

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

1

Manufacturing Resource Planning MRP2

Management des Ressources de
Production

Arnaud FRACHON, Gang CHENG

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

2

Historique

- 1965 : MRP0 – Material Requirement Planning. Joseph ORLICKY
 - Les produits à besoin indépendant
 - Les produits à besoin dépendant

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

3

Historique

- 1971 : MRP1 – Méthode de Régulation de la Production
 - Quel produit ?
 - Pour quand ?
 - Combien ?
 - Est-ce que j' ai la capacité de le faire ?
 - Avec quel délai ?

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

4

Historique

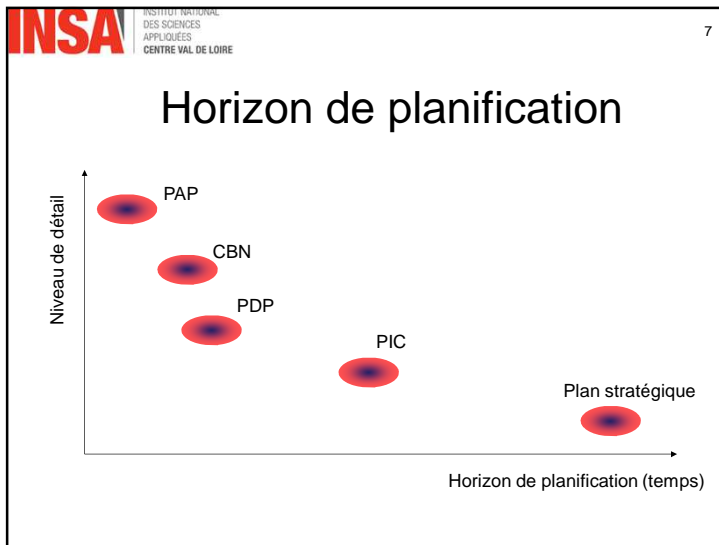
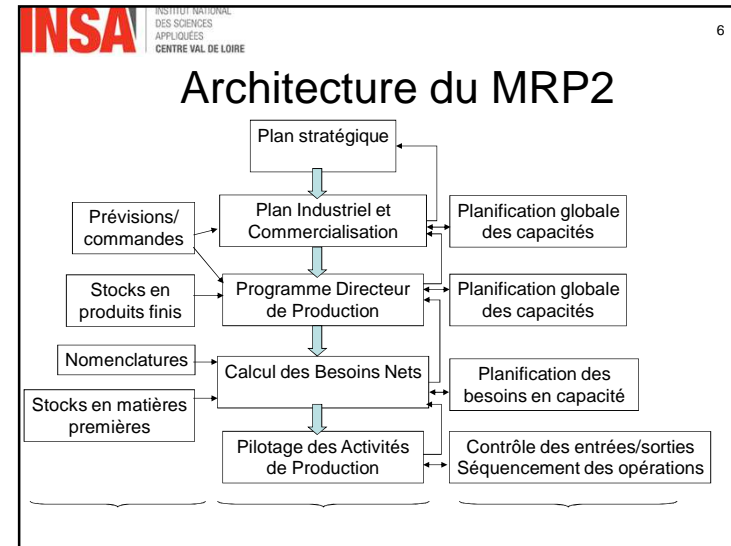
- 1979 : MRP2 – Manufacturing Ressource Planning
 - Intègre la planification de l' ensemble des fonctions de l' entreprise
 - En plus du MRP1 :
- 1986 MRP2 à délai court
 - MRP2 associé

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 5

Historique

- 1995 : ERP
 - Commerciale : suivre les fluctuations du marché
 - Financière : produire à moindre coût
 - Achat : assurer l'approvisionnement stable et compatible
- 1997 : SCM

The diagram shows a linear flow from 'Fournisseurs' (Suppliers) on the left to 'Clients' on the right. A central dark blue box represents the ERP/SCM system, with yellow arrows indicating the flow of information and materials through it.



INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 8

Plan stratégique

- Objectifs généraux de l'entreprise
 - Horizon : 2 à 10 ans
- Participants
 - Direction marketing
 - Direction des finances
 - Direction de la production
 - Direction de la conception
- Révision du plan

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

Plan stratégique

9

- Grandes orientations
 - Marchés pénétrés
 - Planification des effectifs
 - Technologies maîtrisées
 - Développement des gammes de produits
- Orientation de marché
 - Grands investissements
 - Structures industrielles
 - Stratégies produits
 - ...

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

Plan stratégique

10

- Élaboration :
 - Budgets
 - Bilans prévisionnels
 - Prévion « cash-flow »
- Établi :
 - En euro (voir k€)
 - Par famille de produits

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

Plan Industriel et Commercial

11

- Dialogue entre
 - Responsables commerciaux
 - Responsables de la production
 - Responsables achats
 - Direction de l'entreprise
- Le PIC définit
 - Les volumes de ventes
 - Les niveaux de stocks
 - Les besoins en équipement et ressources

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

Plan Industriel et Commercial

12

- Prévoir la demande futur
- Nombre limité de familles : 5 à 20
- Période de planification : mois ou trimestre
- Horizon

- Unité : globale et comprise de tous les acteurs

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

13

Plan Industriel et Commercial

- Revu mensuelle du PIC par
 - Direction générale
 - Directions opérationnelles
- Point sur le fonctionnement de l'entreprise
- Prendre des décisions stratégiques

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

14

Réalisation du PIC

- Contrat global entre
 - Service production
 - Service commercial
- S'appuie sur
 - Données de marché
 - Ressources disponibles
- Limites des activités de productions
- Tenir compte des possibilités de production

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

15

Réalisation du PIC

- Famille de produits
 - Similitudes
 - De formes
 - De gammes
- Possibilité de gérer
 - Biens
 - Services
 - capacité
- Ressources disponibles pour satisfaire la demande

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

16

Réalisation du PIC

- Objectif de stocks
 - Service commercial :
 - Service financier :
 - Service production :
- Document du PIC
 - Ventes
 - Production
 - Stocks

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 17

Réalisation du PIC

Famille : Unité : Date :

Ventes	M-3	M-2	M-1	M	M+1	M+2	M+3	M+4
Prévisionnel								
Réel								
Écart								
Écart (%)								

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 18

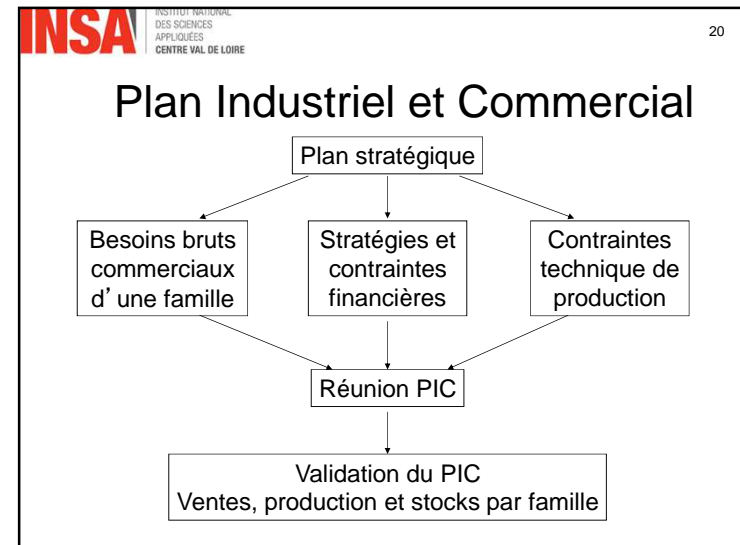
Réalisation du PIC

	← Passé →			← Prédications →				
Prod.	M-3	M-2	M-1	M	M+1	M+2	M+3	M+4
Prévisionnel								
Réel								
Écart								
Écart (%)								

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 19

Réalisation du PIC

Stock	M-3	M-2	M-1	M	M+1	M+2	M+3	M+4
Prévisionnel								
Réel								
Écart								
Écart (%)								



INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 21

Exemple de PIC

Famille : chips Unité : k€ Date : 2 avril

Ventes	jan	fev	mars	avr	mai	juin	juil	août
Prévision	50	50	50	50	60	80	100	100
Réel	51	53	51					
Écart	1	3	1					
Écart relatif	2%	6%	2%					

Production	jan	fev	mars	avr	mai	juin	juil	août
Prévision	49	50	51	52	62	82	102	100
Réel	48	49	49					
Écart	-1	-1	-2					
Écart relatif	-2%	-2%	-4%					

Stock	jan	fev	mars	avr	mai	juin	juil	août	
Prévision	25	23	21	21	23	24	25	25	
Réel	23	21							30
Écart	-2	-2							25
Réalisation	92%	84%							20

Objectif de stock

- INSA** INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 22
- ### Plan Industriel et Commercial
- Deux politiques
 - La production suit les variations commerciales
 - La production est lissée
 - Choix intermédiaires
 - Entreprises à caractère saisonnier prononcé
 - Fabricant de matériels de sports d'hivers
 - Réduction de capacité (stock avant saison)
 -

- INSA** INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 23
- ### Programme Directeur de Production
- Mission : planification de la production détaillé – références commerciales
 - Tenir compte des prévisions les plus récentes
 - Préciser les quantités à produire
 - Articulation entre PIC et CBN
 - Σ production/référence
 - Aider le gestionnaire

- INSA** INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 24
- ### Programme Directeur de Production
- Principales fonction du PDP :
 - Diriger le Calcul des Besoins
 - Concrétiser le PIC
 - Suivre les ventes réelles
 - Calculer les quantités Disponible À Vendre (DAV)
 - Mesurer l'évolution du stock

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 25

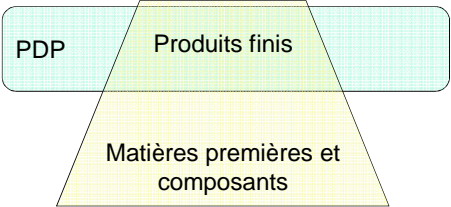
Programme Directeur de Production

- Horizon du PDP :
 - Au moins = Σ délai/composant
- Révision hebdomadaire
- Interface : direction commerciale/direction de la production
- Outil de réalisation des objectifs commerciaux
- Logique de contrat et de faisabilité

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 26

Structures de PDP

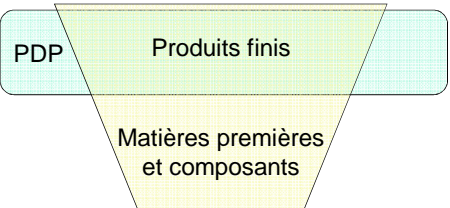
- Structure en pyramide
 - Peu de produits finis
 - Beaucoup de composants



INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 27

Structures de PDP


- Structure divergente
 - Peu de matières premières et composants
 - Grande variété de produits finis



INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 28

Structures de PDP

- Structure linéaire (multiple)
 - Grande variété de produits finis
 - Beaucoup de composants
 - Nombreux éléments communs



INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 29

Structures de PDP

- Structure en Té
 - Grande variété de produits finis
 - Beaucoup de composants
 - Multitudes de conditionnement

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 30

Structures de PDP

- Structure en diablo
 - Grande variété de produits finis
 - Beaucoup de composants
 - Assemblage des produits finis appartenant à un petit groupe de famille (options, modules, ...)

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 31

Échéancier du PDP

Changements possibles	Conséquences
<ul style="list-style-type: none"> • Annulation de commande • Panne machine • Dates de livraison non respectées • Rebuts trop grands 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des coûts • Diminution du service client • Perte de crédibilité

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 32

Échéancier du PDP

Horizon du PDP

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 33

Echéancier du PDP

St = 125 L = 100 D = 1
Ss = 5 ZF = 3

	1	2	3	4	5	6	7
Prévision de vente	5	20	30	40	45	50	50
Commandes fermes	35	20	15	5	2		
Disponible prévisionnel	120	80	40	95	50	3	53
PDP (date de fin)			100			100	
Disponible À Vendre (DAV)							
PDP (date de début)		100			100		

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 34

Echéancier du PDP

- Prévision de vente (PV)
 - Nette des commandes fermes
- Commandes fermes (CF)
 - $PV = PV_{initial} - CF$
- Disponible prévisionnel (DP)
 - $DP = \text{Stock Réel} - Ss$
- Ordres du PDP (date de fin)
 - Disponible en début de période
- Disponible À Vendre (DAV)
 - Sans modifier le PDP
- Ordre du PDP (date de début)
 - Période de lancement compte tenu du délai

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 35

Exemple de PDP

St = 128 L = 64 D = 1
Ss = 12 ZF = 3

	1	2	3	4	5	6	7	8
Prévision de vente	5	10	10	20	20	30	40	50
Commandes fermes	30	20	45	30	25	25	15	
Disponible prévisionnel								
PDP (date de fin)								
Disponible À Vendre (DAV)								
PDP (date de début)								

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 36

Calcul de Besoins Nets

- Outil de programmation à moyen terme
- Génère des propositions
 - De fabrications (OF)
 - D'achats (OA)
- Cœur du système MRP2

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 37

Calcul de Besoins Nets

- Besoins sur chaque articles
 - PDP, nomenclatures
 - Besoins externes
- Confrontation besoins/disponibilités
 - Stock, en-cours
- Proposer des réapprovisionnement
 - OF, OA complémentaires
- Formaliser un échéancier
 - Besoins par période
 - Disponibilité
 - Évolution du stock
- Ajustement des dates des ordres suggérés
 - Date des besoins

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 38

CBN : mise en œuvre

En utilisant :

- Nomenclatures
- Délais d'obtention
- Ressources constituées
 - OF/OA en cours
- Règles de gestion
 - Tailles des lots, stocks de sécurité, taux de rebut

CBN fournit

- Ordres de lancement proposés
- Messages proposant des actions à mener
 - Lancer, avancer retarder OF ou OA

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 39

Échéancier du CBN

Cas d'emploi	Période (unité : sem) =>				8		9		10			
	Nomenclature		Réf Produit		Rng	BB	DPS	BB	DPS	BB	DPS	
	Composant	Quantité	Perte	A/F		BB	BN	BB	BN	BB	BN	
				LT1	Qmax	Dél	Liv	Prop	Liv	Prop	Liv	Prop
				Brn	Qmin	Ss	OL	Att	OL	Att	OL	Att
LT2				Reb	Stk	Sug	S	Sug	S	Sug	S	
C	1	1	A		1		10		10	20	-10	
E			F								10	
	1	-	1								10	
	1	1	0								10	
	1	0	10			10	10	10			0	

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 40

Conventions

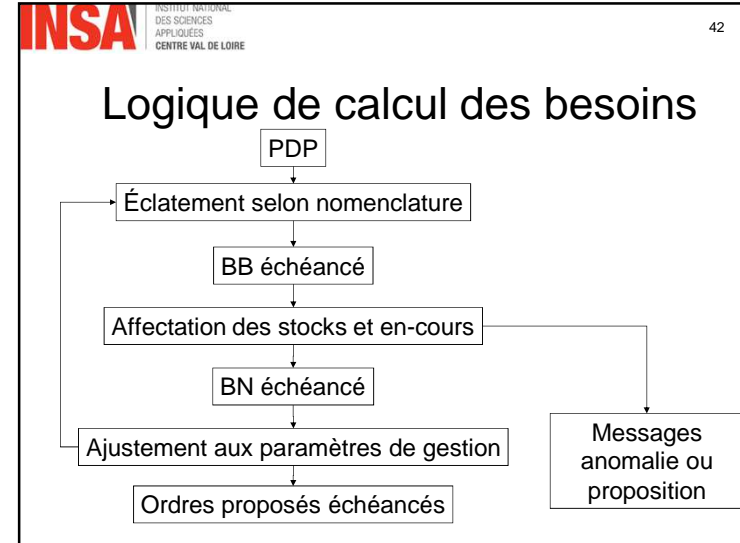
- Le calendrier
- Données des articles
 - F/A
 - Délai
 - Ss : stock de sécurité
 - Stk : quantité en stock
- Lois de gestion des articles
 - LT1,LT2
 - Born
 - Qmax
 - Qmin
 - Rebut

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 41

Conventions

- Le nomenclatures
- Données d'en-cours
 - OL : Ordre Lancé
 - BB : Besoin Brut
 - besoin indépendant
 - Demande client
 - Information PDP
 - Besoin dépendant
 - Demande de fabrication

- Variables de calcul
 - Rng
 - Liv
 - DPS
 - BN
 - Prop
 - Att
 - S
 - Sug



INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 43

Logique de calcul des besoins

$DPS_i = S_{i-1} - S_s + Liv_i - BB_i$

Rng
A/F
Del
Ss
Reb
Stk

BB	DPS
Liv	BN
OL	Prop
Sug	Att
	S

$BN = -\frac{DPS}{1 - Reb}$

$Prop = F(LT1, Born, LT2, Qmin, Qmax)$

$Att = (1 - Reb) \times Prop$

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 44

Logique de calcul des besoins

LT1 = 6 Born = 48 LT2 = 12 Qmin=15

Si BN = 10 ➡ Prop =

Si BN = 21 ➡ Prop =

Si BN = 50 ➡ Prop =

Nouvelle valeur du stock

$$S_i = S_{i-1} + Liv_i + Att_i - BB_i$$

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 45

Logique de calcul des besoins

$Sug_{i-Del} = Prop_i$

j = i-Del	
BB	DPS
	BN
Liv	Prop
OL	Att
Sug _j	S

i	
BB	DPS
	BN
Liv	Prop _i
OL	Att
Sug	S

BB _j	DPS
	BN
Liv	Prop _i
OL	Att
Sug _j	S

$$BB_j = \frac{Sug_j \times q^{t \text{é lien}}}{1 - Reb(C^{ant})}$$

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 46

Rang des produits

- Normalisation des nomenclatures
 - Chaque produit : apparaît à 1 seul niveau
 - Dans toutes les nomenclatures
- $Rng = \text{Max}_{\text{toutes les nomenclatures}} (\text{niveau d'apparition})$
- $Rng \text{ max} \Rightarrow$ nombre de passes

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 47

Algorithme simplifié

```

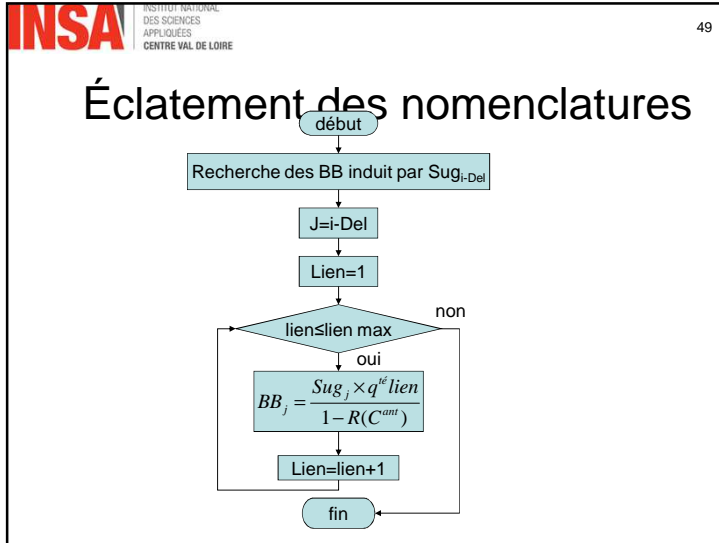
    début
    Recherche du rang des produits
    Prise en compte des besoins indépendants
    Passe=1
    while (passe <= Rng_max)
      N° prod = 1
      while (N° prod <= n° max prod)
        Rng = Passe
        while (Rng = Passe)
          CBN
          N° prod = n° prod + 1
        Passe = passe + 1
        N° prod = 1
      N° prod = n° prod + 1
    fin
  
```

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 48

CBN

```

    début
    i = période 1
    while (i <= période fin)
      BN_i = -DPS_i / (1-R)
      Prop_i = BN_i modulo [LT1, LT2, Q_min, Born, Q_max]
      Att_i = Prop_i x (1-R)
      Sug_{i-Del} = Prop_i
      Mise à jour du calendrier des suggestions
      while (Produit fabriqué)
        Éclatement des nomenclatures
        S_i = S_{i-1} + Liv_i + Att_i - BB_i
      BN_i = Prop_i = Att_i = 0
      i = i + 1
    fin
  
```



INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 50

Calcul de charge

- Charge : capacité **requis**
- Capacité disponible : **possible**

Calcul global de charge au niveau du PIC

- Réalisme du PIC
 - Équilibre : charge/capacité disponible
 - Gestion des capacités globale : famille de produit

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 51

Calcul de charge : PIC

- Charge > capacité disponible
 - Augmenter la capacité disponible
 -
- Charge : souvent une demande client
- Orientation privilégiée vers l'augmentation de la capacité disponible

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 52

Calcul de charge : PIC

- Charge > capacité disponible
 - Heures supplémentaires
 - Emprunt de personnel à d'autres « ateliers »
 - Embauche de personnels
 - Achat d'équipements
 - Différé d'action commercial
- Charge < capacité disponible
 - Arrêt de contrats de travail temporaire
 - Limitation de la sous-traitance
 - Relance d'action commercial

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 53

Calcul de charge : PIC

- Horizon PIC : important
 - Déclenchement des mesures à temps
 - Préparation importante
- PIC : par famille
- Plusieurs famille sur une même ressource
- Équilibre charge/capacité disponible d' un centre de charge

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 54

Calcul de charge : PIC. Exemple

famille	Ratio/(20k€/jours)
A	5
B	2
C	3
D	2

	PIC (k€/jour)				
	février	mars	avril	mai	Juin
Famille A	40	36	42	46	40
Famille B	80	60	40	50	40
Famille C	80	80	100	120	100
Famille D	50	40	45	45	40

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 55

Calcul de charge : PIC. Exemple

	Charge (nombre de personnes)				
	février	mars	avril	mai	Juin
Famille A	10	9	10,5	11,5	10
Famille B	8	6	4,5	5	4
Famille C	12	12	15	18	15
Famille D	5	4	4,5	4,5	4
Total	35	31	34	39	33

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 56

Calcul de charge : PIC

- Ratios
 - Réactualisés une à deux fois par an
- Calcul de charge
 - Charge machine d' un atelier
- PIC
 - Outil simple
 - Puissant
- Intérêt
 - Contrat entre les responsables les diverses fonctions

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 57

Calcul de charge : PDP

- Établissement du PDP
 - Sans tenir compte des conséquences
- Calcul a posteriori des charges/produits finis
 - Valide le PDP
 - Invalide le PDP
- PDP validée

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 58

Les charges détaillées

- Au niveau du CBN
 - Calcul des charge : comparer aux capacités disponibles
- Objectif
 - Échéancier des charges
- Centre de charge
 - Une machine,
 - Un opérateur,
 - Un groupe de machine,
 - Un atelier,
 - ...
- But : détecter toute surcharge

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 59

Les charges détaillées

- Calcul des Charges Détaillées (CCD)
 - Tous les ordres
 - Ordres lancés (OL)
 - Ordres planifiés ferme (Liv)
 - Ordres proposés (Prop)
- Chaque ordre
 - Quantité
 - Date de fin de l'ordre
- Gamme associée

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 60

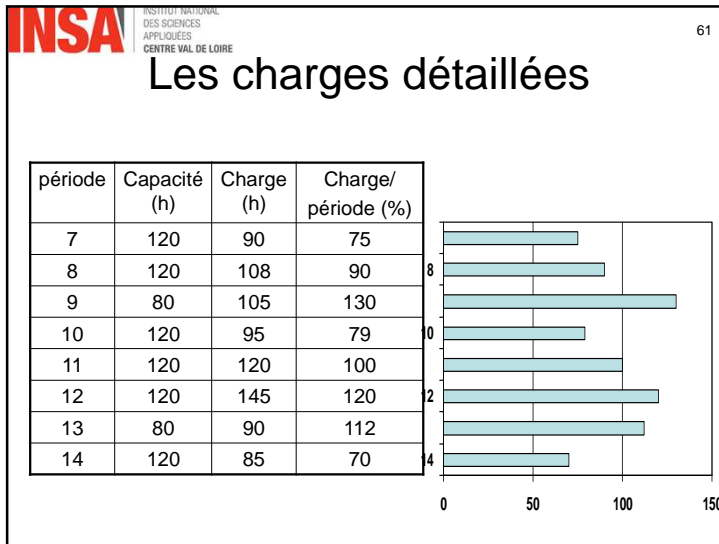
Les charges détaillées

Charge_j = temps de préparation + temps d'exécution x nombre

$$C_j = \sum_{i \in \text{période}} C(OF_i)$$

Période 8 Centre de charge EX002

Ordre de fabrication	N° opération	Charge (h)
OF 257	20	18
OF 278	30	12
OF 327	20	25
OF 352	40	11
TOTAL		66



- INSA** INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 62
- ## Les charges détaillées
- Capacité disponible/centre de charge = capacité théorique x coefficient d'efficacité
 - Capacité théorique : gamme
 - Profil de charge
 - Représentation visuelle
 - Mettre en lumière
 - Période de surcharge
 - Période de sous charge
 - Anticiper les problèmes

- INSA** INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 63
- ## Les charges détaillées
- Actions possibles sur les capacité disponible :
 - Machine de remplacement
 - Machine supplémentaire
 - Heures supplémentaires
 - Transfert de personnel d'un autre atelier
 - Équipe de week end
 - Sous-traitance
 - Action possibles sur les charges :
 - Avancer certains ordres
 - Retarder certaines opération
 - Fractionner des ordres

- INSA** INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 64
- ## Pilotage des ateliers
- Exécution
 - PDP
 - CBN
 - Bonne utilisation
 - Main-d'œuvre
 - machines
 - Minimiser les en-cours, service client
 - Lancer l'exécution des ordres proposés
 - Les bons OF à la bonne date

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

65

Pilotage des Activités de Production (PAP)

- Pilotage interactif de l' exécution
 - Planification
 - Évolution dans l' entreprise
 - Sortie d' atelier vers magasin de stockage
- Parallèlement, évolution des OF
 - Ordre proposé

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

66

PAP

- Ressources pilotées
 - Le personnel (heures supplémentaires, ...)
 - L' outillage
 - Les machines
 - Les matériaux
- PAP : 5 principales activités
 - Vérification de lancement
 - Programmation détaillée
 - Suivi de production
 - Contrôle et rétroaction
 - Fermeture de l' ordre

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

67

PAP

- Vérification de lancement
 - Documentation : réalisation et suivi
 - Disponibilité : composants/matières premières
 - Disponibilité de la capacité, répartition de charge

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE

68

PAP

- Programmation détaillée
 - Choix de priorités sur le OF
 - 2 formes d' organisation
 - Fabrication en ligne : choix au lancement de l' OF
 - Fabrication par lot : nb choix=nb opération dans la gamme
 - Calcul :
 - Début et fin des ordres pour chaque poste de charge
 - Dates d' exigibilité respectés
 - Habituelle
 - Depuis date du besoin
 - Utilisation temps de la gamme
 - Calcul de la date du début de chaque opérations

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 69

PAP

- Programmation détaillée
 - Liste de priorité : séquence des ordres
 - Règles de priorités
 - Simple
 - Facile d'interprétation
 - En accord avec la planification
 - Pas un substitut répartition des charges
 - Surcharge de planification
 - Non soluble par des priorités

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 70

PAP

- Quelques règles de priorité

N°	Règle	Explication
1	Date de fin la plus proche	Date de fin- date actuelle
2	FIFO (first in first out)	Priorité dans l' ordre d' arrivée
3	LIFO (last in first out)	Priorité au dernier arrivé
4	Marge minimale	Min(temps restant – temps opératoires restants)
5	Marge moyenne par opération minimale	Marge/nombre d' opérations minimale
6	Rapport critique	Min(temps restant / travail restant)

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 71

PAP

Poste T907 Date : jour 50

n° OF	Jour d' arrivée	Temps d' exécution (h)	Date de fin	Travail restant (j)
101	42	5	56	4
127	45	3	23	3
243	44	2	51	2
204	49	4	52	3
125	50	1	55	2

1. FIFO
2. Date de fin la plus proche
3. Plus court temps d' exécution
4. Rapport critique

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 72

PAP

- Suivi de production
 - Niveau d' avancement
 - OF non encore démarrer, partiellement terminer
 - Quantité réalisée, rebutée en reprise
 - ...
 - Suivi plus ou moins fin
 - Chaque opération
 - Points de contrôles

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 73

PAP

- Contrôle et rétroaction
 - Système de planification ↔ système d'exécution
 - Planification
 - Annulation d'ordre
 - Addition d'ordre
 - Action corrective
 - Atelier
 - Ajustement de capacité
 - Poste de remplacement
 - Chevauchement d'opérations
 - Écart entre programme prévu et sa réalisation
 - Retour vers la planification : rapport d'exception
 - Changement de date de fin
 - Modification de quantité
 - Annulation d'ordre

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 74

PAP

Réduction des délais

	Opérations	Déroulement du temps						
		1	2	3	4	5	6	7
Ordre normal	1	█						
	2				█			
	3						█	
Éclatement d'ordre	1	█						
	2				█			
	3						█	
Éclatement d'opération	1	█						
	2			█				
	3					█		
Chevauchement	1	█						
	2		█					
	3				█			

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE 75

PAP

- Fermeture de l'ordre
 - 2 objectifs :
 - Libérer la responsabilité de l'atelier
 - Informations finales de l'ordre
 - Bilan des produits
 - Bons
 - Rebut
 - Reprise