



Faire simple en milieu complexe

L'approche PIG chez Metso et la réponse ORTEMS



François-Xavier DUGRES
Responsable Amélioration Continue



Sommaire

- Metso

- Le groupe
 - Activités
 - Chiffres clés
- La branche Materials Technology
 - Produits / Marchés
 - Chiffres clés
- Le site de Mâcon
 - L'histoire
 - L'organisation
 - La problématique

- La PIG

- Présentation
 - Origine
 - Principe
- « L'entreprise est une tuyauterie »
- Méthodologie d'analyse
 - Des outils simples
- Le cas Metso
 - Analyse
 - Plan d'action

- Plan d'action

- Gestion simplifiée
- Déploiement d'Ortems



Metso

Le groupe

La branche

Le site Mâconnais



Metso

Le groupe

- Groupe Finlandais
 - Coté à Helsinki
 - Fournisseur de solutions technologiques durable et de services pour
 - Les mines
 - Le BTP
 - La production d'énergie
 - L'industrie papetière
 - Le recyclage des métaux
- En chiffres
 - 28 000 personnes dans 50 pays
 - CA : 6 400 M€

Metso

Clients

Réseau Metso

Ligne d'activité
Mines

Ligne d'activité
Energie

Ligne d'activité
Papier

Ligne d'activité
Construction

Ligne d'activité
Automation

Ligne d'activité
Fibres

Ligne d'activité
Recyclage

Ligne d'activité
Tissu

PDG et
siège du
groupe

Mines et Construction

Energie et
Environnement

Papier et Fibres

Metso

La branche Materials Technology

- Nos clients
 - L'industrie extractive
 - Miniers, carriers
 - L'industrie du recyclage
 - Métaux (via la marque Lindemann)
 - Démolition
 - Quelques noms
 - Colas, Lafarge, Eiffage, ...
- Nos produits
 - Broyeurs, concasseurs, cribles
 - Groupes mobiles
 - Installations complètes
- En chiffres
 - 38 usines et 8 centres d'ingénierie dans le monde
 - CA : 2 560 M€
 - 18 000 personnes dans le monde

Metso

La branche Materials Technology



Metso

Construction

- Traitement des granulats



- Construction des infrastructures



- Fabrication des biens et consommation



Exploitation minière

- Broyage et concassage des minerais et minéraux
- Enrichissement et valorisation



- Manutention des matériaux



- Recyclage des matériaux de construction



Recyclage des métaux

- Des déchets métalliques aux matières premières



Metso

Le site de Mâcon

- Historique et activités

- 115 ans d'existence
 - Premier détenteur d'un brevet pour un broyeur
- Intégré dans le groupe Metso depuis 1975
 - Plus ancienne usine du groupe
- 6 activités
 - R&D
 - Systèmes
 - Usinages
 - Chaudronnerie
 - Assemblage
 - SAV
- 500 personnes
- 80% du CA de 300M€ à l'export



Metso

Le site de Mâcon

- L'organisation
 - 3 lignes de produit
 - Méthodes
 - Approvisionnements
 - Production à la demande
 - Délais demandé par le marché : 4 à 6 semaines
 - Délais de livraison de certaines pièces : 3 mois
- La problématique
 - Produire dans le délais la machine demandée par le client
 - En limitant les stocks
 - Sans avoir la possibilité d'automatiser la production



La Performance Industrielle Globale

Une méthode simple pour gérer la complexité



La PIG

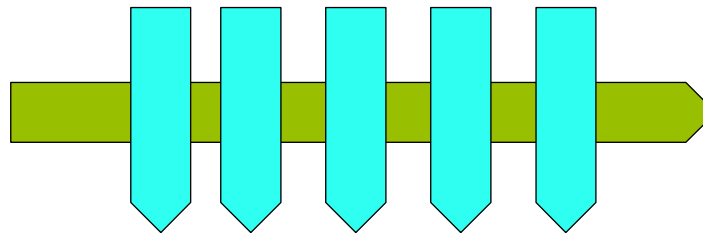
... en simplifiée

- Créée par José Gramdi
 - Enseignant chercheur à l'UTT
 - Ancien consultant
- Une approche systémique
 - Applicable à l'ensemble de l'entreprise
 - Basée sur des outils d'analyse simple
 - Utilisant les bases de l'ISO 9001
 - La réduction des coûts est un effet, pas un but
- Construite sur 3 étapes
 - Identification de la contrainte
 - Physique, économique, organisationnelle
 - Traitement par la méthodologie appropriée
 - Lean, 6 sigma, TOC, ...
 - Itération

L'approche systémique

3 principes

- Fondamentalement opposée à l'approche cartésienne
 - Entreprise cartésienne = Entreprise Silo
 - "[...] de diviser chacune des difficultés que j'examinerais en autant de parcelles qu'il se pourrait et qu'il serait requis pour les mieux résoudre. [...] de faire partout des dénombrements si entiers et des revues si générales que je fusse assuré de ne rien omettre"
 - Descartes – Discours de la méthodes – 1637



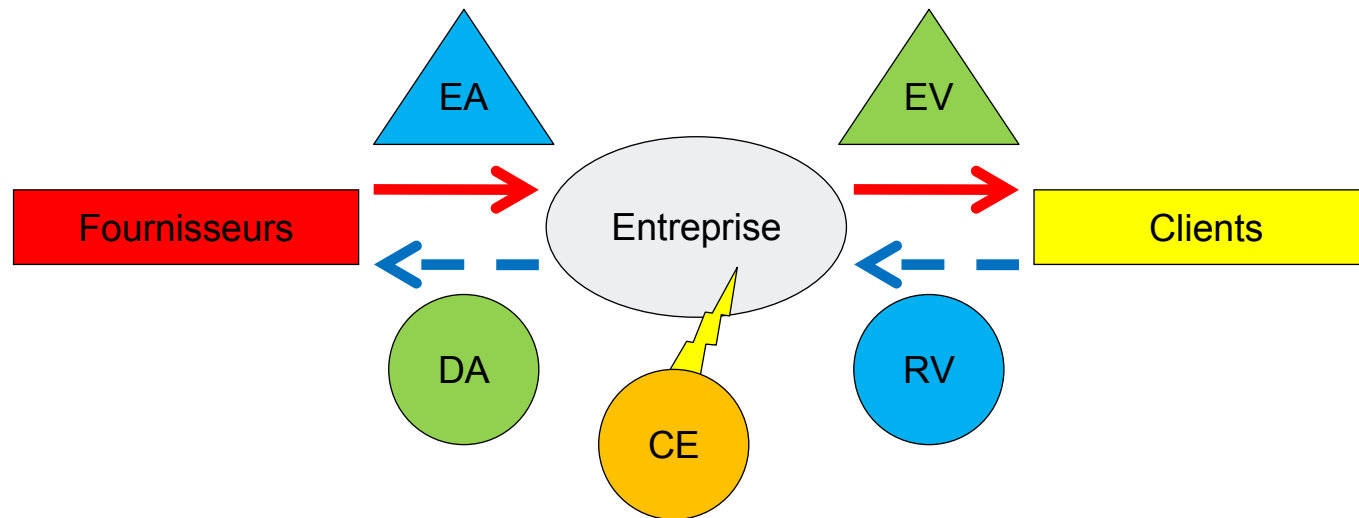
- Système
 - Ensemble d'éléments en interaction dynamique, structurés en fonction d'un objectif (J. De Rosnay)
- Principe de synergie
 - Le tout est plus que la somme de ses parties
- Principe de totalité
 - La somme des optimums locaux n'est pas l'optimum du système global

L'entreprise aujourd'hui

... vue par l'ISO 9001

- Processus

- Ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforme des éléments d'entrée en éléments de sortie

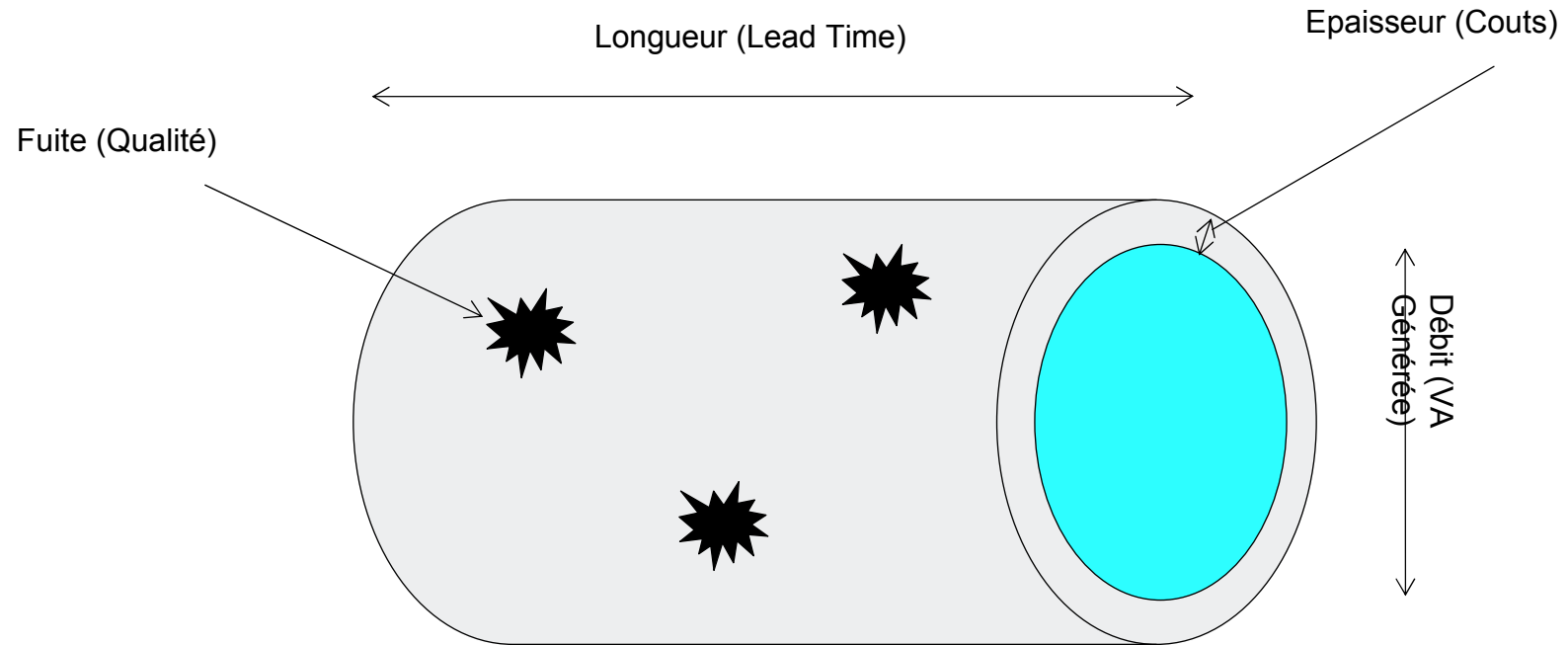


$$VA = RV - DA$$

$$IVG = \frac{VA}{CE} \geq 1$$

Modélisation PIG

Principe et modèle mathématique

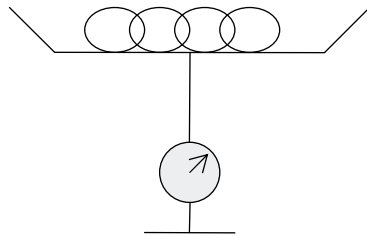


$$PIG = q.s. \frac{RV - DA}{CE} = q.s. IVG$$

Principe d'action

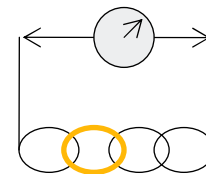
L'augmentation de la PIG plutôt que la réduction des coûts

- Le monde de la réduction des coûts



Diminuer le poids de la chaîne pour améliorer sa performance

- Le monde de l'augmentation de la valeur ajoutée



Renforcer le maillon le plus faible de la chaîne pour améliorer sa performance

Principe d'action

Les bons outils au bon endroit (alias : je joue au plombier)

- Identifier la limite du système
- Identifier le processus problématique
- Traiter le problème avec l'outil approprié
 - Problème de qualité (fuite)
 - Utilisation de 6 sigma
 - Problème de délais (longueur)
 - Utilisation du Lean
 - Problème de capacité (débit)
 - Utilisation de la TOC
- Stabiliser le système
- Identifier la nouvelle limite



Le cas Metso

Diagnostic, Analyse et plan d'action



Concrètement

La situation (au 01/11/2008)

- Nos stocks gonflent
 - 40 M€
 - WIP : 2M€
- Nous sommes dépassés par la moindre commande client
 - Et pourtant, c'est la crise...
- Nous ne maîtrisons pas notre capacité de production
 - Aucun outil de suivi
 - Aucun outil d'optimisation
 - Sans certaines personnes, tout s'arrête
- Nous perdons des marchés
 - Car nous ne répondons pas dans les temps

Concrètement

Notre analyse

- Identification du but de notre entreprise

- Dégager du profit de façon durable en étant la référence de nos clients

$$Performance = \int_{t=0}^{\infty} f(\epsilon(t))dt / \epsilon(t) > 0$$

- Où est ce qui limite notre performance

- ~~Dans nos ateliers de production~~

- Nous sommes sur-capacitaires

- Cependant, nous gaspillons beaucoup de temps et d'argent...

- ~~Dans la conception de nos machines~~

- Nos BE sont les meilleurs au monde dans le domaine

- Dans notre marché

- Nous avons la possibilité de produire plus et de concevoir plus. Cependant, nous ne vendons pas plus.

- Nous ne compensons pas le ralentissement d'activité par la capture de nouveaux marchés.

La contrainte est dans le marché

... Pourquoi ?

- Le marché a ralenti et nous ne prenons pas de part de marché à nos concurrents pour compenser notre baisse d'activité
 - Pourquoi ?
- Nous ne savons pas répondre rapidement à une demande commerciale, en particulier sur les délais de disponibilité.
 - Pourquoi ?
- Nous sommes submergé par la gestion au quotidien de notre programme de fabrication.
 - Pourquoi ?
- Nous gérons notre programme de fabrication, nos appros, notre charge... « à la main ».
 - Pourquoi ?
- Notre ERP ne nous permet pas une planification efficace de nos OF dans l'atelier.

Nous avons un problème de longueur de nos tuyaux « ventes » et « production » lié à notre tuyau « information »

$$Performance = f(v) + g(p)$$

$$v = h_1(i), p = h_2(i)$$

$$Performance = f(h(i))$$

Si nous sommes capable de répondre avec fiabilité en moins de 2 jours,
nous gagnerons les marchés où nous sommes en concurrence
Si nous sommes capable de mieux gérer nos capacités, nous gaspillerons moins

Comment se défaire de cette limite ?

... ou comment booster nos ventes en boostant notre gestion

« Si nous mettons en place un système de gestion plus efficace,
alors nous pourrions vendre plus »

- Gérer en temps réel
- Automatiser la planification
- Disposer d'un outil de modélisation / simulation
- Ne pas créer de goulot dans l'atelier
- Ne pas créer de surstock
- Eventuellement, faire mieux avec moins

Ce que nous avons fait

... finalement, rien de bien méchant

- Réorganiser les bureaux des services supports à la production
 - Etat initial : 40% du temps de travail passé en déplacement
 - Action : Chantier 5S administratif et réimplantation des bureaux (3 semaines)
 - Etat final : 5% du temps de travail passé en déplacement
 - Le temps gagné est passé sur le traitement des dossiers clients et sur les OFs
 - Moins de fatigue → Plus d'efficacité dans le travail et de réactivité
- Mettre en place un outil de gestion d'atelier efficace
 - Etat initial : OF et apros gérés à la main à la louche.
 - Action : Déploiement de ORTEMS
 - Etat final attendu : OF et apros gérés rigoureusement.
 - Possibilité d'injecter des commandes clients et de faire une offre dans la journée
 - Diminution de notre BFR bloqué dans les stocks « de sécurité »
 - Diminution de notre WIP