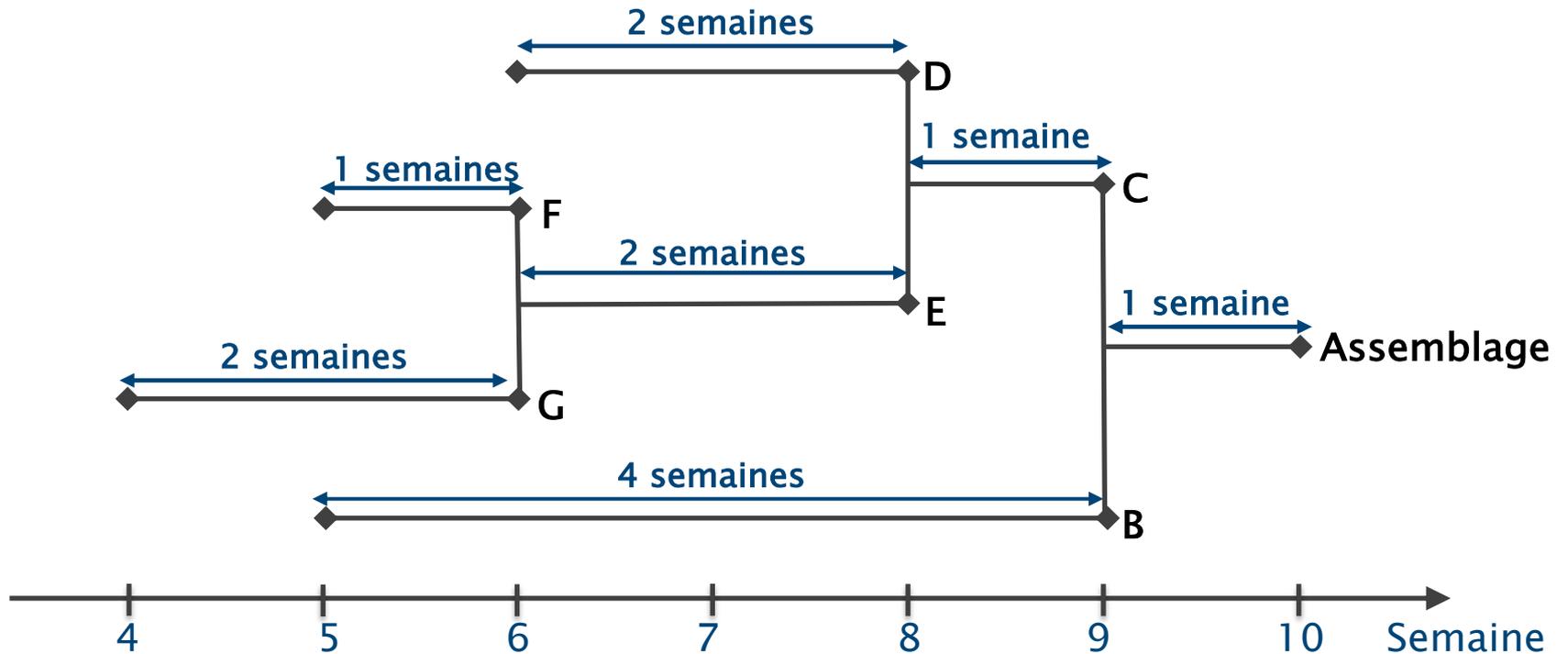


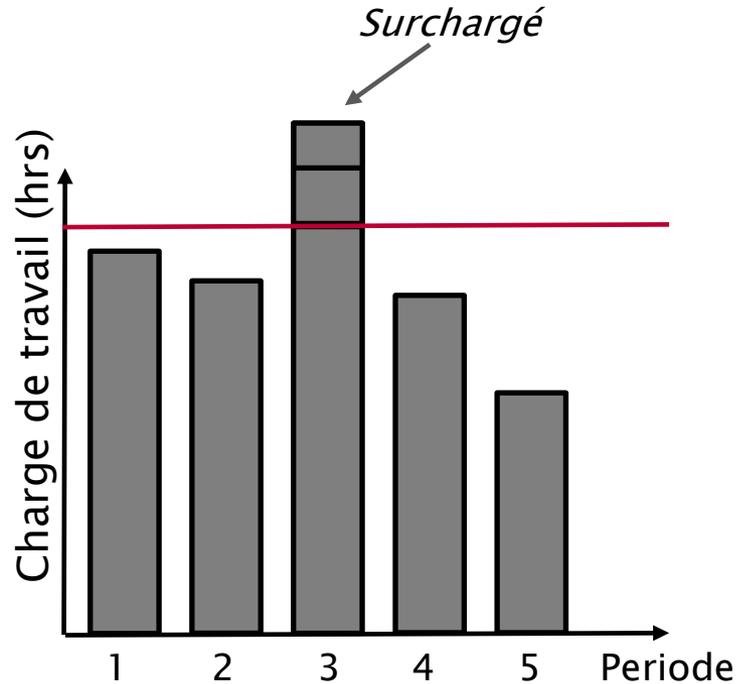
L'apport de l'approche QRM pour résoudre les problèmes de planification

Véronique Dossogne

Material Requirements Planning (MRP)

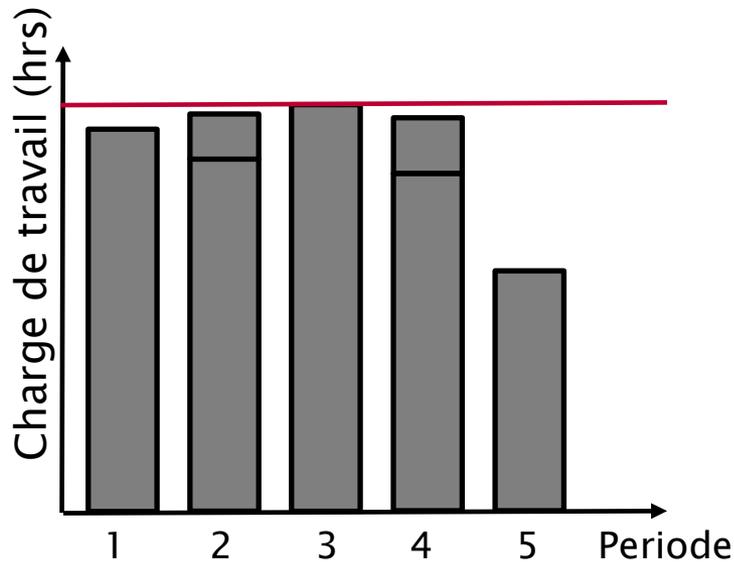


Capacity Requirements Planning (CRP)



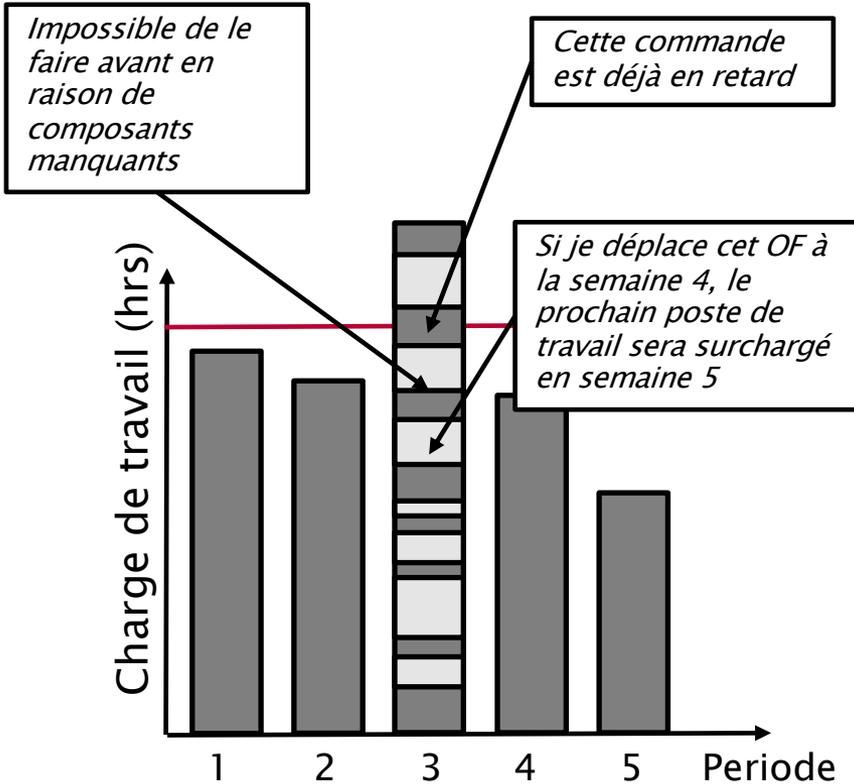
- La charge de travail par ressource est échelonnée dans le temps en fonction de la planification MRP.
- Le CRP ne tient pas compte des limitations en capacité, mais indique la surcharge prévue.
- Les problèmes doivent être résolus par le planificateur.

Capacity Requirements Planning (CRP)



- La charge de travail par ressource est échelonnée dans le temps en fonction de la planification MRP.
- Le CRP ne tient pas compte des limitations en capacité, mais indique la surcharge prévue.
- Les problèmes doivent être résolus par le planificateur.

Capacity Requirements Planning (CRP)



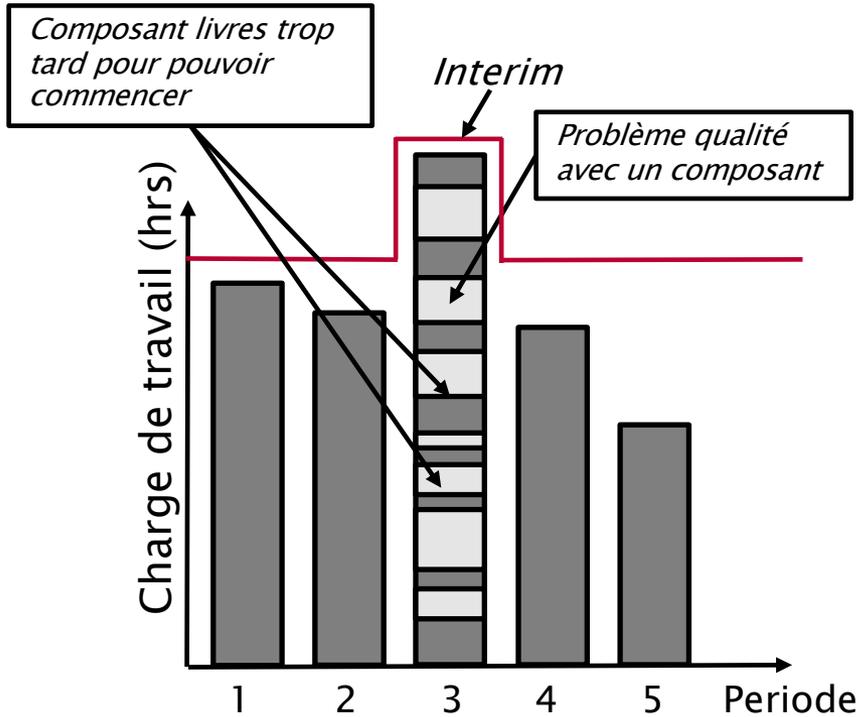
Planifier avec CRP est difficile !

- Quels sont les jobs qui causent les surcharges ?
- Quels sont les jobs que vous pouvez déplacer ?
- Quel est l'impact de changements ?

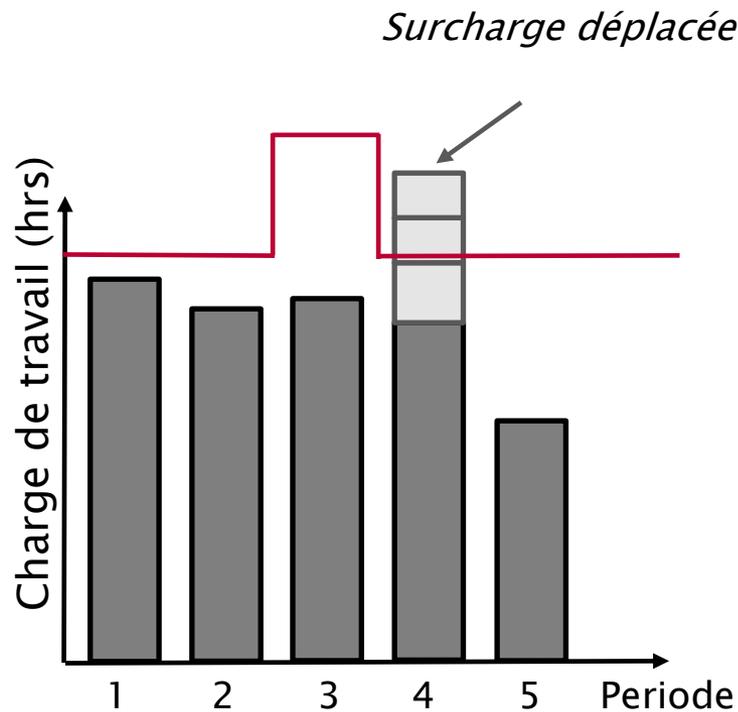
Effet ricochet

- Déplacer des jobs peut conduire à une surcharge à d'autres endroits

Capacity Requirements Planning (CRP)

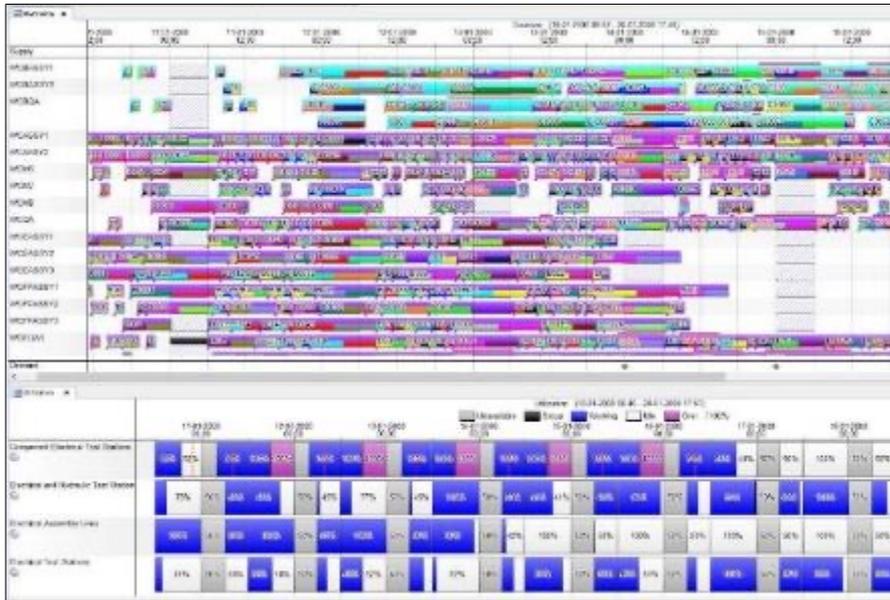


Capacity Requirements Planning (CRP)



- La surcharge peut se produire de façon inattendue :
 - Livraisons tardives
 - Retravail inattendu
 - Commandes urgentes
- Le CRP aide à visualiser les problèmes potentiels, mais pas à les résoudre
- **C'est la variabilité qui rend la planification difficile.**

Advanced Planning and Scheduling (APS)



Bron: Preactor / Siemens

- Nécessite beaucoup de données très précises.
- “Garbage in = Garbage out”
- Les perturbations (“variabilité”) sont toujours ignorées !

Principe d’incertitude : plus les données sont incertaines, moins les outils de planification sophistiqués ont du sens

Principes de planification



Un planning est toujours faux.

N'essayez pas de mieux planifier,
mais viser à planifier moins.



Trois stratégies pour les problèmes de planification

1. Améliorer le système de production
2. Simplifier la planification
3. Renforcer la capacité d'auto-régulation dans l'atelier

Améliorer le système de production = raccourcir les lead times



Temps de traversée: 3-4 semaines

Bron: Phoenix Products

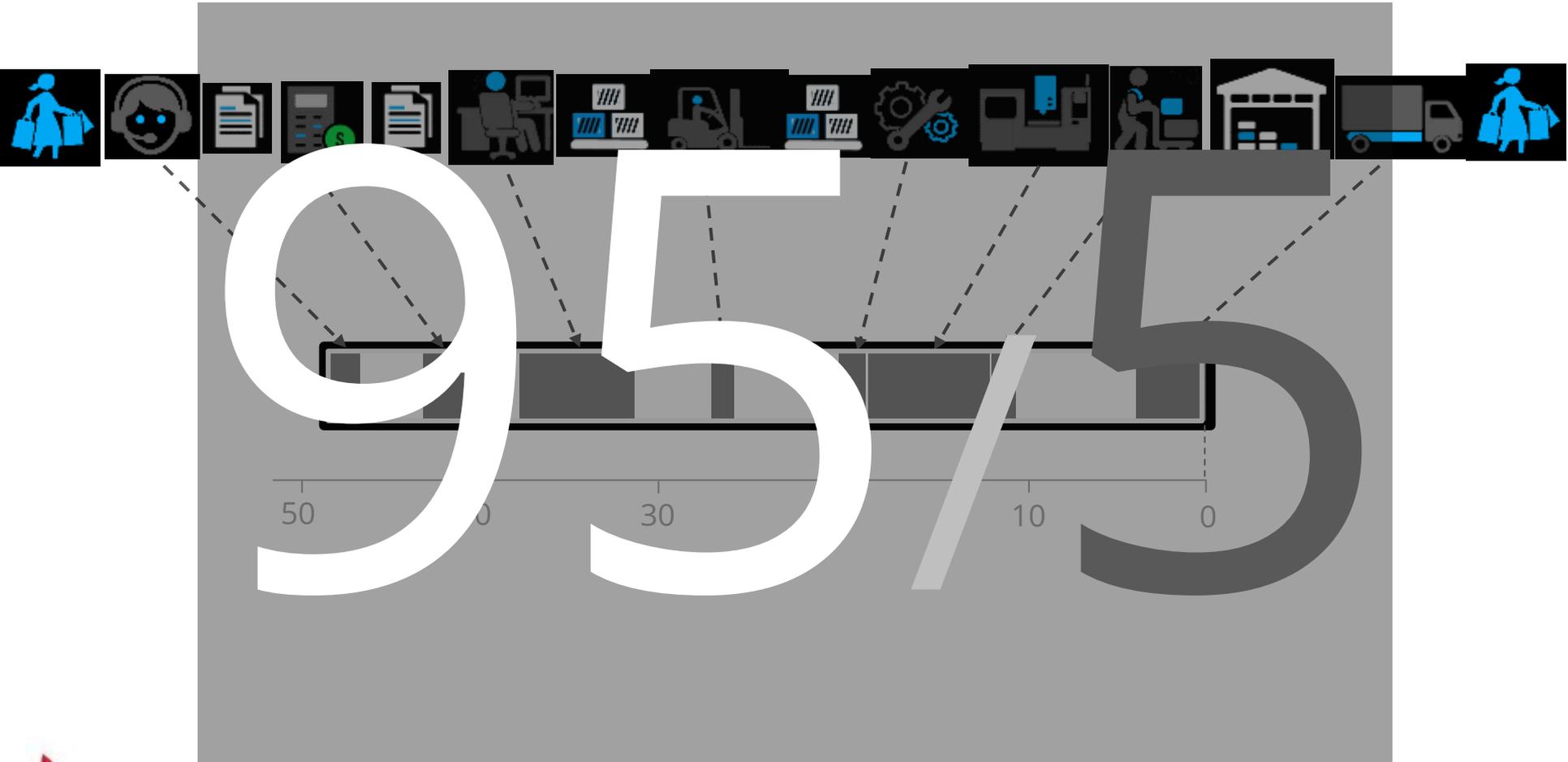
© Sirris | www.sirris.be | info@sirris.be |

Améliorer le système de production = raccourcir les lead times

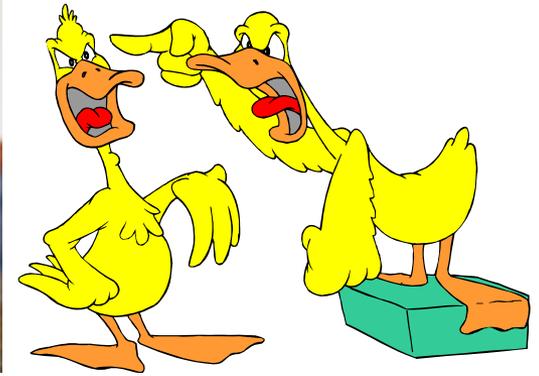


Bron: Phoenix Products

Qu'est-ce que le lead time ?



Les longs lead times, un frein au service client et à la rentabilité



Quick Response Manufacturing/Management

Stratégie de croissance

Focalisée sur la réduction des lead times

Dans toute l'entreprise

Conçue par le Dr Rajan Suri



Pour environnements volatiles et incertains



Petits volumes en très petites séries
Eventuellement conçus à la commande
Quantités commandées très variables
Marché en constante évolution



Livré ce que le client veut,
Plus vite que n'importe qui d'autre,
Mais aussi à coût moindre

Le QRM, 4 concepts de base

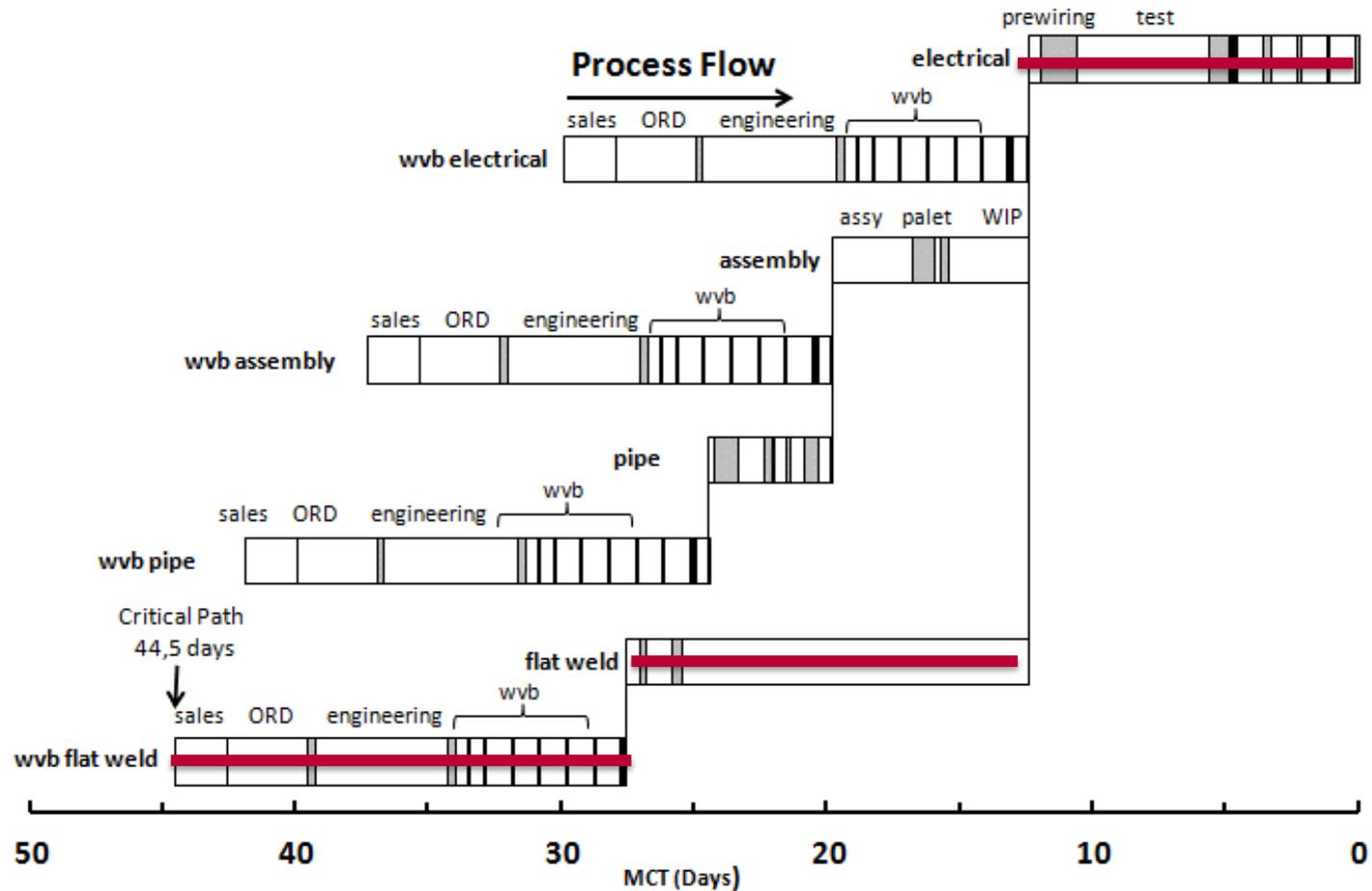


#1 La puissance de la pensée par le temps

An hourglass with red sand is the central focus, set against a background of a newspaper. The sand is flowing from the top bulb to the bottom bulb. The top bulb is about three-quarters full, while the bottom bulb has a small pile of sand. The newspaper background is out of focus, showing some text and images.

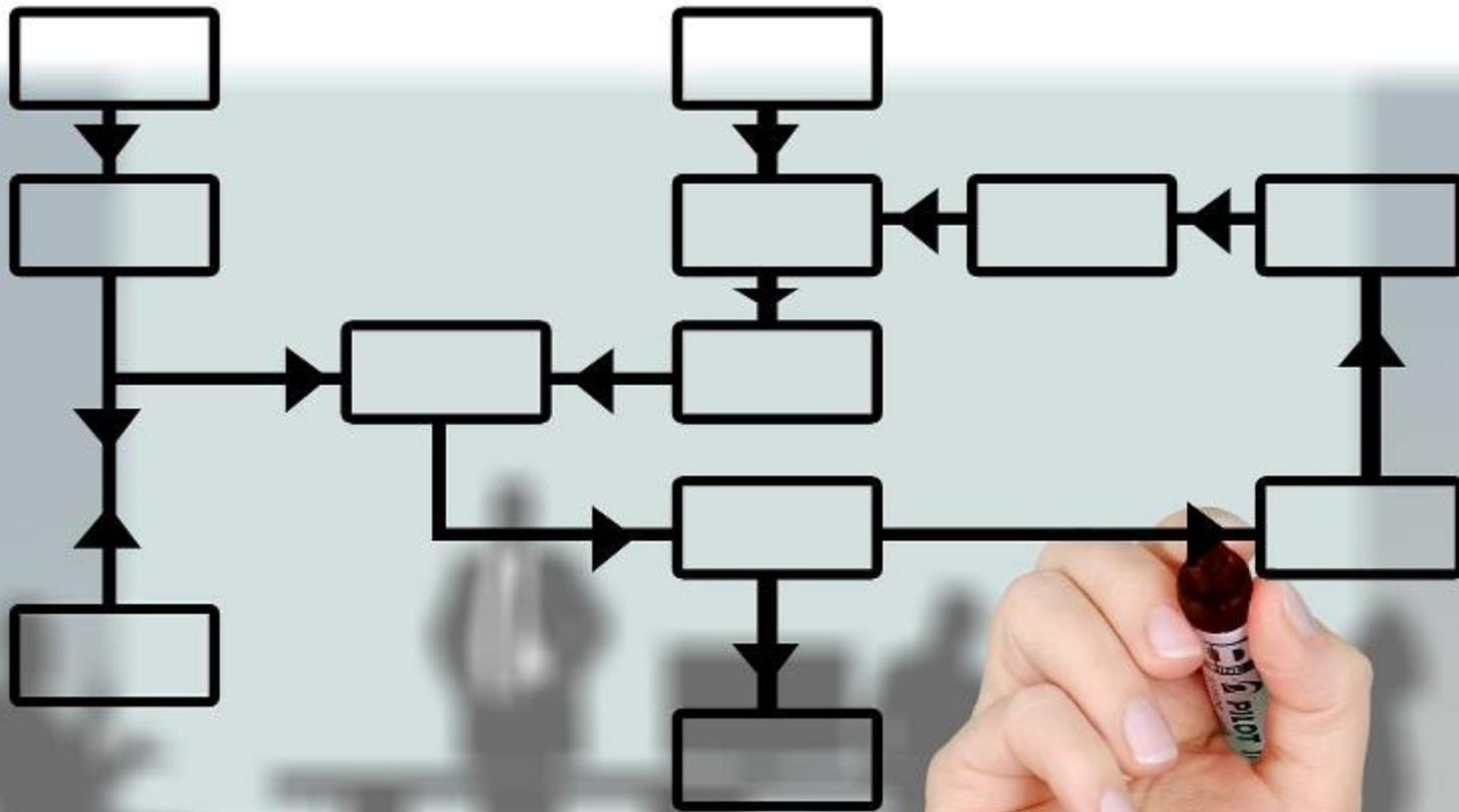
Apprendre à tirer avantage de lead time court, améliorer la qualité et éliminer les coûts cachés causés par les temps d'attente

Le QRM propose une mesure du lead time



Leadtime sur le chemin critique

#2 La structure organisationnelle autour d'équipes pluridisciplinaires



Eliminer les silos
pour réduire les lead times dans tous
les recoins de l'entreprise

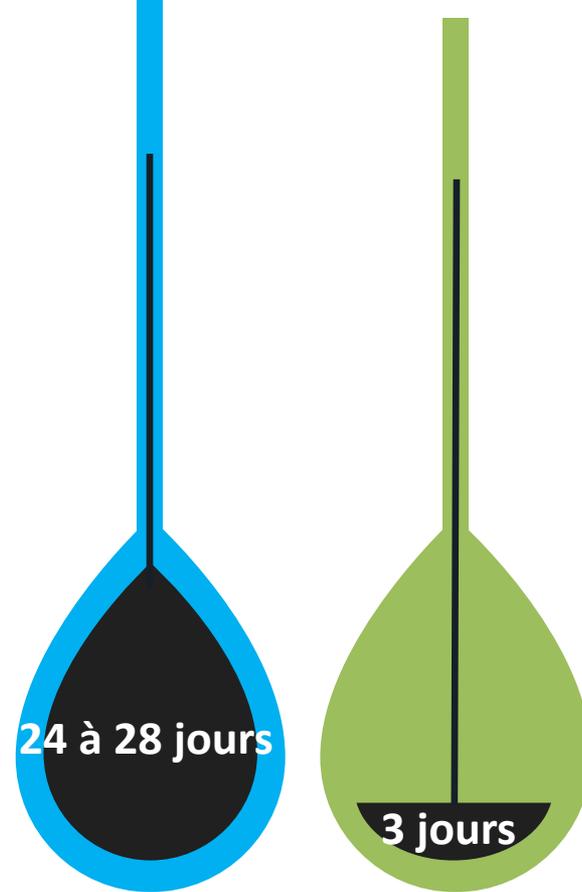
Jamais rien n'arrête une commande !



1ère cellule QRM @PROVAN en 2013: kits de pièces pour Stuv



Production

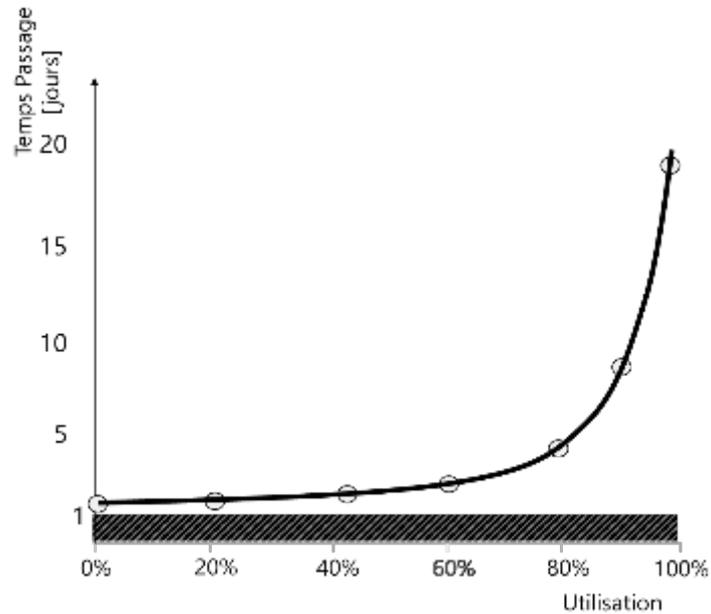


Réduction des délais de production de 80% - 90%

- ... et réduction des coûts totaux de plus de 30%
- ... et amélioration de la qualité
- ... réduction de l'espace de stockage de plus de 600 m²

#3 Adapter la dynamique de son système

Comprendre comment les interactions entre les machines, les personnes, les produits et les clients impactent les lead times



Variabilité x Taux de charge

Limiter les en-cours dans les ateliers

Bénéfices



- Moins de stocks = Moins de gaspillage (recherche, distance...) , meilleure vue d'ensemble
jusqu'à +20% de productivité
- Moins de risque à ce que les personnes travaillent sur les mauvaises commandes
- Plus de flexibilité pour réagir à des changements tardifs

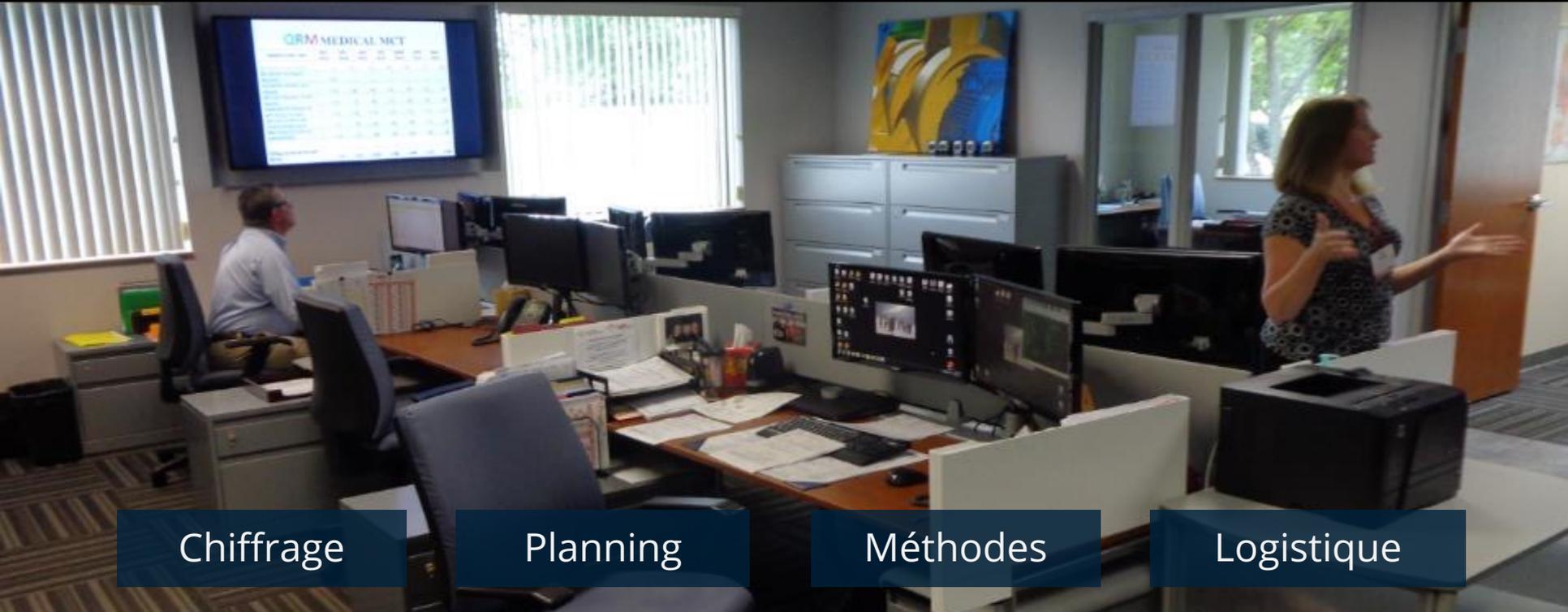
Limiter les en-cours dans les ateliers

Comment

- Lancer vos OFs le plus tard possible dans vos ateliers.
- Ne lancer pas les OFs s'il manque des composants.
- Réduire les temps planifiés dans le MRP.
- Limiter la quantité de travail dans les ateliers en réduisant le nombre d'emplacement palettes ...
- Utiliser un système de régulation des flux qui limite les en-cours



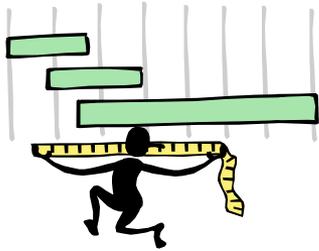
#4 Toute l'entreprise est concernée



Q-ROC Quick Response Office Cell

Phase 1

Analyse



Visualiser le chemin critique et comprendre les « cailloux »

Identifier les FTMS et les premières cellules QRM/QROC

Phase 2

Préparation

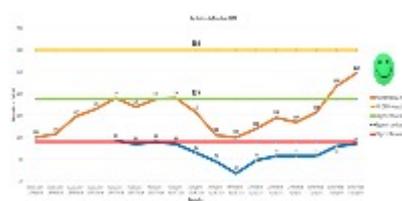


WHY?

Constituer le(s) équipe(s) d'implémentation des premières cellules

Phase 3

Déploiement



Project	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5	Phase 6
Project A	Start	Start	Start	Start	Start	Start
Project B	Start	Start	Start	Start	Start	Start
Project C	Start	Start	Start	Start	Start	Start
Project D	Start	Start	Start	Start	Start	Start
Project E	Start	Start	Start	Start	Start	Start
Project F	Start	Start	Start	Start	Start	Start

Mesurer les lead times
Développer la polyvalence
Leadership coaching

Phase 4

Application étendue



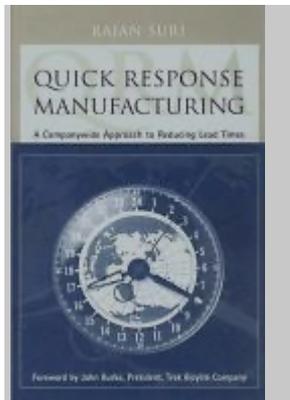
Capitaliser et célébrer les succès



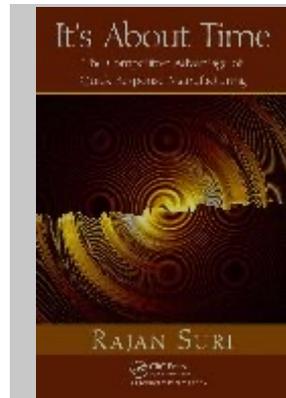
WHAT'S YOUR

STORY

Littérature QRM



1998



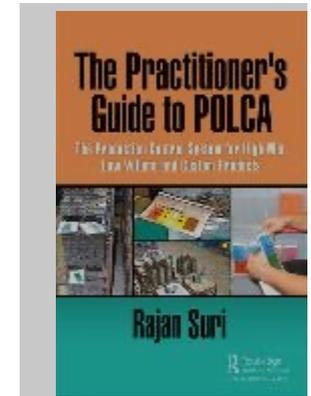
2010



2014



2016



2018



sirris

driving industry by technology



<http://www.sirris.be>



<http://techniline.sirris.be>

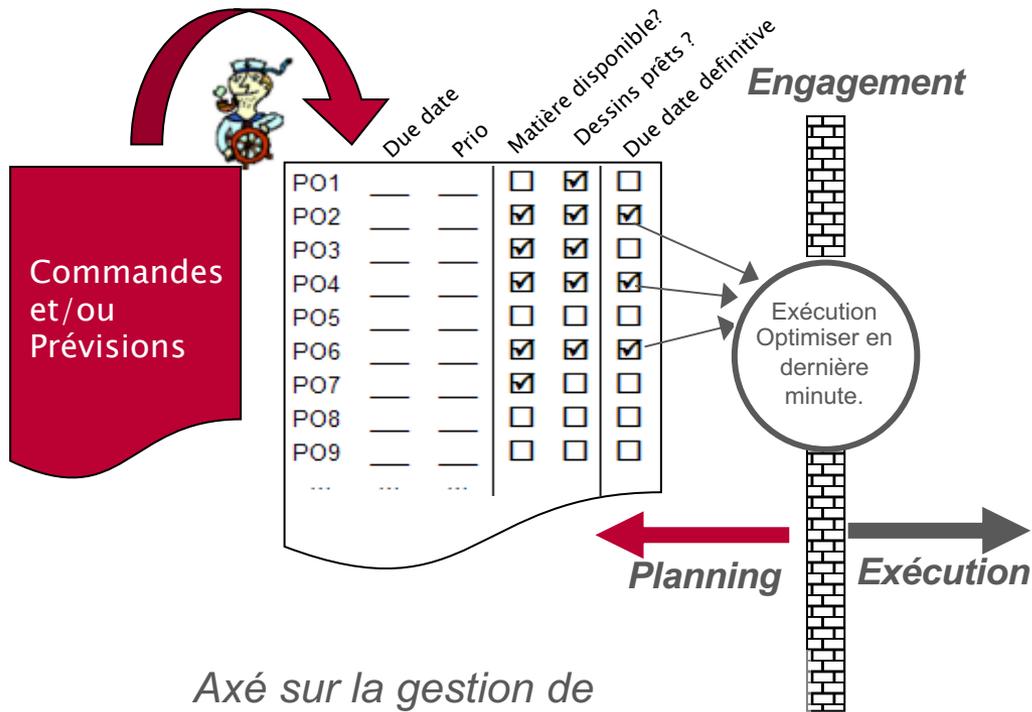


#sirris



<http://www.linkedin.com/company/sirris>

Planification – Lancement – Exécution



*Axé sur la gestion de
la **variabilité de la demande**
Aussi **simple et agrégé** que possible*

Exemple : Représentation visuelle de l'état de l'OF avant engagement dans l'atelier

timeaxx v.17

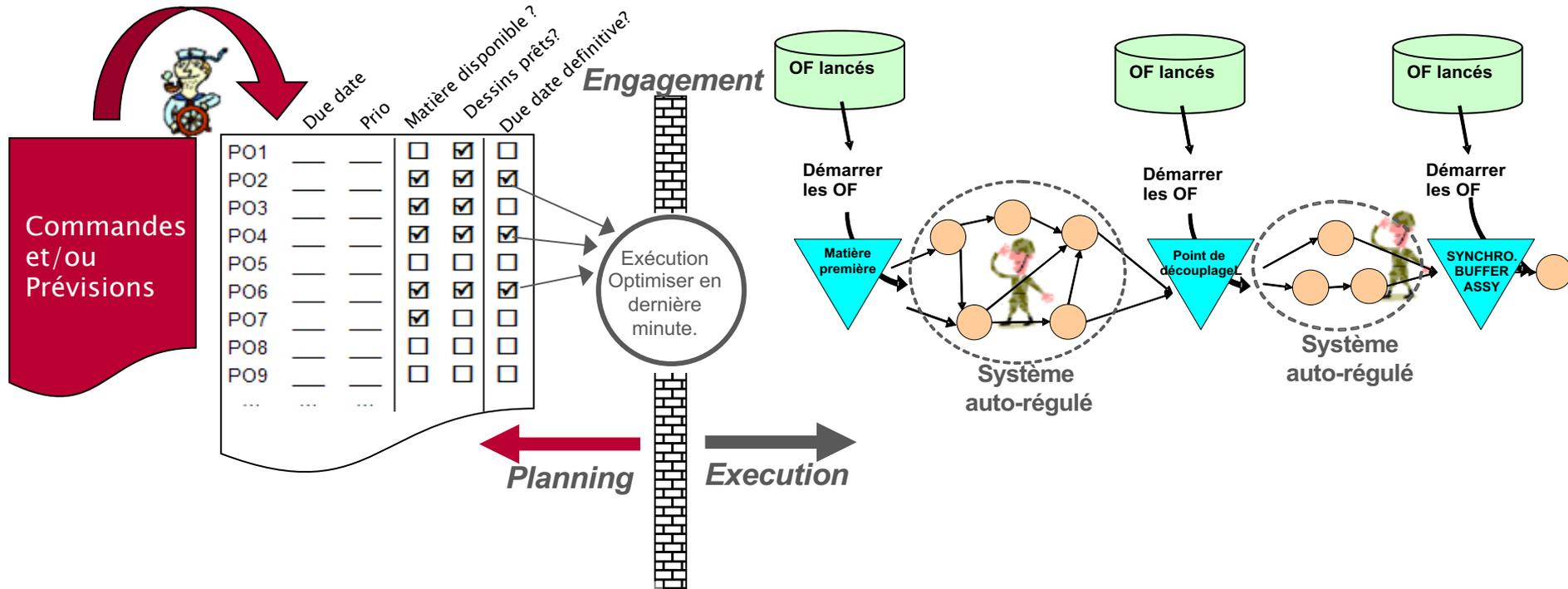
Zu startende Aufträge

Starten Ja/Nein Material-Status POLCA-Status Ablauf

NORM-PTWS Normal

	Prod.-Auftrag Nr.	Auftrag Nr./Pos.	Kunde	Artikel-Nr.	Bezeichnung	Mf	Menge	Freigabe ab	Lieferterrin	Progn. Lieferterrin	POLCA Wert/Start-Zelle(r)	Prozess
1	101204	nul0020000		0087	Artikel 0087		2,00	18.05.2015	21.08.2015	24.08.2015	OK Z02	
2	107857	000113139	Kunde 0004	3248	Artikel 3248		16,00	07.08.2015	26.08.2015	09.09.2015	OK Z48	
3	107852	000113194	Kunde 0004	3237	Artikel 3237		32,00	10.08.2015	31.08.2015	23.09.2015	OK Z48	
4	107855	000113197	Kunde 0004	3237	Artikel 3237		20,00	13.08.2015	02.09.2015	02.09.2015	OK Z48	
5	107872	000112114	Kunde 0004	3244	Artikel 3244		64,00	13.08.2015	07.09.2015	24.09.2015	51% Z01	
6	107771	000112147	Kunde 0004	3257	Artikel 3257		16,00	17.08.2015	27.08.2015	27.08.2015	OK Z58	
7	107783	000112199	Kunde 0004	3253	Artikel 3253		16,00	17.08.2015	01.10.2015	03.12.2015	OK Z48	
8	107857	000112199	Kunde 0004	3239	Artikel 3239		64,00	18.08.2015	01.09.2015	24.09.2015	51% Z01	
9	107781	000112157	Kunde 0004	3262	Artikel 3262		48,00	19.08.2015	08.09.2015	08.09.2015	OK Z58	
10	107862	000112104	Kunde 0004	3241	Artikel 3241		32,00	24.08.2015	26.08.2015	28.08.2015	OK Z02	
11	107864	000112106	Kunde 0004	3241	Artikel 3241		30,00	24.08.2015	26.08.2015	26.08.2015	OK Z02	
12	107863	000112105	Kunde 0004	3241	Artikel 3241		20,00	24.08.2015	26.08.2015	26.08.2015	OK Z02	
13	107847	000112189	Kunde 0004	3298	Artikel 3298		16,00	24.08.2015	24.08.2015	25.08.2015	OK Z00	
14	106644	00010640	Kunde 0004	3204	Artikel 3204		1,00	24.08.2015	24.08.2015	24.08.2015	OK Z47	

Planification – Lancement – Exécution/Contrôle

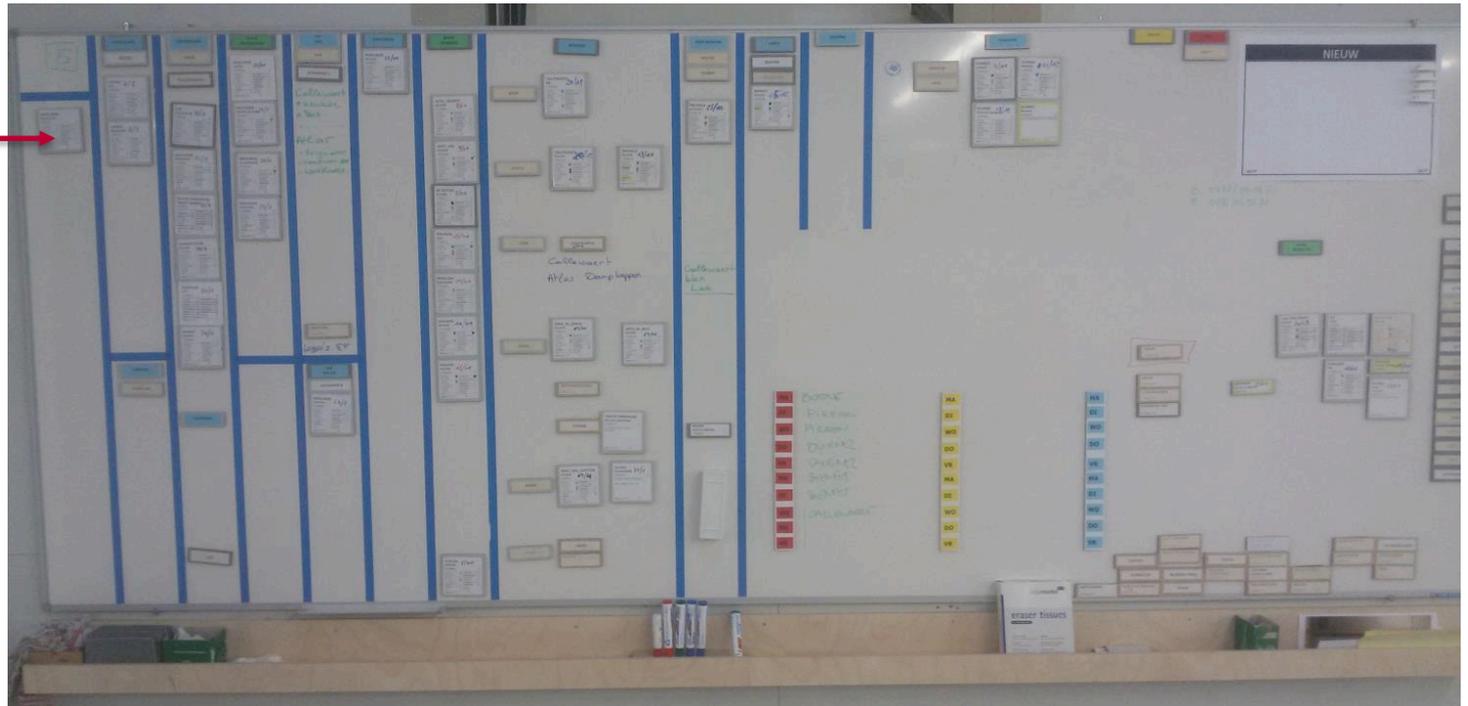
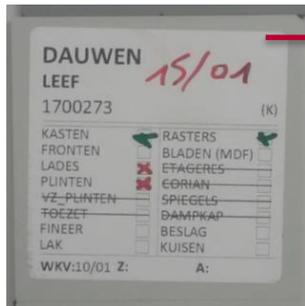


Axé sur la gestion de la **variabilité de la demande**
Aussi **simple et agrégé** que possible

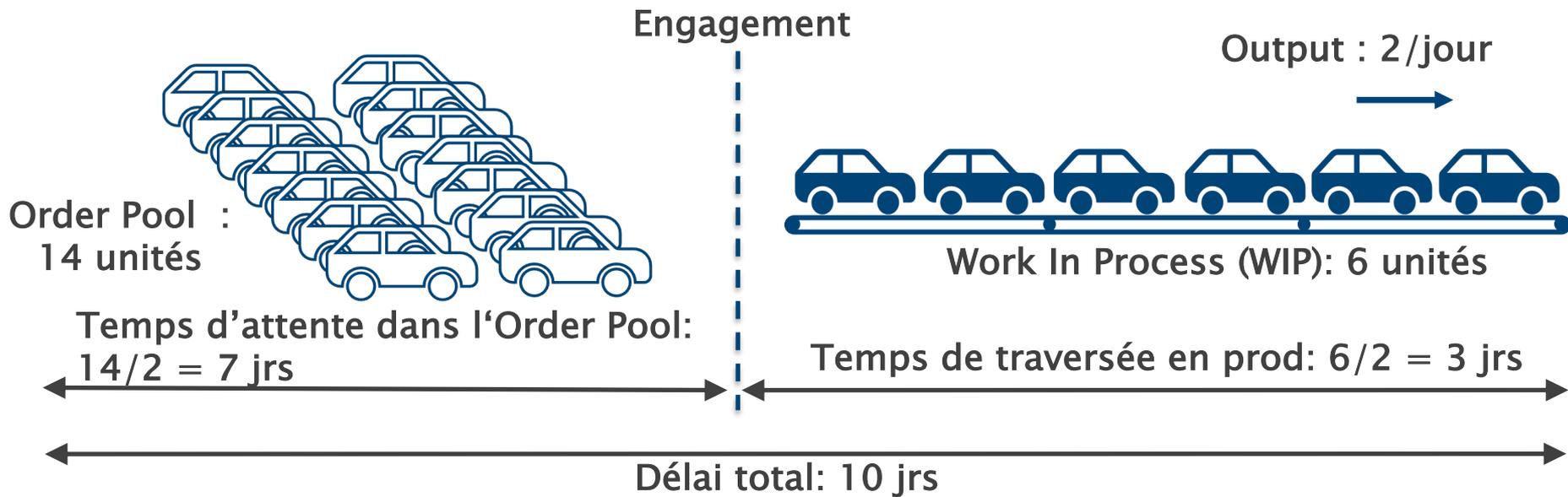
Axé sur la gestion de la **variabilité de la production**
Le moins d'interventions « de gestion » que possible

Principe : Utiliser le moins de points de contrôle possible

Pilotage visuel de l'exécution et du contrôle

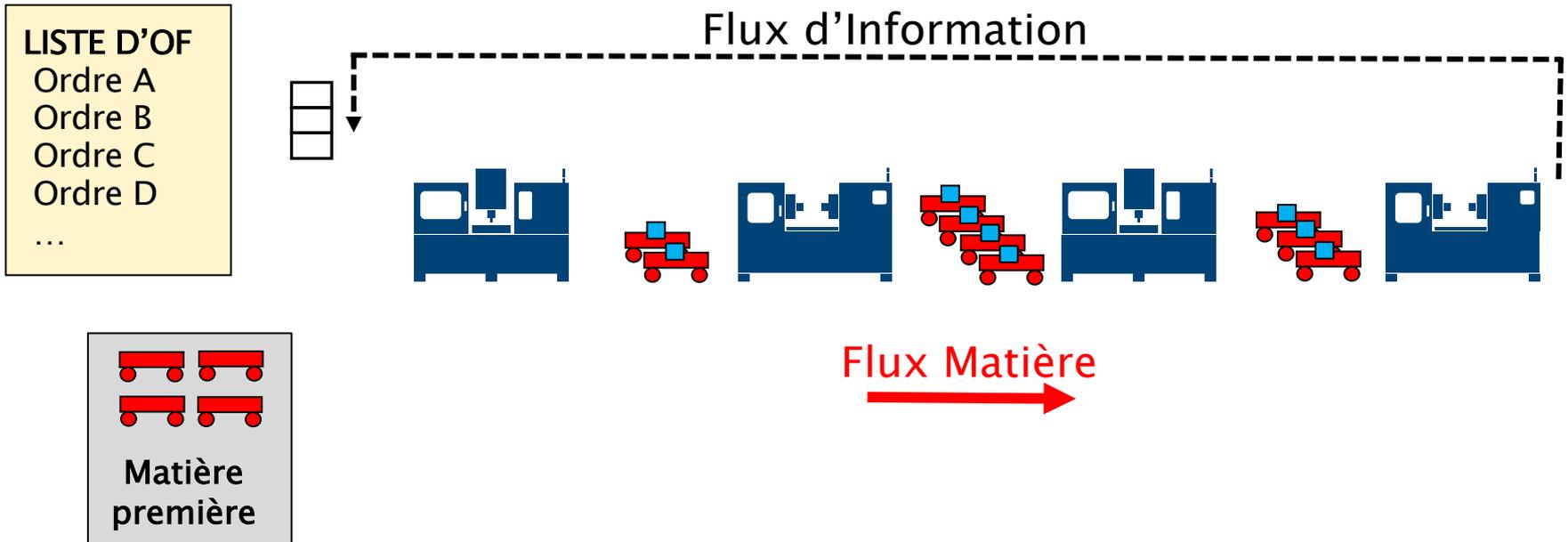


Planification et exécution : le modèle de la bande transporteuse



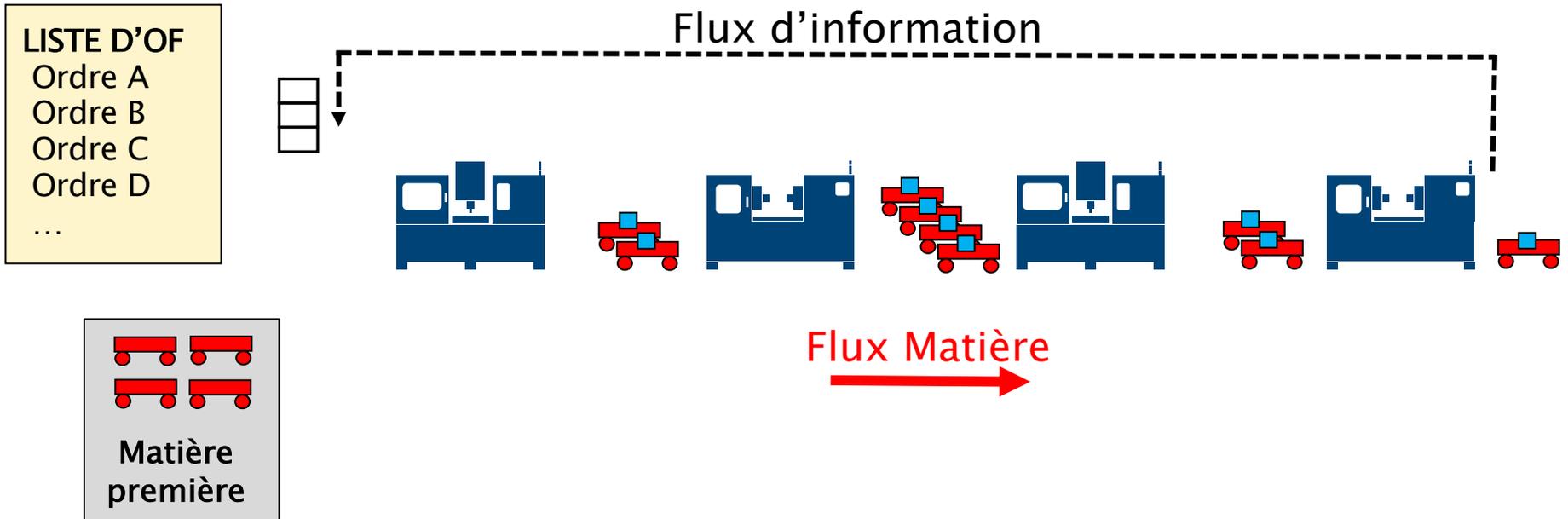
Principe : Limiter le WIP pour garder le temps de traversée dans l'atelier court et stable.

CONWIP (= CONstant WIP)

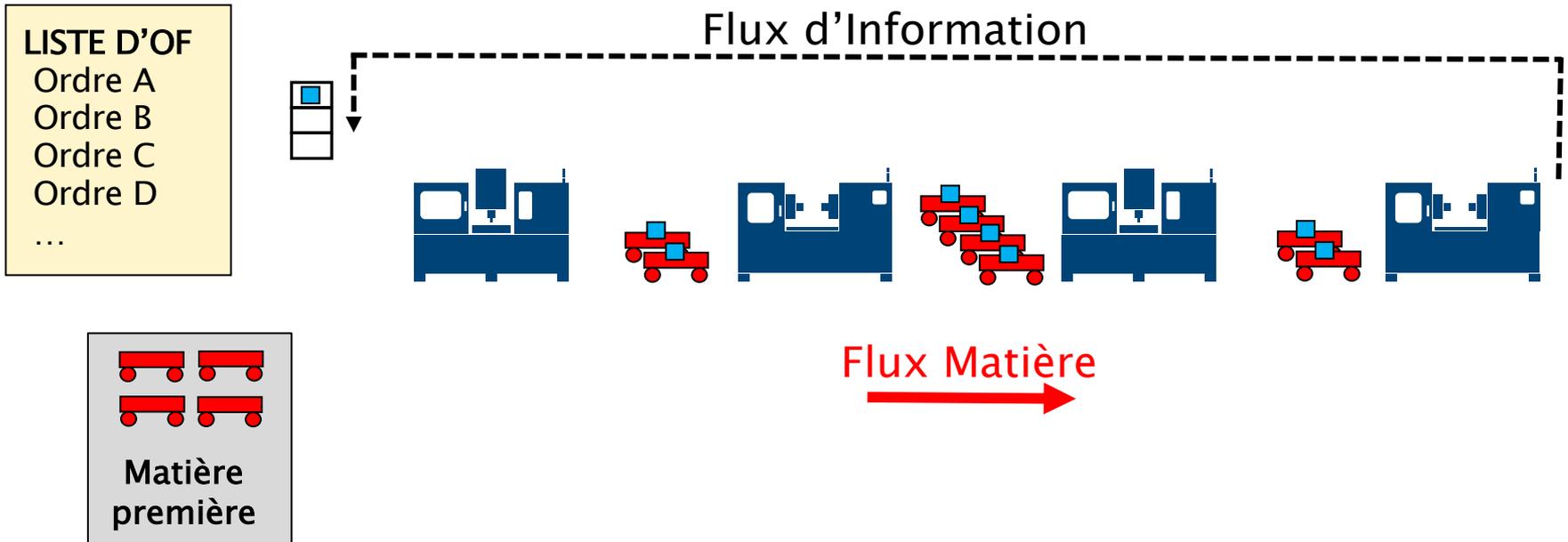


7.12.2022

CONWIP (= CONstant WIP)



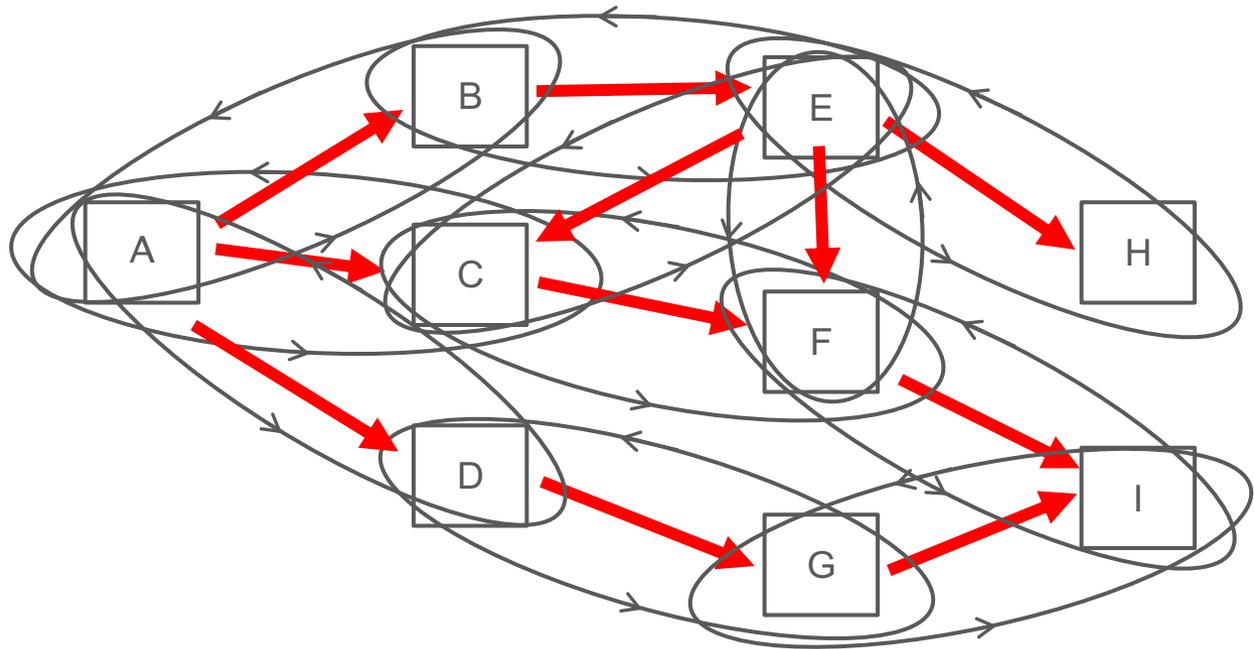
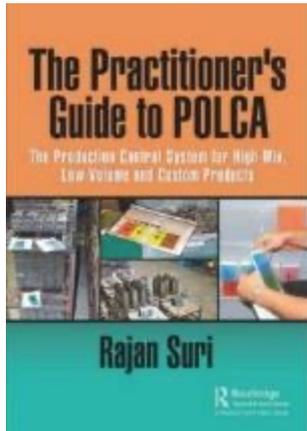
CONWIP (= CONstant WIP)



7.12.2022

POLCA: système d'exécution pour environnements complexes

Paired
Overlapping
Loops of
Cards with
Authorization



© Sirris | www.sirris.be | info@sirris.be |

Support digital de POLCA

LASSEN

PR/POS

In bewerking:

	Naar cel	#Uren	Bewerking	Uiterlijk gereed	Bijzonderheden
90141/001	KUHN-G Las mal	1,2	3400_A	9-10-2014	
90188	PROVAN WLDA A0132 F.A.S. HK	2,5	3400_F	15-10-2014	
90042	PROVAN WLDA A0477 U.P. BOB	9,9	3400_A	22-10-2014	TEKORT

In buffer (7):

	Naar cel	#Uren	Bewerking	Uiterlijk gereed	Bijzonderheden
89785	21 NET Support Toiture	1,2	3400_A	7-10-2014	ACHTERSTAND
90225/001	GYMNA Boormal I-Control	0,5	3400_F	7-10-2014	
90031/002	HERMAN VERZ+/ZINC 1.5mm[S	8,2	3400_F	1-10-2014	ACHTERSTAND
89472/001	LELY I Pivot frame weld assem	31,8	3400_A	17-10-2014	
89903/012	STÜV - 30.3 IN Tig Ring	2,2	3400_F	13-10-2014	
90189	PROVAN WLDA A0064 F.A.S. HI	2,5	3400_A	15-10-2014	

Verwacht (38):

	Nu in cel	#Uren	Uiterlijk gereed	Bijzonderheden
89317/001	PODIAF UPOD BASE	35,4	10-10-2014	TEKORT
90193/001	012345 Controle-Buigmal voor L	0,7	13-10-2014	
90066/001	PROVAN A1000 Wheel Foot Levi	11,2	14-10-2014	
89904/012	STÜV - 30.3 IN Tig Ring	2,2	14-10-2014	
89796/001	PATTYN L0030099 VA M RVS Wa	10,2	15-10-2014	
90099	PROVAN ENSEMBLE CARNEAU	1,8	15-10-2014	TEKORT

Medewerkoragistratie

Naam	Belegd
Grego Y.	Lassen Mls. w
Extense Z	Aanwagig
Patrick S.	00188 3400_F
Alex B.	
Dario G.	
Dagmar G.	
Dirk L.	
In' C.	
Frans V.	

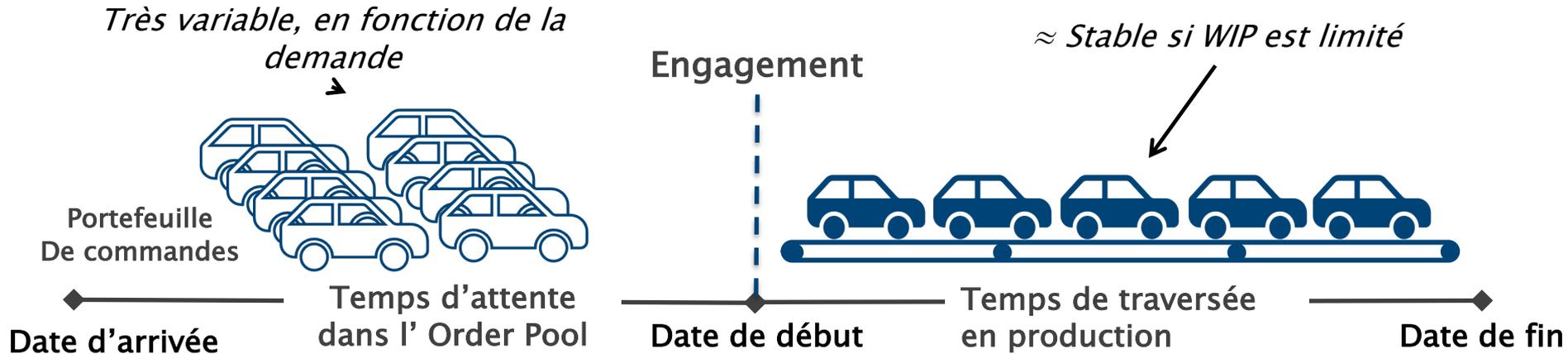
1 3400_A

SLUITEN



Principe: les informations en temps réel au poste de travail rend l'appropriation possible.

Planification : déterminer la date de livraison avec le modèle de la bande transporteuse



$$\text{Date de fin} = \text{Date d'arrivée} + \underbrace{\text{tps d'attente dans l'Order Pool} + \text{tps de traversée en prod}}_{\text{date de début}}$$

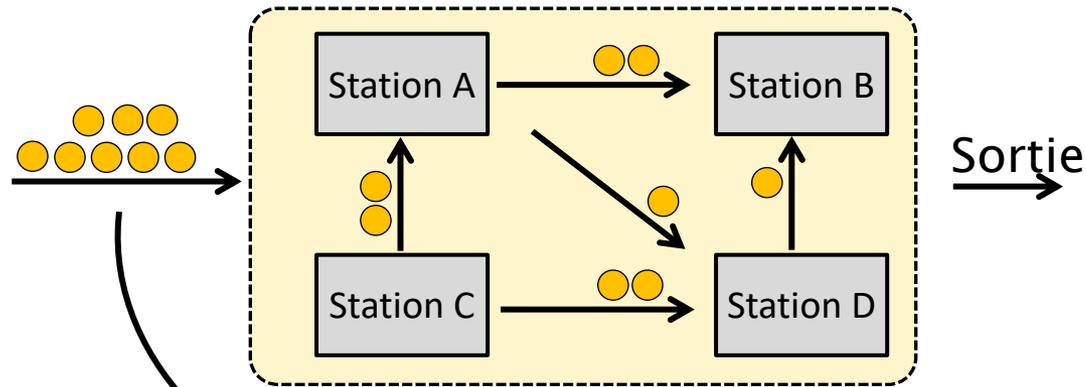
Point de vue clé :

En maintenant le temps de traversée en production court et stable, déterminer la date de livraison revient à déterminer la date de début.

Exemple: pilotage visuel (Bregil)



Calcul du temps d'attente de la commande dans l'Order Pool (goulet d'étranglement stable)

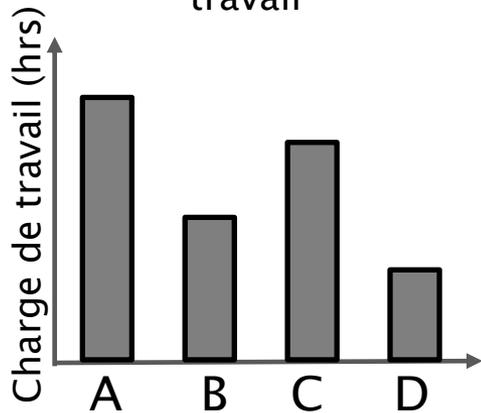


$$\text{Order Pool Time} = \frac{\text{Charge de travail dans l'Order Pool}}{\text{Cadence}}$$

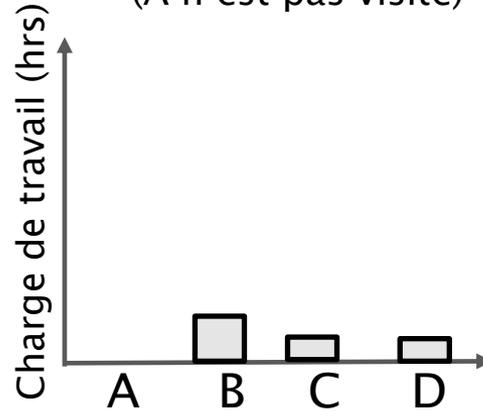
Utiliser la capacité démontrée !

Calcul du temps d'attente de la commande dans l'Order Pool (Goulet d'étranglement fluctuant)

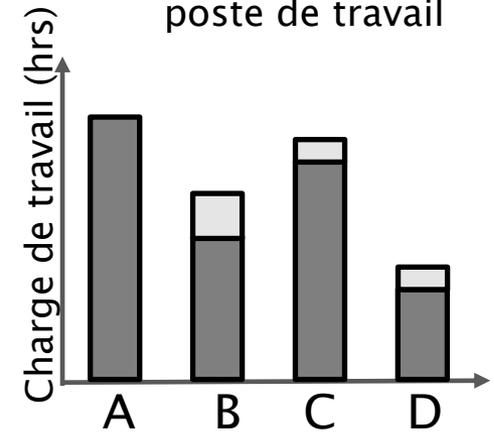
Charge initiale de travail dans le 'Order Pool', par poste de travail



Charge de travail d'une nouvelle commande (A n'est pas visité)



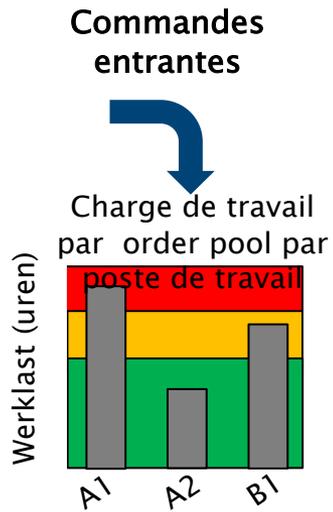
Nouvelle charge de travail dans le 'Order Pool', par poste de travail



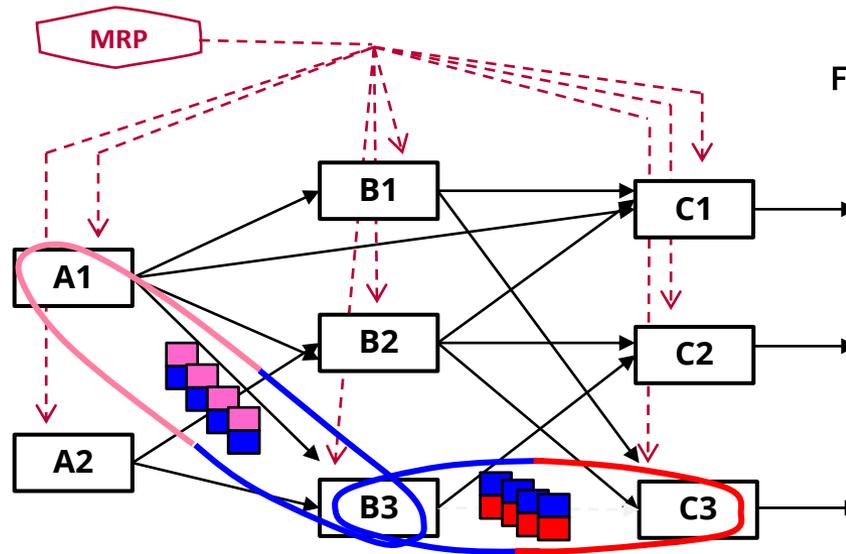
$$\text{Order Pool Time} = \frac{\text{Charge de travail du poste C dans le Order Pool}}{\text{Cadence C}}$$

Principe : le poste de travail visité avec la charge de travail en attente la plus grande détermine le temps d'attente de la commande dans le 'Order Pool'

La planification et l'exécution : un système de retour d'information

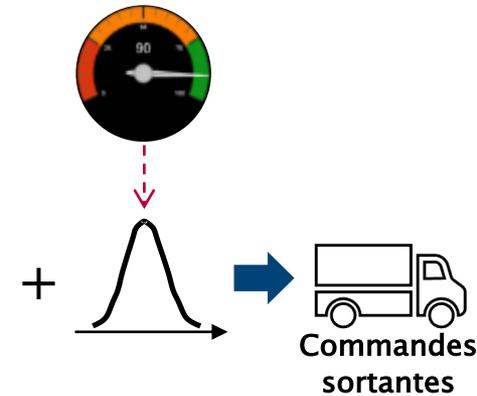


Order pool management détermine le temps d'attente dans l'Order Pool et la date de début prévue



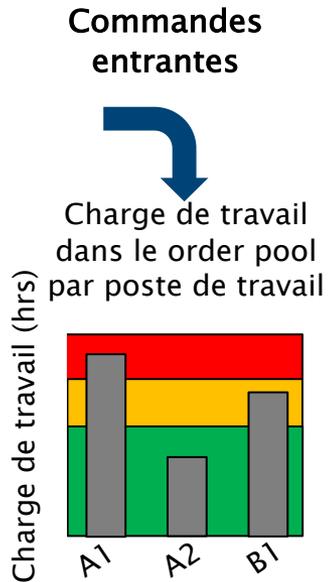
Système de contrôle du WIP (conwip, polca) maintient le temps de traversée dans l'atelier prévisible.

Fiabilité des livraisons



Un petit temps de sécurité assure la fiabilité des livraisons

Orderpool management

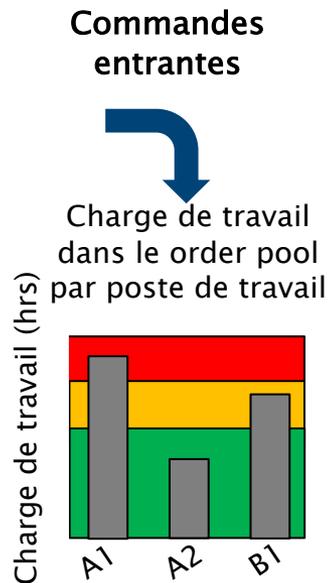


ORDER POOL LIST		DATUM: 08/09/19
Release lateness: 2 days		
Planned start date		Order
06/09/19 - 09:00	134223	
06/09/19 - 13:00	196453	
07/09/19 - 10:00	677429	
07/09/19 - 12:00	126783	
07/09/19 - 14:00	open slot (3u)	
08/09/19 - 08:00	685679	
08/09/19 - 10:00	289843	
08/09/19 - 14:00	195743	
09/09/19 - 08:00	367289	
09/09/19 - 13:00	685679	
09/09/19 - 14:00	open slot (3u)	
10/09/19 - 09:00	289843	

Date planifiée dans le passé → retard !

Des créneaux horaires ouverts pour prendre des commandes urgentes ou rattraper le retard.

Orderpool management: paramètres de réglage



1. Surveiller les retards d'engagement

(= date d'engagement - date de début planifiée)

- Retard d'engagement : indicateur principal de la performance des livraisons
- Retard d'engagement > niveau de déclenchement (par exemple 20% délai)
 - Capacité supplémentaire (heures supplémentaires)
 - Utiliser les créneaux ouverts pour récupérer les retards

2. Surveiller la charge de travail dans l'order pool

- Charge de travail: indicateur de pilotage
- Charge de travail dans l'Order Pool > niveau de déclenchement (p.ex 1 semaine)
 - Capacité supplémentaire: interim, sous-traitance,...
 - Gestion de la demande: pas de promo,...

Order pool: visualisation



L'indicateur coloré indique le retard accumulé



Exemple : contrôle des capacités à l'aide de drapeaux

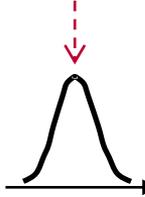
- Les drapeaux de couleurs associent les heures supplémentaires au retard ou à l'avance
- Le statut du drapeau détermine :
 - La cadence
 - Heures supplémentaires min/max
 - Amélioration min/max – et temps de formation

Principe:

Un retour d'information visuel clair aide l'équipe à s'adapter et à atteindre l'objectif

Fiabilité des délais de livraison: bouton de pilotage

Fiabilité des délais de livraison



- Surveiller la **fiabilité des délais de livraison**
 - Ajuster le délai de sécurité pour obtenir la fiabilité de délai de livraison souhaitée.
- Contrôle à **long terme**: ne pas ajuster le délai de sécurité trop fréquemment
- Le délai de sécurité ne fait pas partie des délais de production prévus dans le MRP



sirris

driving industry by technology



<http://www.sirris.be>



<http://techniline.sirris.be>



#sirris



<http://www.linkedin.com/company/sirris>