines opérations, ...
- La PDP sera évalué selon 3 critères :
 - le service client
 - l'utilisation des ressources
 - le coût

Les zones du PDP

- Zone figée : correspond au cumul du lead-time (y.c. délai d'approvisionnement + délai de fabrication)
- Le passage de la « zone négociable » à la « zone libre » correspond à la détermination de la capacité

Le stock de sécurité / le délai de sécurité

- Le stock de sécurité est utilisé lorsqu'il existe une incertitude sur le besoin (incertitude sur la demande client, rebuts,...)
- Le délai de sécurité est utilisé lorsqu'il existe une incertitude sur le temps de cycle

La politique de lotissement

Il existe 3 horizons différents qui régissent le fonctionnement du PDP

Exemple : Make To Stock

Référence : DIO200
Description : Bouchon parfum
Taille lot : 50

Délai de fabrication : 3 semaines
Stock de sécurité : 2
Horizon de demande : 3 semaines
Horizon de planification : 8 semaines

Stock disponible = stock
disponible + PDP Lot à
recevoir - Demande

Dans l'exemple présenté : en
dehors de la zone gelée, la
demande correspond à la somme
des prévisions et des commandes

		S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Prévisions		1	0	1	0	2	8	10	9	13
Commandes		19	21	21	25	24	20	18	16	12
Demande		19	20	22	25	26	28	28	25	25
Stock disponible (fin de semaine)	20	1	31	10	38	13	37	9	31	6
PDP Lot à recevoir			50	50	50	50	50	50	50	50
PDP Lot lancé		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Disponible Pour Vente		1	9	4	6	16	28	28	25	25

Le DPV correspond au
nombre maximum de
produits qui peut être
promis à un client sans
impliquer une révision du
PDP (c'est-à-dire sur la
période entre Deux lots de
production à recevoir
DPV = PDP - Commandes
sur la période de temps +
Stock de sécurité

Zone gelée



« Les changements de PDP ne sont pas autorisés sans dérogation »

Zone négociable



« Intervalle de temps à l'intérieur duquel la demande prise en compte correspond aux commandes. »

Zone libre



« Intervalle de temps à l'intérieur duquel le système replanifie les quantités à fabriquer. »

T. LOUMONT

Formation MRPII

12/2021

29

Programme

- Introduction à la Gestion de Production
- Le modèle MRP II
 - PIC
 - PDP
 - MRP
 - Pilotage Atelier

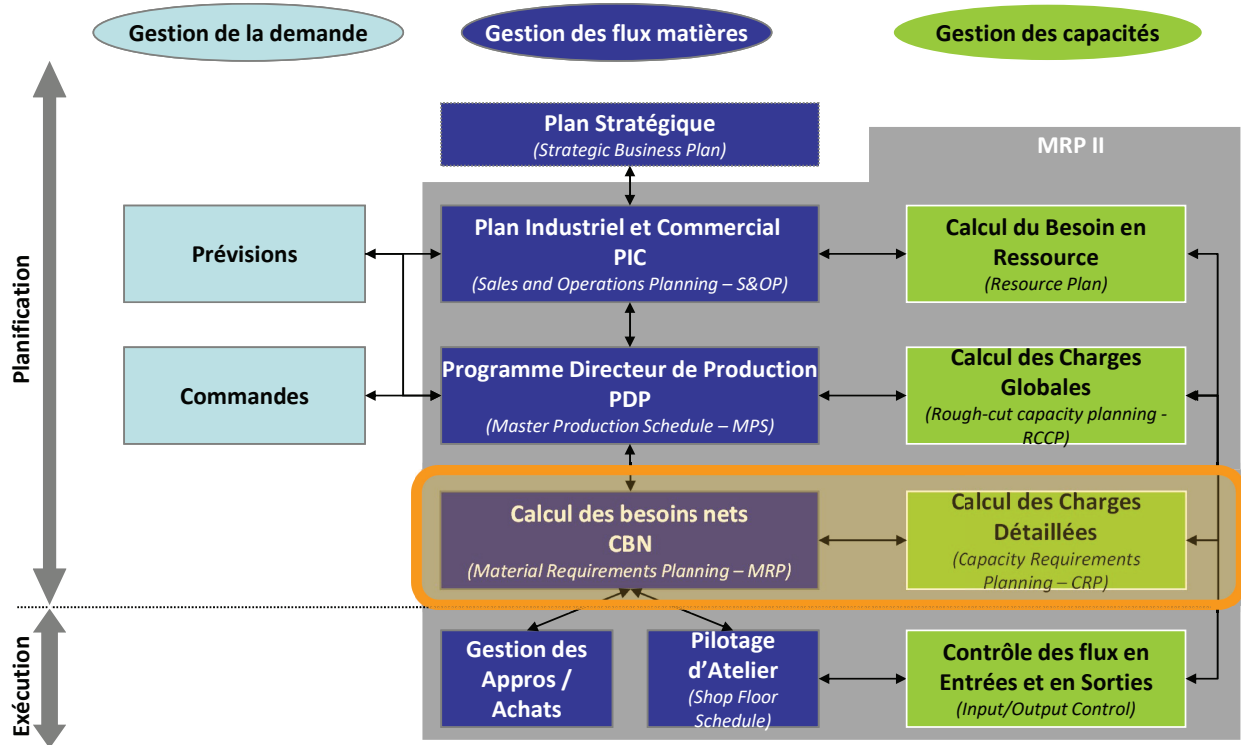
T. LOUMONT

Formation MRPII

12/2021

30

Schéma de fonctionnement général de la Gestion de Production - Modèle MRP II



Calcul des besoins nets - CBN

Une fois le PDP défini, le MRP va positionner en « juste à temps » toutes les fabrications de sous-ensemble et les besoins en composants de manière à minimiser les stocks et en-cours (en respectant les règles fixées pour chaque article)

Données d'entrées :

- PDP
- Gamme, Nomenclature
- Stock disponible pour chaque composant

Caractéristiques :

- Maille produit : Porte sur l'ensemble des composants
- Maille temporelle : journée / heure
 - tous les besoins sont positionnés, par le système, sur les jours ouvrés de la semaine (dans des « buckets »)
 - la maille peut augmenter au fur et à mesure que l'on avance dans le temps
- Horizon : suffisant pour déclencher tous les approvisionnements
 - au moins équivalent au délai total de production
- Fréquence : quotidienne
 - le pupitre MRP est un outil de pilotage au quotidien
 - les entreprises le font fonctionner généralement pendant la nuit

Tableau type

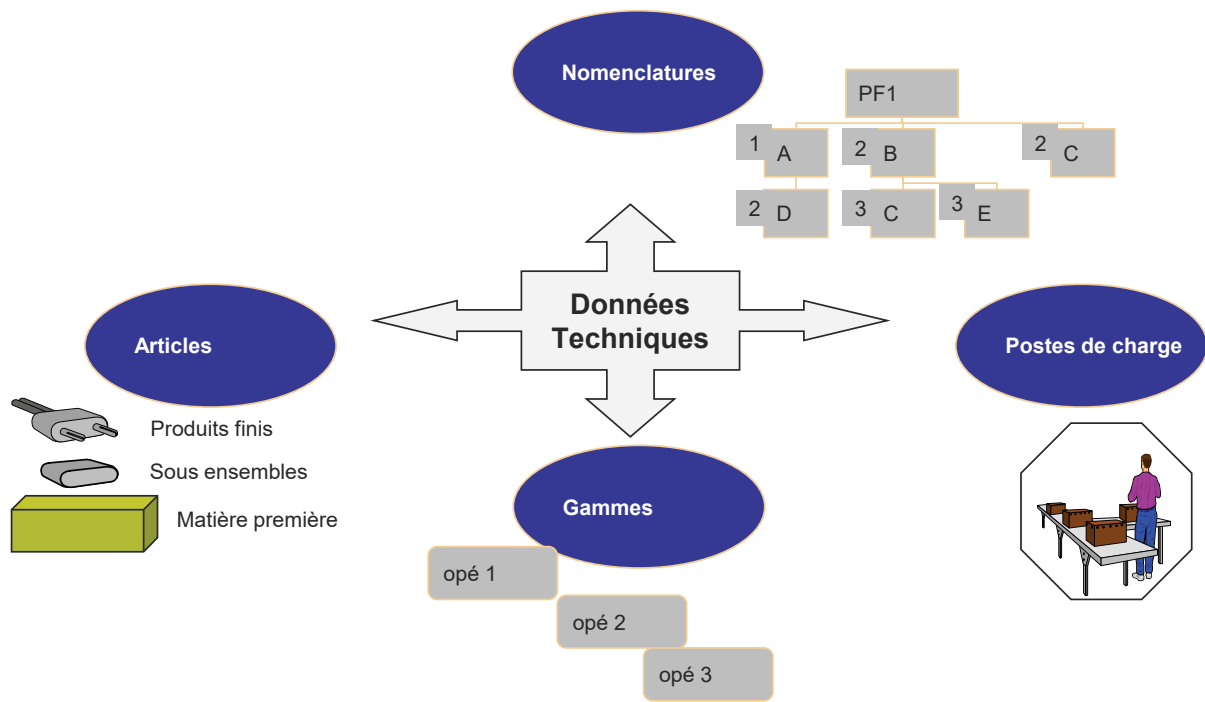
Taille lot : 100
Cycle fabrication : 2 jrs

	J1	J2	J3	J4	...
Besoin Brut		50	45	20	
Réceptions prévues	10				
Stock disponible	65	75	25	80	60
Besoin net			20		
Réception d'ordres planifiés			100		
Lancement d'ordres planifiés	100				

Décisions prises :

- lancement d'ordres
- déplacement d'ordres ouverts
- positionnement d'ordres fermes
- contrôle de l'approvisionnement de la matière critique
- coordination avec les achats, les master schedulers, ...

La qualité du CBN dépend de la fiabilité des données techniques



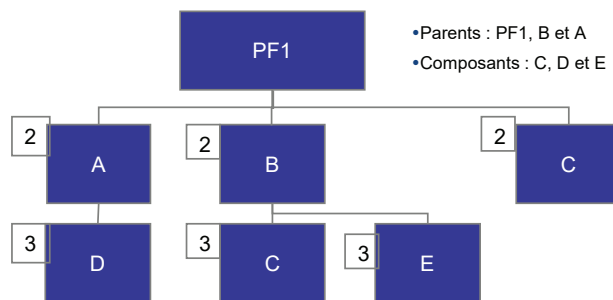
Un des points d'entrée du calcul de besoin en composants est la nomenclature

- Définition APICS Nomenclature: « Liste et quantité d'éléments qui rentrent dans la composition d'un ensemble »
 - on la nomme recette ou formule dans les industries de process
- Les 2 formes de présentation de la nomenclature les plus courantes sont les suivantes :

Tableau de niveau de nomenclature

Niv...	ID objet	Document	Désignation objet	Qté (UMC)	UQ	N° modif.
	7012546	N° FICHE DE VIE K...	KIT TISSU LVM4525B	1	PCE	101434
-2	3002935	ASN44271	T/ARAMIDE 1454/54%/914/1200mm	14.204	M2	TS201626
-2	5004111	ASN8845001	TISSU PREG AERO EPOXY 122 ALUMINISE	1.400	M2	TS201523
-2	5010134	IPS10-01-003-01	FILM DE COLLE AF 163-2 HIGH TACK	0.561	M2	TA201604
.1	5004124	D53310159004RE...	NIDA HOMEX USINE	1	PCE	101434
.1	5030105	AB557668C45	BDE TEFLON AUTO ADH Larg 45mm ep 0.55	4.400	M	TA201618
.1	3003251	PEELPLAST	T/BLANC A DELAMBER 1.63H	1.650	M2	TS201042
.1	3002553	WLS200B	FILM AIRTECH WLS200B LARG 1,22M EP 15 MI	4.800	M2	TS201042
.1	3001752	AIRVEAVEIN10	TIS AIRTECH AIRVEAVE N10 LAG 1520MM L	3.450	M2	TA201622
.1	3001980	AT200Y	MAST ROUL AIRTECH AT200Y 3X12X7500 M	14.200	M	101434
.1	3001791	WL7400	FILM AIRTECH WL7400 VERT LARG 1,5M	12.500	M2	TS201042
.1	7013907	N°EPR:	MELANGE APPRET BLEU	1.000	L	101060
-2	3002573	BLME101001	BASE APPRET 5425/6407/BLEU	0.500	KG	101040
-2	3001831	0707/9000	DURCISSEUR 0707/9000	0.250	KG	101040
-2	3001827	0491/9000	DILUANT 0491/9000	0.250	KG	101040

Arborescence



- Parents : PF1, B et A
- Composants : C, D et E

- Dans les entreprises, on peut trouver plusieurs types de nomenclatures avec des utilisations spécifiques :
 - Nomenclature d'étude : elle décrit le produit (ex : dans la construction navale, les navires sont décrits par grandes entités fonctionnelles telles que l'hydraulique, la propulsion, ...)
 - Nomenclature de maintenance : le produit est décrit pour être en mesure de réaliser l'entretien du produit (ex : dans l'automobile, on définit des kits d'entretien qui sont des sous ensembles de remplacement)
 - Nomenclature de vente : souvent utilisé pour décomposer un « kit » vendu au client
 - Nomenclature de Production : le produit est décrit pour être en mesure de le produire

2 utilisations différentes des gammes : le délai de jalonnement et la charge

- Le délai de jalonnement permet de positionner les besoins en composants dans le temps en suivant la nomenclature :
 - délai fixe : indépendant de la quantité fabriquée
 - délai variable : dépend de la quantité fabriquée
- La charge est utilisée lors du Calcul des Charges Détaillées et est répartie sur les jours de jalonnement

	Opération 1	Opération 2	Opération 3	Comprimés
Description	Mélange	Granulation	Compression	
Ressource	"Mélangeurs 1 000 litres »	"Granulateurs - Sécheurs"	"Presses King"	
Délai de jalonnement	3 jours	2 jours	3 jours + 1 heure / 10 000 comprimés	
Formule de calcul de la charge	Machine : 6 heures Main d'œuvre : 8 heures	Machine : 4 heures Main d'œuvre : - Régleurs : 1 heure - Opérateur: 4 heures	Machine : 2 heures fixes + 1 heure / 10 000 comprimés Main d'œuvre : 2 heures fixes + 1 heure / 10 000 comprimés	

T. LOUMONT

Formation MRPII

12/2021

35

Les postes de charge sont la description des capacités de production de l'usine

- Un poste de charge a pour objet de permettre :
 - le calcul du délai et des besoins en ressources pour chaque ordre de production
 - le calcul du coût machine et du coût main d'œuvre pour chaque ordre
 - la planification et la gestion des charges et des capacités
- Un poste de charge peut être :
 - une machine donnée ou un groupe de machines identiques
 - un groupe de personnes de compétences semblables
- Il est important de définir avec soin l'arborescence des ressources car elle intervient à de multiples niveaux :
 - calcul de charge
 - calcul des coûts de revient
 - suivi de fabrication

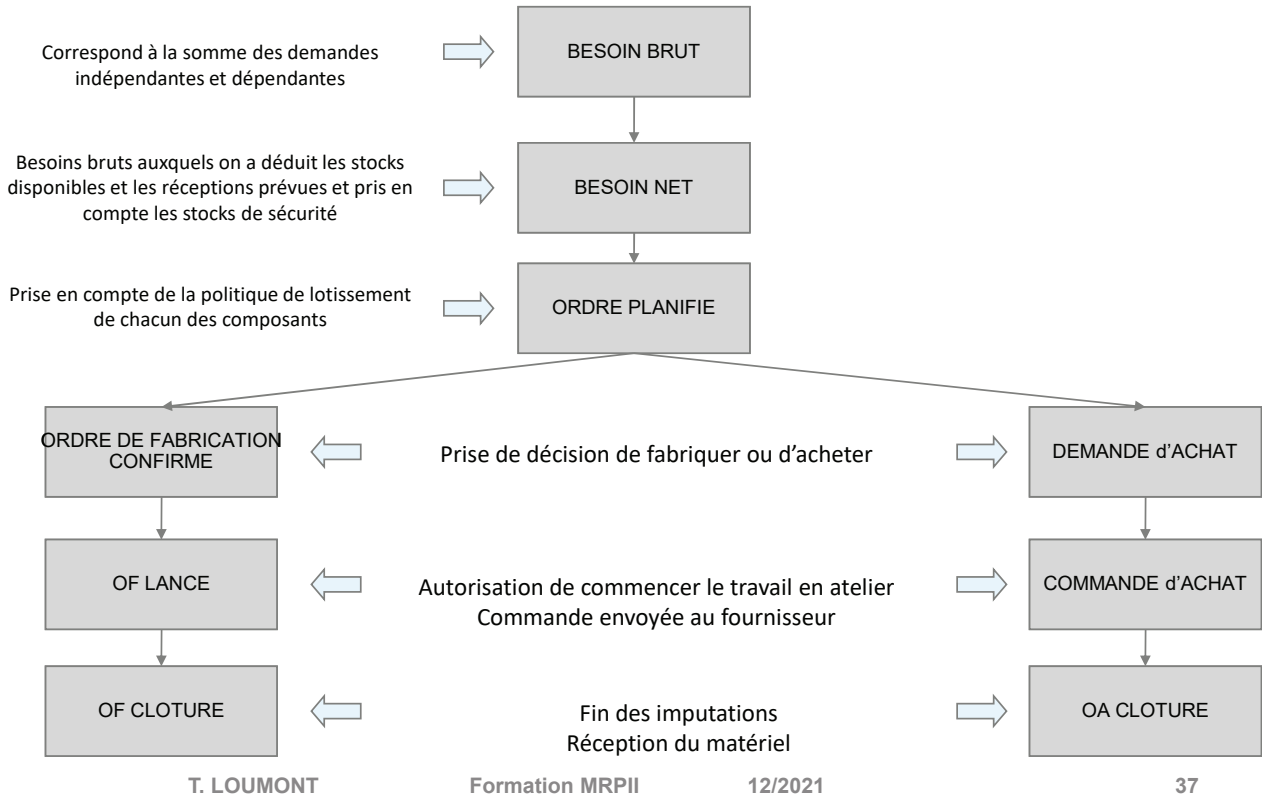
T. LOUMONT

Formation MRPII

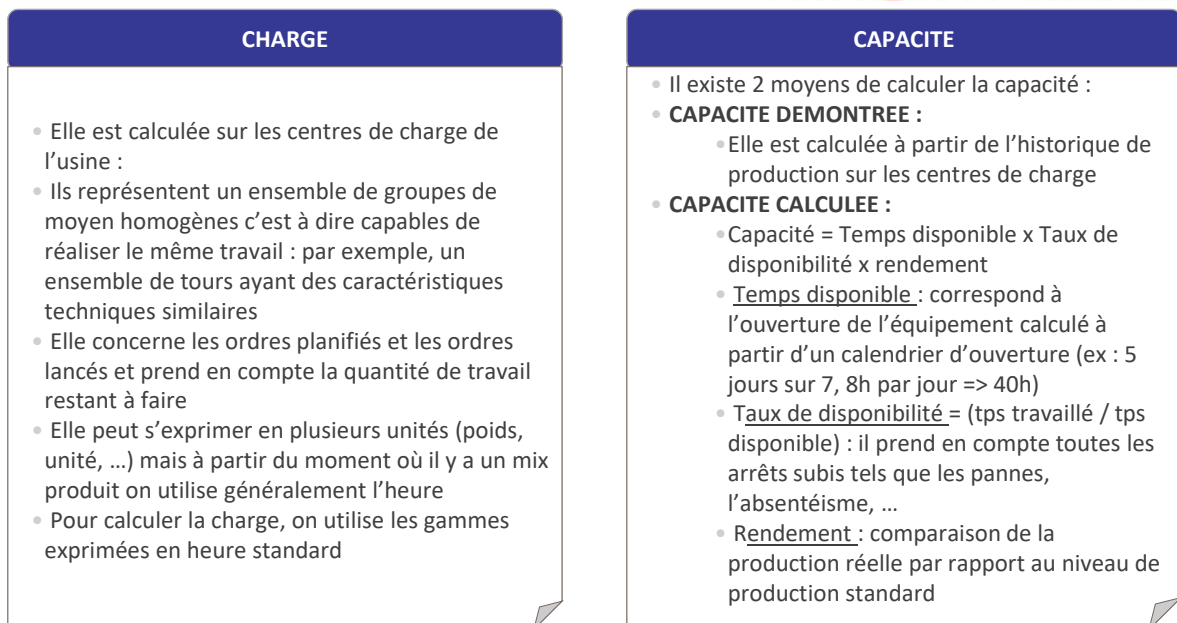
12/2021

36

Rappel : les différents statuts du besoin à l'exécution

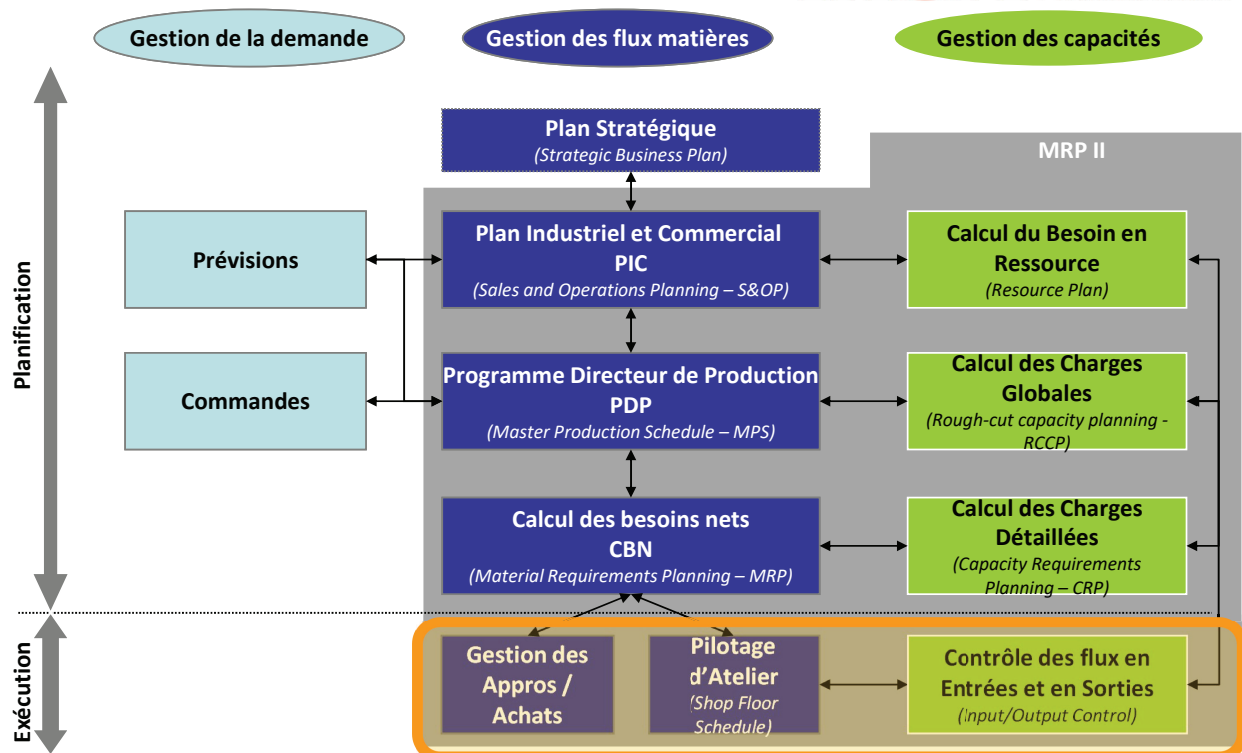


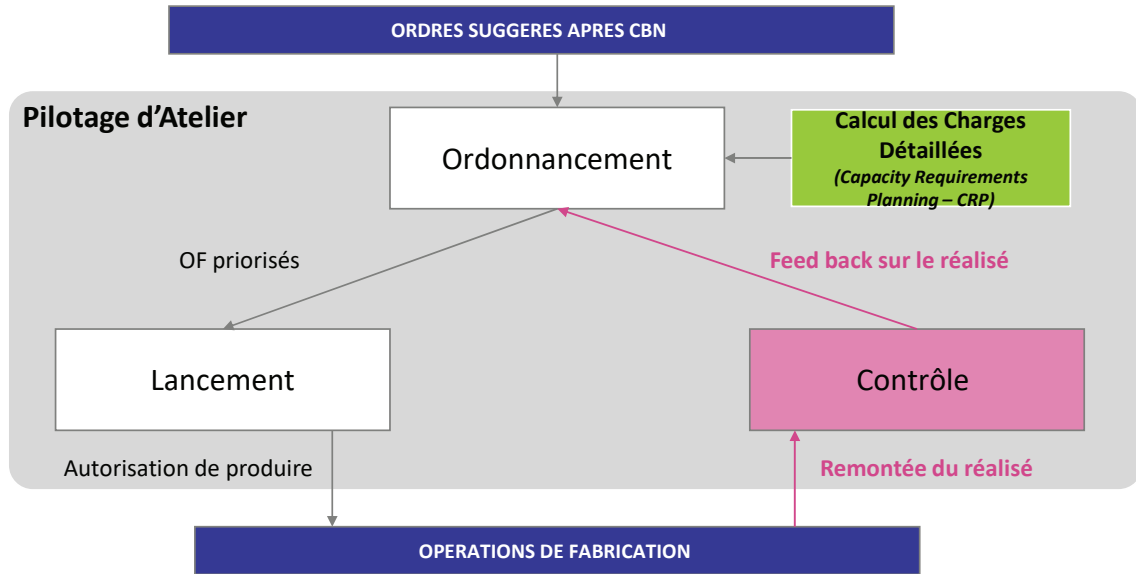
Lors du Calcul des Charges Détaillées, on compare la capacité et la charge sur chaque centre de charge



- Introduction à la Gestion de Production
- Le modèle MRP II
 - PIC
 - PDP
 - MRP
 - Pilotage Atelier

**Schéma de fonctionnement général de la
Gestion de Production - Modèle MRP II**





OBJECTIFS :

- Respecter les contraintes de planification afin de garantir la qualité de service au client
- Ordonnancer la production en fonction des ressources disponibles (agents et approvisionnements), des avances/retards de production et des priorités client

L'ordonnancement traite les OF suggérés en vue de leur lancement

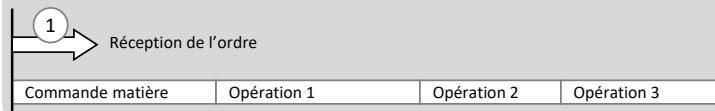
PREPARATION DES ORDRES :

- Cette étape consiste à vérifier la disponibilité des matières, des plans, des outils et que les capacités sont disponibles

MODES D'ORDONNANCEMENT :

- 3 modes principaux sont généralement utilisés :

Ordonnancement au plus tôt / Aval



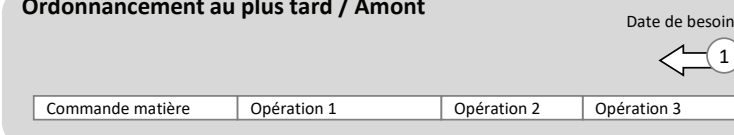
AVANTAGES :

- Optimise l'utilisation des ressources

INCONVENIENTS :

- Augmente le niveau d'encours

Ordonnancement au plus tard / Amont



AVANTAGES :

- Limite le niveau d'encours
- Pas de réservation anticipée des composants

INCONVENIENTS :

- Pas de sécurité pour la maîtrise du délai
- Moins flexible au aléas de production

Ordonnancement sur goulet



AVANTAGES :

- Risques minimum

INCONVENIENTS :

- Ne s'applique que lorsque le goulet est clairement identifié

L'ordonnancement peut se faire à capacité finie ou infinie

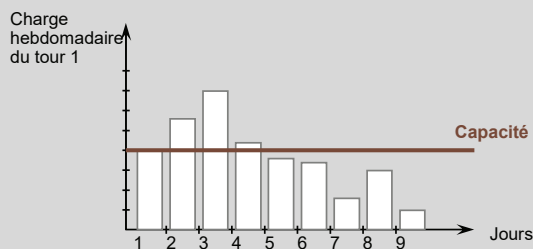
L'ordonnancement consiste à tenir compte de contraintes tout en garantissant un niveau de service :

- enchaînement des séries
- capacité des équipements
- disponibilité de place / de matériel / d'opérateurs / de machines, ...
- capacité de stockage

La prise en compte de ces contraintes peut être plus ou moins automatisée :

Ordonnancement à capacité infinie

« Le positionnement des OF se fait sans tenir compte de la capacité des ressources »



T. LOUMONT

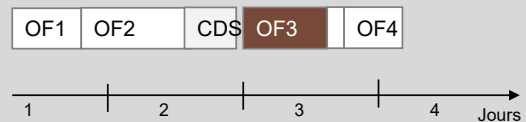
Formation MRPII

Ordonnancement à capacité finie

« Le positionnement des OF se fait en tenant compte de la capacité des ressources »

Exemple d'une presse goulot en Configure-to-Order :

- Les dates de livraison client sont prises en compte
- La capacité est limitée
- Les enchaînements de changements de série sont gérés

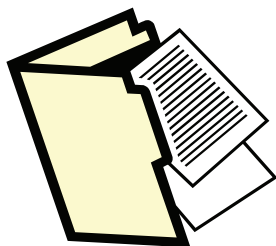


12/2021

43

Le lancement correspond à la prise en charge de l'OF par l'atelier

- Le lancement est l'activité qui consiste à autoriser les équipes de production à travailler sur l'ordre de fabrication
- On réalise le lancement en « complet conforme » :
 - Vérifications de la disponibilité des outillages et des composants
 - Disponibilité de la capacité
- Le dossier de fabrication, donné au moment du lancement en production, est généralement constitué des documents suivants :



- Ordre de fabrication avec les informations clés telles que : numéro d'OF, référence de la pièce, date demandée, quantité à produire
- Dessin de définition
- La gamme, les réglages de la machine
- La liste à servir
- Les outils nécessaires
- ...

T. LOUMONT

Formation MRPII

12/2021

44

- Lorsqu'il n'y a pas de contraintes de capacité ni de composants, le déclenchement des OF peut se faire en mode kanban même lorsque les articles sont gérés en MRP
- Le « zippage » d'une carte vide génère un OF ouvert immédiat :
 - Vérifications de la disponibilité des outillages et des composants
 - Le MRP tient compte de cette nouvelle ressource et élimine les OP surnuméraires

Tableau kanban vue "client" De 11:07 Heure

F.	Date	Élément ...	Date début...	Date d'ouv...	Données élémt planif	Date réordo...	E...	Entrée/b...	Qté dispo...	Ma...
05.03.2019		BESDEP			7158122			1-	66-ZM02	
05.03.2019		BESDEP			7158122			1-	67-ZM02	
05.03.2019		BESDEP			7158122			1-	68-ZM02	
06.03.2019		BESDEP			7158122			1-	69-ZM02	
12.03.2019					Fin horizon planif. ...					
12.03.2019		OF			000052587321/ZP01	03.04.2018	10	1	68-ZM02	
12.03.2019		OF			000052587322/ZP01	09.04.2018	10	1	67-ZM02	
12.03.2019		OF			000052587323/ZP01	09.04.2018	10	1	66-ZM02	
12.03.2019		ORDPLA	06.03.2019	27.02.2019	0139997923/PS	11.04.2018	30	1	65-	

T. LOUMONT Formation MRPII 12/2021 45

Le suivi permet de vérifier l'exécution de la production conformément au plan

DECLARATION DE PRODUCTION

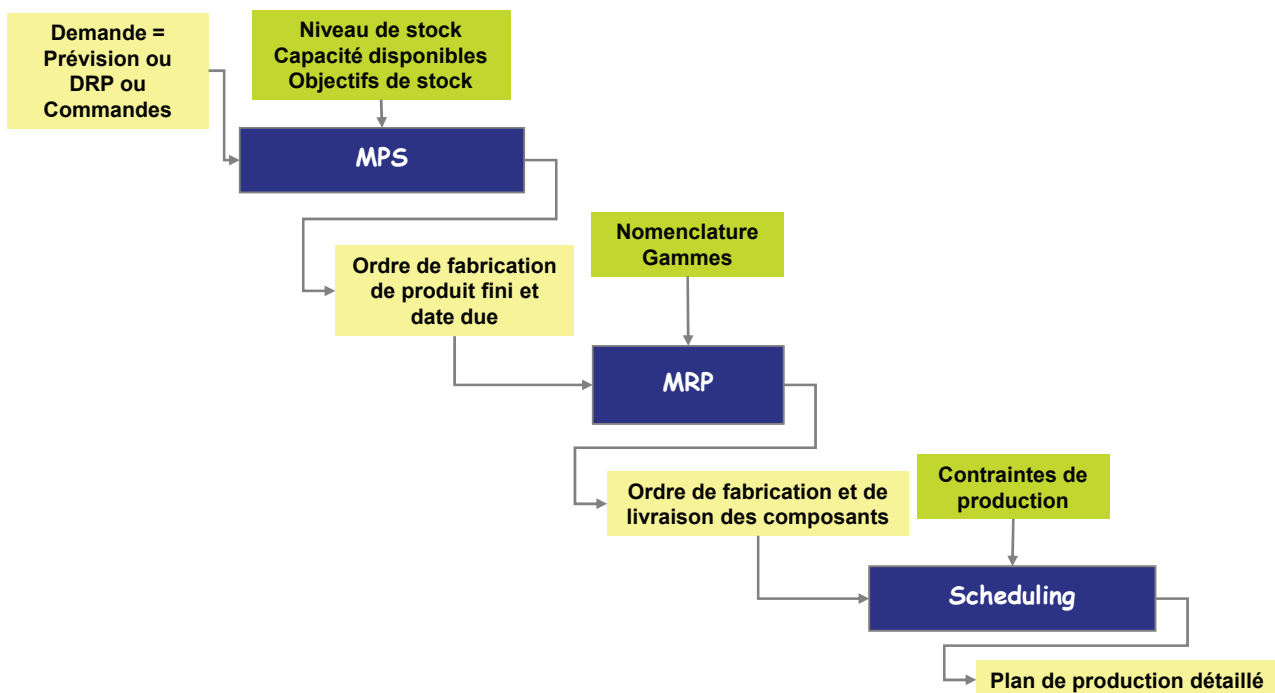
- Le suivi se fait à partir des déclarations de production qui portent sur :
 - Les consommations matière
 - L'utilisation des ressources main d'œuvre et machine
 - L'avancement de l'opération
- La consommation des matières permet de mettre à jour les stocks
- Il existe plusieurs moyens de consommer les stocks sur OF :
 - Déclaration par l'opérateur
 - Post-consommation (ou backflushing, post-dédution) : les matières sont consommées à la fin de l'opération en prenant en compte la quantité prévue dans la nomenclature
 - Permet de limiter les déclarations dans l'atelier
 - Adapté à des cycles de production courts et des nomenclatures fiables

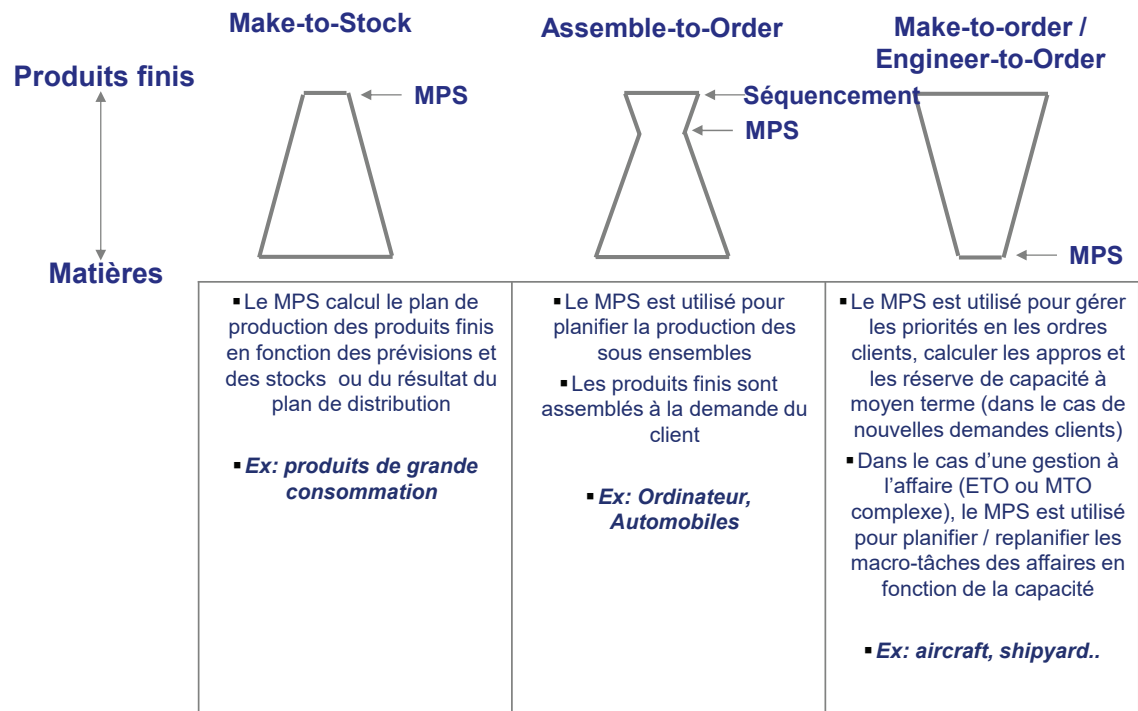
CONTRÔLE

- Contrôle des quantités produites par rapport au prévu pour pouvoir prendre les actions correctives nécessaires (réordonnement des productions, transferts de charges, lancement de nouveaux OF, etc...)
- Édition des rapports de performance de l'usine : machine, qualité, délai, productivité main d'œuvre

ANNEXES

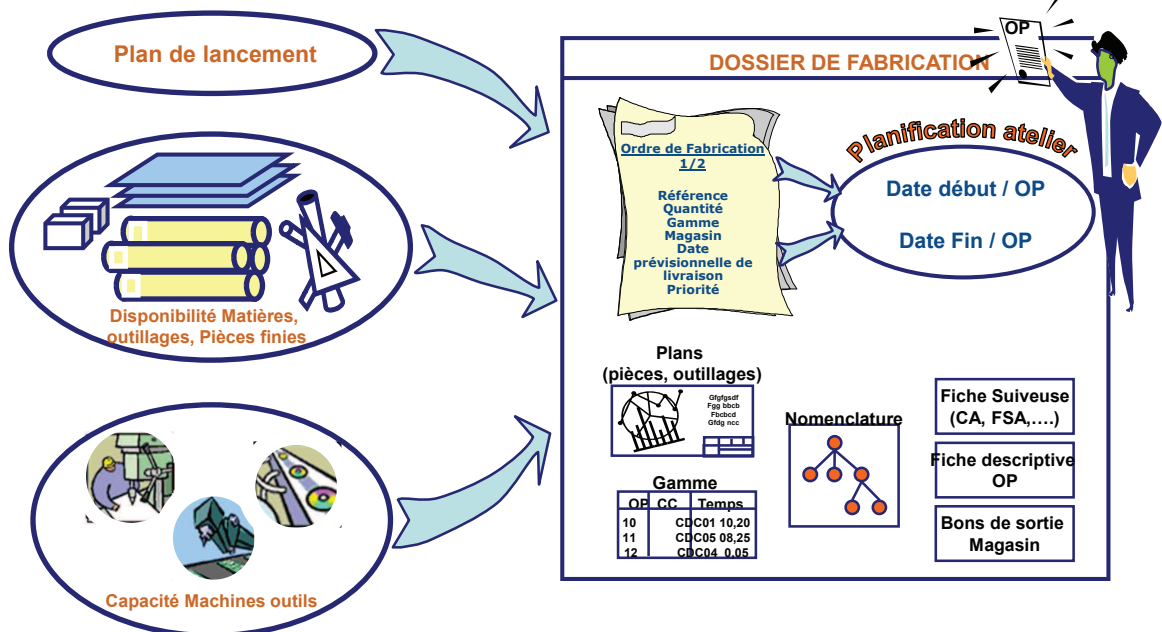
Processus classique de production pour la planification (MTS)





CHARGES ET CAPACITÉS DANS LES DIFFÉRENTES ETAPES

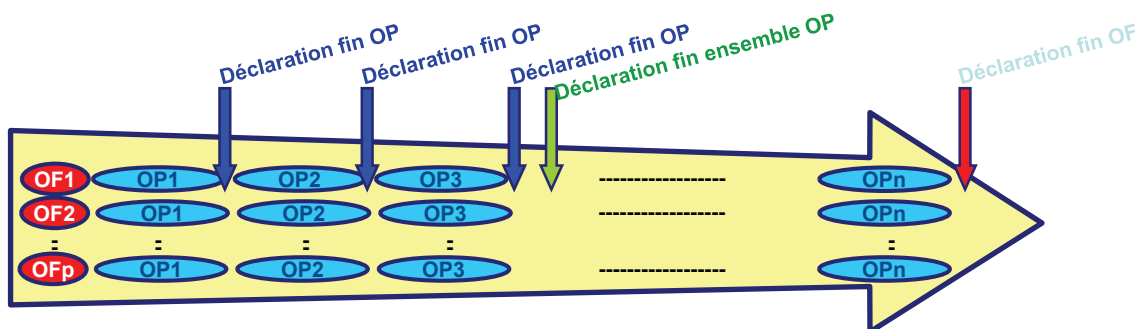
- ▶ **Garantir l'adéquation entre charge et capacité à chaque étape de la planification**
 - **Plan Industriel**
 - Dimensionnement et installation de la **capacité interne et externe** nécessaire à la réalisation des volumes notifiés
 - **Programme Directeur de Production**
 - Optimisation de la **répartition des charges** sur les centres de charge critiques, dans le cadre des capacités existantes
 - Charges **détaillées** par machines et postes de travail
 - Adaptation des programmes de production selon besoin
 - **Calcul de besoins**
 - **Atelier**
 - Contrôle des files d'attente sur machines et postes de travail, et mise en main selon **priorités établies par la planification et contraintes locales**



Le gestionnaire d'atelier est responsable de la décision de lancement, en particulier de la date effective de lancement

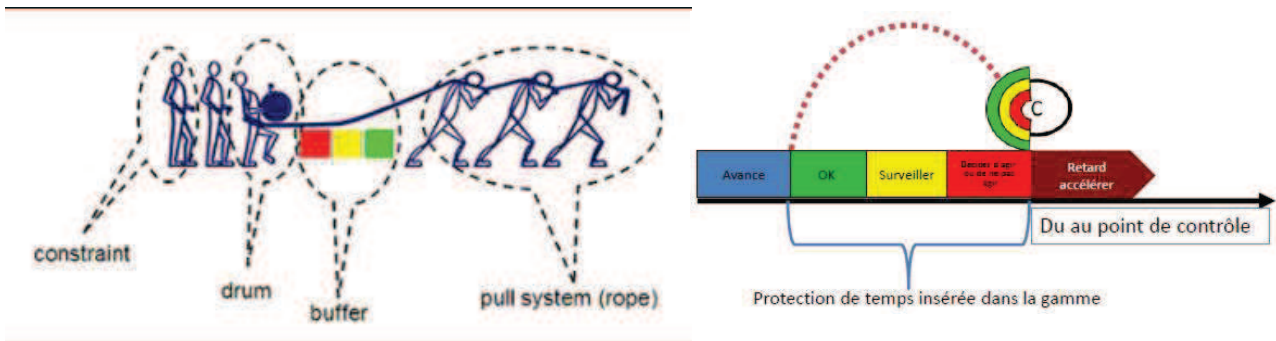
- ▶ Ordres lancés par le gestionnaire d'atelier
Ré-ordonnançables par le gestionnaire après négociation.
- ▶ Ordres planifiés fermes
Ré-ordonnançables par le gestionnaire
- ▶ Ordres proposés
Ré-ordonnançables par le système

- ▶ L'OF est mis à jour des opérations effectuées au fur et à mesure de leur avancement



- ▶ Déclarer les fins d'opération en temps et en heure est une responsabilité primordiale de l'atelier, car elle conditionne la maîtrise de l'en-cours, et par conséquent :
 - la qualité de la gestion des priorités,
 - la maîtrise de l'utilisation des moyens,
 - au final, la maîtrise de la date de fin de l'OF et par conséquent la qualité du service au client

► Le système DRUM-BUFFER-ROPE s'articule autour d'un poste goulet



► Principes :

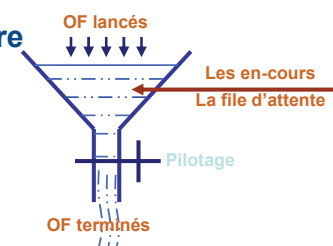
- Le rythme (Drum) est donné par le poste goulet qui doit être planifié finement (chargement des opérations) sans rupture
- Pour cette raison, la fabrication en amont du poste goulet sera « poussée » en permanence vers un buffer (*attention : ce buffer doit être placé avant le poste goulet*)
- En aval du poste goulet, c'est le besoin (client ou niveau supérieur) qui va tirer la fabrication et donc définir les priorités

► Pour déterminer ses priorités, le gestionnaire d'atelier dispose de différentes options et critères :

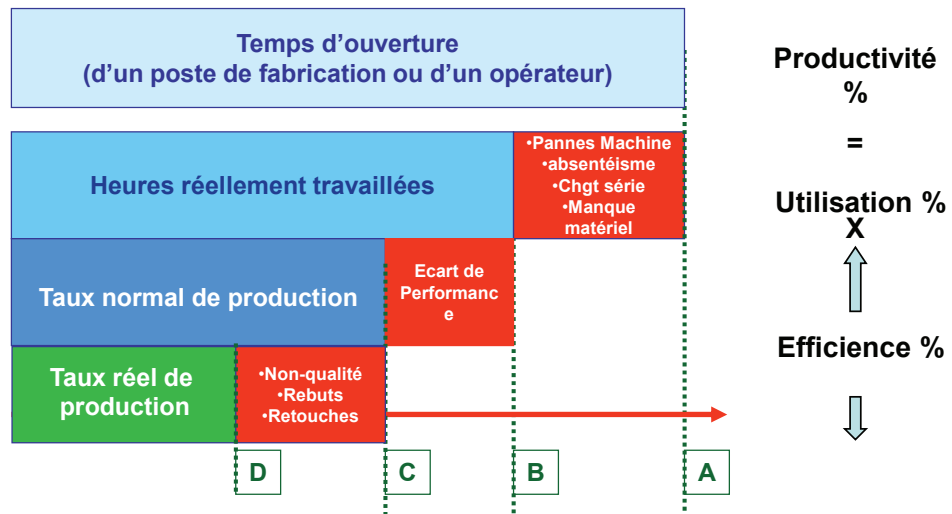
- Priorités FIFO / LIFO (first in/ first out; last in/ first out)
- Priorité sur date de fin de l'OF ou date de fin de l'opération suivante
Cycle restant / temps restant réel ⇒ ratio critique le + fort prioritaire
- Priorité sur retard le plus important : piloter à l'OF
Écart entre date du jour et date de fin ⇒ delta le + fort prioritaire
- Priorité au taux de service : faire avancer le plus grand nombre d'OF
TAP résiduel ⇒ TAP restant le + court prioritaire
- Priorité à la référence (ex : priorité aux chiffres d'affaires ou pièce « du chef »)

► Le gestionnaire doit toujours vérifier l'équilibrage entre la charge de travail et les ressources disponibles :

- ➔ c'est le **pilotage** de la file d'attente et des en-cours



Capacité calculée (Calculated or rated capacity)



$$\text{Rated capacity} = \frac{D}{B} \times \frac{B}{A} \times A$$

Efficienc e Utilisati on

Ex : Un centre de charge, composé de 4 machines, travaille 40h par semaine en une seule équipe. Son utilisation est de 90% et son efficacité de 90%.
Quelle est la capacité calculée de ce centre de charge ?

L'importance des stocks dans la Supply Chain

► L'exactitude des stocks est un des fondements de la Supply Chain

- Les stocks sont une préoccupation à chaque étage, du plan stratégique au niveau opérationnel
- Veiller à la justesse des nomenclatures et à la déclaration systématique des consommations
- Déclarer en temps réel les rebuts, les chutes de découpe, les composants « récupérés »
- Réaliser des inventaires systématiques avec une fréquence qui dépendra de la criticité et du taux de rotation : notion de classes A, B, C (+ D et N selon les cas)

► Les stocks ont une valeur et un coût

- Les stocks rentrent directement au bilan d'une entreprise – qu'il s'agisse de composants, d'en-cours de fabrication ou de produits finis : plus de stock = moins de cash (BFR) disponible pour les investissements et la recherche de nouveaux produits !
- A cette immobilisation de capital s'ajoutent des coûts de stockage

► Le niveau de stock doit être une préoccupation permanente

- Vérification régulière des points de commande (délai x conso + sécu) et des tailles de kanbans
- Diminuer les cycles = diminuer les en-cours et retarder les besoins en composants
- VMI et appro bord de ligne : le stock appartient au fournisseur tant qu'il n'est pas consommé