

Théorie des Contraintes, Lean et Six Sigma En finir avec les querelles de chapelles

- Conférence ProGection -



AnneCy, le 21 février 2013
Version 1.0



Philip Marris, DG de Marris Consulting

- Anglais (!)
- Consultant (attention !)
- Spécialiste reconnu de la Théorie des Contraintes. Expérience de 26 ans.
A travailler avec le fondateur de cette approche Eliyahu Goldratt dès 1986.
- Pratique du Lean dans l'industrie et le conseil depuis 1984 (28 ans).
- Auteur d'un vieux livre très ennuyeux sur la TOC appliquée à la production
Le Management Par les Contraintes
(Ed. d'Organisation, 1994, 1996, 2000, 2^{ème} édition en cours).
- >25 ans d'expérience auprès de >90 clients industriels.
- >15 ans de conseil industriel dans des grands cabinets
notamment Bossard Consultants / Cap Gemini Ernst & Young.
- Fondateur et Directeur Général de Marris Consulting, Paris. Créé en 2004.
Devise : *Des Usines, des Hommes & des Résultats.*



Sommaire

- Introduction
- Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- TLS : la combinaison des 3 approches
- Cas d'un équipementier automobile leader mondial
- Conclusion

- Annexes
 - Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
 - Les liens internet utiles
 - Exemples français de TLS

Le TLS : Théorie des Contraintes + Lean + Six Sigma La recherche des complémentarités plutôt que des différences

- Theory Of Constraints / TOC / Théorie des Contraintes
 - Pour focaliser les actions d'amélioration sur les contraintes qui déterminent la performance globale...
 - ...et ainsi démultiplier le retour sur investissement des programmes Lean & Six Sigma
 - L'amélioration de la rentabilité par l'augmentation du Chiffre d'Affaires plutôt que par la réduction des coûts
 - Développé par Eliyahu Goldratt à partir des années 1980s
- Le Lean Manufacturing / Toyota Way
 - La démarche d'amélioration continue la plus répandue dans le monde industriel
 - Une traque aux gaspillages : les « mudas »
 - Une approche multi-dimensionnelle : managériale, flux tirés, 5S, conception, ...
 - Développé par la Toyota Motor Company à partir des années 1950s, appelé « Lean » depuis 1990
- Le Six Sigma
 - Réduire la variabilité des processus avec le DMAIC : 3,4 défauts par million d'occurrences
 - En général mis en œuvre à l'aide d'experts certifiés Green Belt, Black Belt, ...
 - Contient un outil puissant (les plans d'expériences) à utiliser plutôt sur des sujets complexes à forts enjeux
 - Développé par la société Motorola et General Electric à partir des années 1980s
- Le TLS : TOC + Lean + Six Sigma
 - Développé à partir de 2006

Le TLS : une combinaison gagnante

Nos efforts d'améliorations depuis plus de 30 ans
ont souffert de querelles sur les mérites relatifs des différentes approches
et des soi-disant incompatibilités entre elles.

Le TLS considère qu'au contraire il faut chercher à les combiner
créant ainsi un système comprenant les forces de chaque mouvement.

Chacune des écoles de pensée
– Lean, Six Sigma et Théorie des Contraintes –
ont des forces et des atouts.

Ensemble ils sont redoutables.

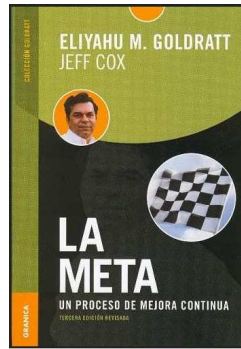
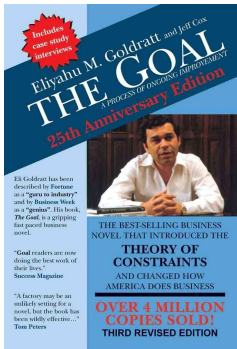
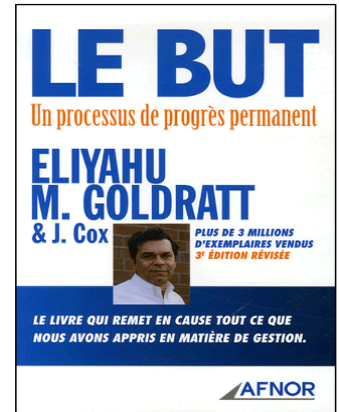
Sommaire

- Introduction
- **Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC**
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- TLS : la combinaison des 3 approches
- Cas d'un équipementier automobile leader mondial
- Conclusion

- Annexes
 - Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
 - Les liens internet utiles
 - Exemples français de TLS

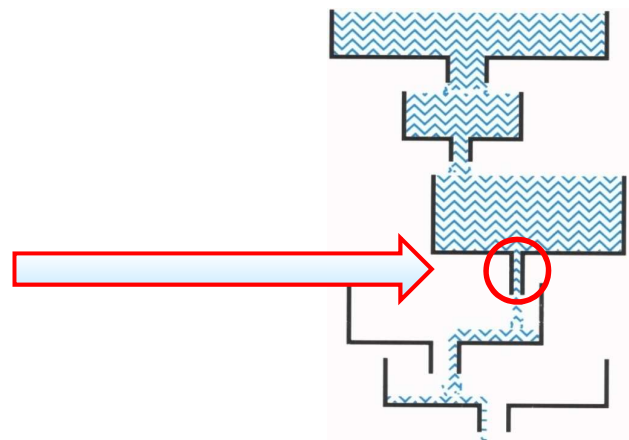
La Théorie des Contraintes s'est fait connaître à travers un roman best seller "Le But" de Eliyahu Goldratt

- Vendu à plus de 4 millions d'exemplaires en 29 langues.
- Lecture obligatoire dans la plupart des universités/MBA/...
- Ecrit par Eliyahu Goldratt, le père fondateur de l'approche « TOC ».
- Le premier à utiliser le format du roman pour expliquer une approche de management.
- Elu l'un des 25 livres les plus influents des temps modernes par Time Magazine en septembre 2011.



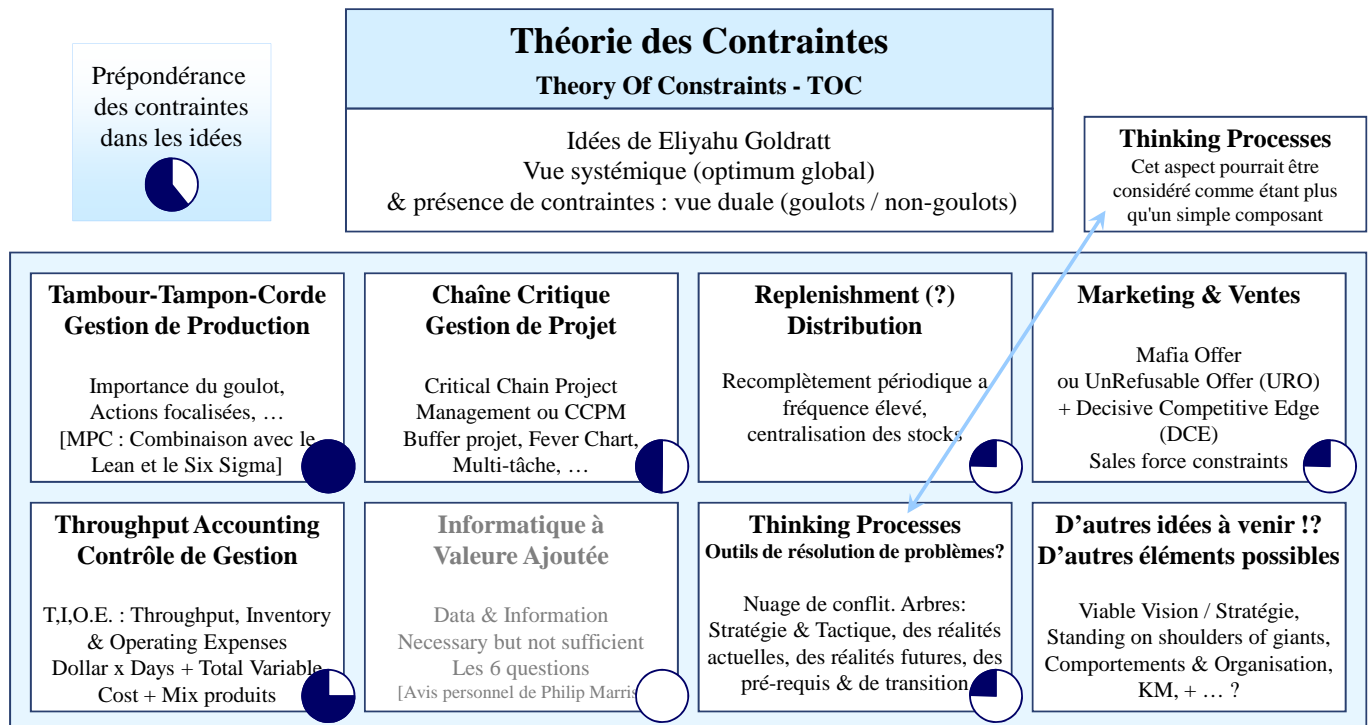
Focaliser les actions sur les contraintes qui déterminent la performance globale

- Le déséquilibre entre charge et capacité est devenu inévitable, il existe donc toujours un goulot quelque part dans le système.
- Une heure perdue sur le goulot
 - = une heure perdue pour l'usine
 - = une heure de Chiffre d'Affaires perdu
- Une heure gagnée sur un non-goulot n'est qu'un leurre

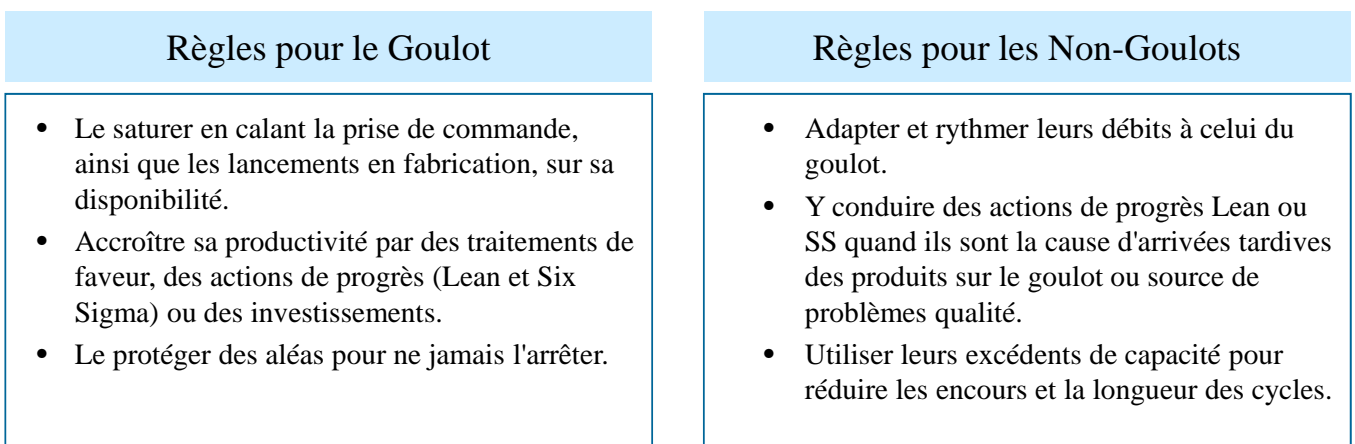


La somme des optimums locaux n'est pas l'optimum du système global

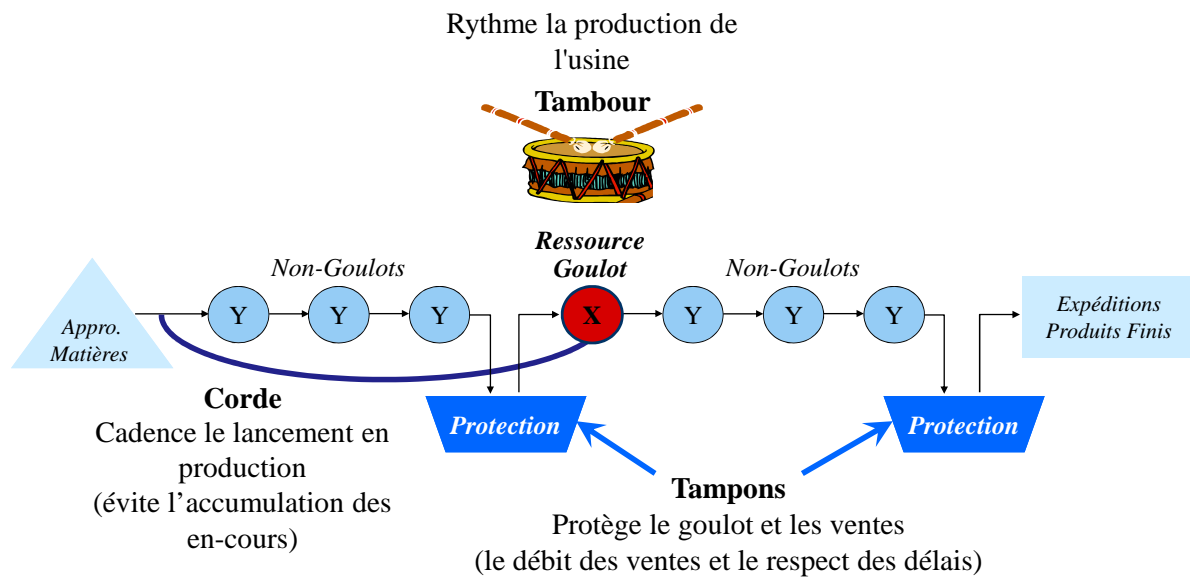
Les différentes composantes de la Théorie des Contraintes



Une vue duale : des règles différentes pour les goulots et les non-goulots



Le pilotage des flux : Tambour – Tampon – Corde



Les 5 étapes du processus d'amélioration de la TOC

1. IDENTIFIER la/les contrainte(s) du système.
2. Décider comment EXPLOITER la/les contrainte(s) du système.
3. SUBORDONNER tout à la décision ci-dessus.
4. ELEVER la/les contrainte(s) du système.
5. ATTENTION !!!! Si dans l'étape précédente une contrainte a été éliminée, retournez à l'étape 1, mais ne laissez pas l'INERTIE devenir la contrainte.

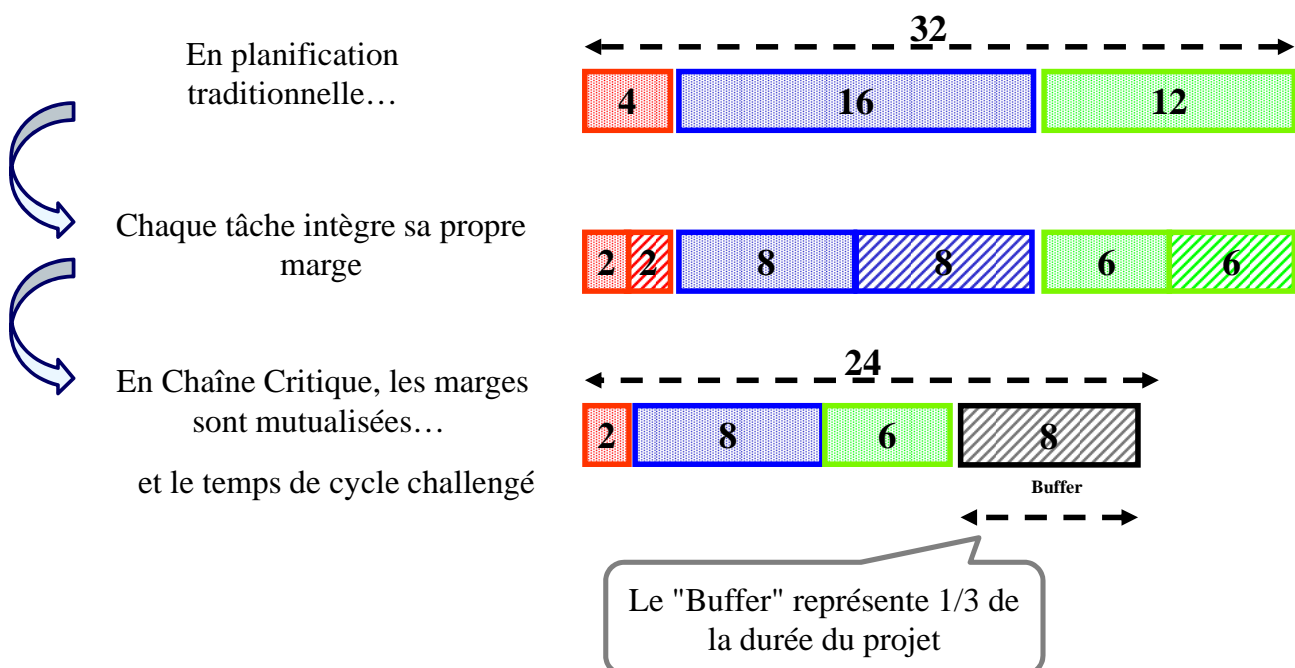
Nota : En anglais "5 Focusing Steps" ou "Process Of On-Going Improvement" (POOGI)

Version officielle !

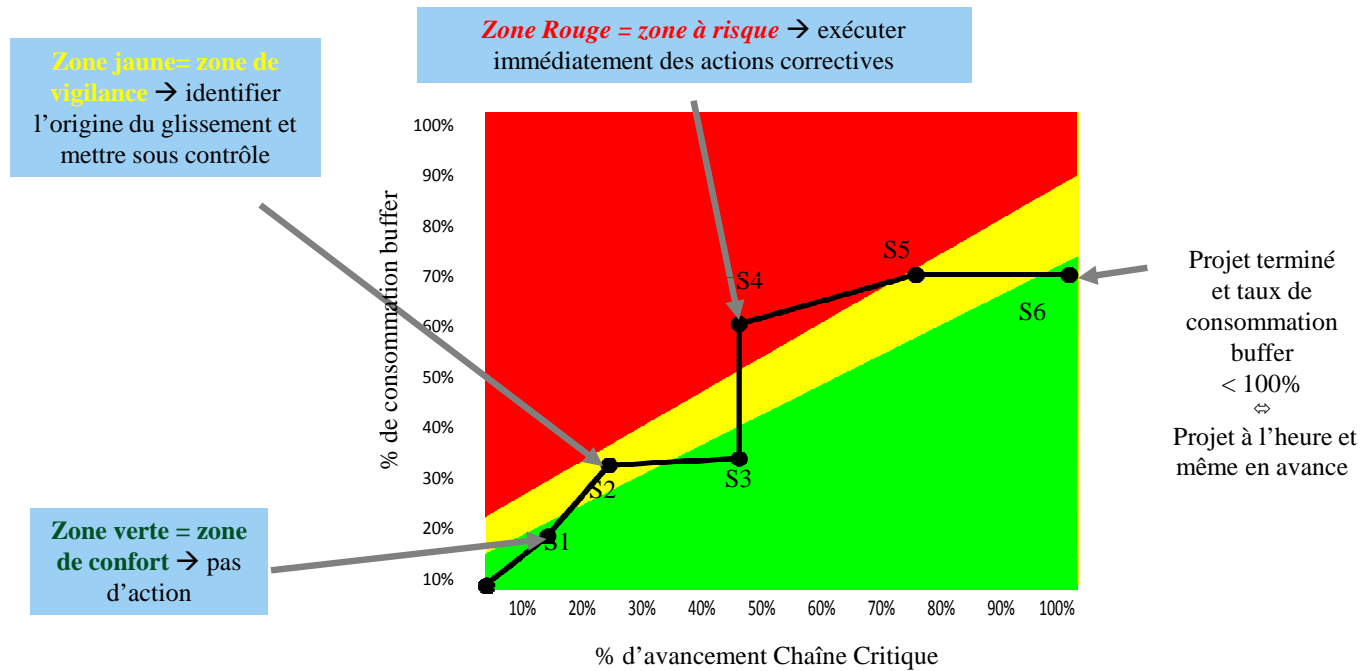
L'amélioration de la rentabilité par l'augmentation du Chiffre d'Affaires

- La TOC identifie 3 indicateurs financiers :
 - *Throughput* : le produit des ventes
 - *Inventory* : l'argent investi (pas seulement dans les stocks)
 - *Operating Expenses* : l'argent nécessaire pour transformer le Inventory en Throughput
- Certains parlent de la différence entre le monde des coûts et le monde du Throughput.
- La Théorie des Contraintes incite à accroître le Chiffre d'Affaires pour améliorer la rentabilité plutôt que de se focaliser sur la réduction des coûts.
- Ceci permet d'éviter le piège des améliorations de productivité qui se soldent par des réductions d'effectifs rendant toute future mobilisation quasi impossible. Le « modèle Toyota » est un modèle de croissance. On l'oublie trop souvent.

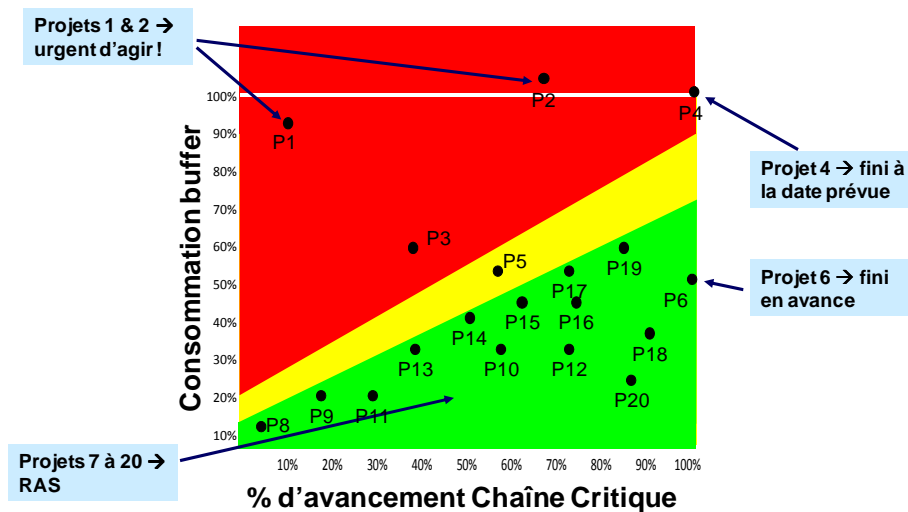
La Chaîne Critique est la méthodologie de gestion de projets de la TOC : #1/3 Une protection du projet et non pas des tâches



La Chaîne Critique de la TOC (suite) : #2/3 Le pilotage d'un projet devient facile à l'aide de la "Fever Chart"



La Chaîne Critique de la TOC (suite) #3/3 Le pilotage d'un projet devient facile à l'aide de la "Fever Chart"



*La "Fever Chart" permet de piloter facilement
l'ensemble du portefeuille de projets, objectivement et en toute transparence*

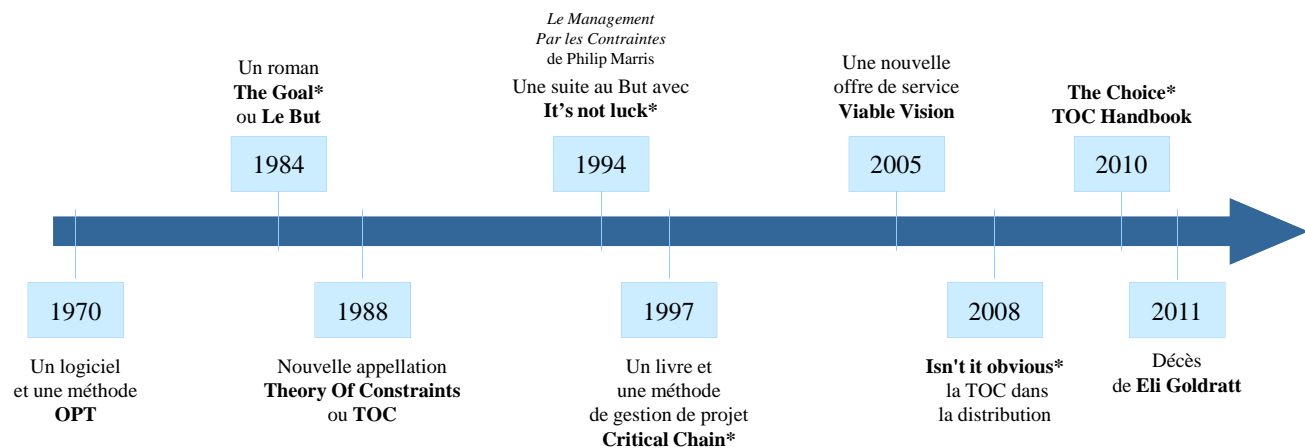
Les résultats de l'application de la Chaîne Critique à travers le monde, sont très positifs

- Une étude de 2012, sur les résultats de la gestion de projet avec l'approche Chaîne Critique, durant les six dernières années, a été réalisée par Gerald I. Kendall et Kathleen M. Austin*.
- L'analyse s'appuie sur les rapports rendus publics de 60 organisations de différentes tailles et différents domaines d'activités qui ont utilisé cette méthodologie :

	<i>En Moyenne</i>	<i>Le pire Cas</i>	<i>Le meilleur Cas</i>
Durée des projets	↓ 39 %	↓ 13 %	↓ 78 %
Nombre de projets terminés par période de temps	+70%	+15%	+222%
Throughput	+53%	+14%	+150%

*Source : "Advanced Multi-Project Management Achieving Outstanding Speed and Results with Predictability" Livre de Gerald I. Kendall & Kathleen M. Austin, page 95.

L'histoire de la Théorie des Contraintes



* Principaux livres de Eliyahu Goldratt

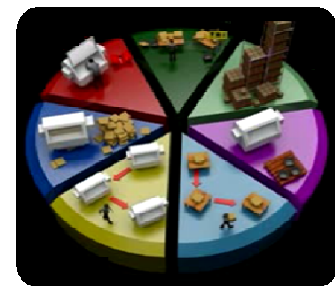
Sommaire

- Introduction
- Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- TLS : la combinaison des 3 approches
- Cas d'un équipementier automobile leader mondial
- Conclusion

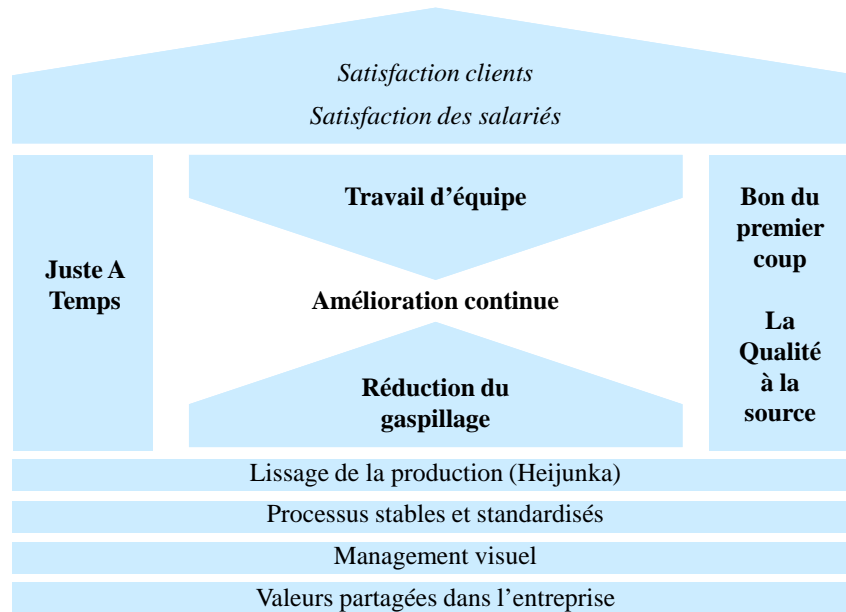
- Annexes
 - Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
 - Les liens internet utiles
 - Exemples français de TLS

Les 7 sources de gaspillages possibles

Répétition ou correction d'un process	Les reprises
Produire trop tôt, trop vite ou en trop grande quantité par rapport aux besoins du client	La surproduction
Mouvements inutiles des personnes ou des matières au sein d'un processus	Les mouvements inutiles
Déplacements inutiles de matières ou d'informations entre les différentes étapes du processus	Le transport inutile
Temps d'attente au cours desquels aucune valeur n'est créée	L'attente
Toutes les pièces ou matières superflues par rapport au niveau minimum requis pour livrer aux clients ce qu'ils ont demandé dans les délais exigés	Le sur-stockage
Action non exigée par le client et n'ajoutant aucune valeur	Le traitement excessif



La maison TPS (Toyota Production System)

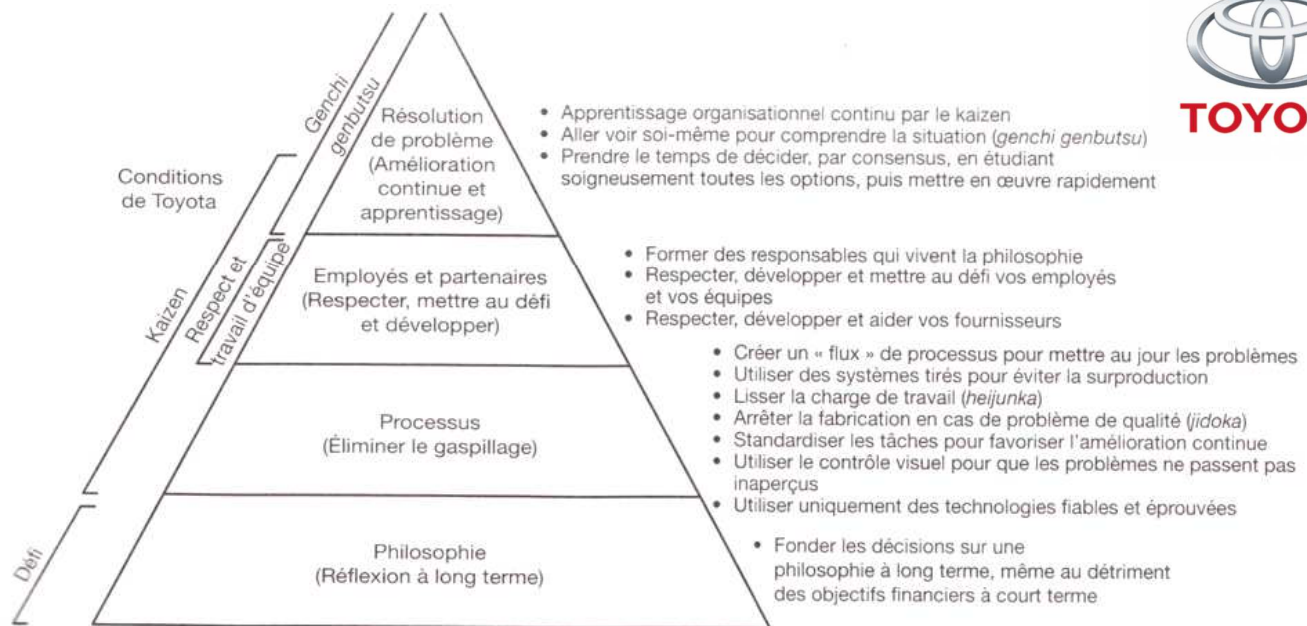


Le Kaizen, une démarche de progrès par petits pas

	KAIZEN	INNOVATION
1. Effets	<ul style="list-style-type: none"> A long terme, durables mais non spectaculaires 	<ul style="list-style-type: none"> A court terme, mais spectaculaires
2. Rythme	<ul style="list-style-type: none"> A petits pas 	<ul style="list-style-type: none"> A grandes enjambées
3. Effets dans le temps	<ul style="list-style-type: none"> Continus et croissants 	<ul style="list-style-type: none"> Intermittents et discontinus
4. Changements	<ul style="list-style-type: none"> Graduels et constants 	<ul style="list-style-type: none"> Abrupts et volatils
5. Engagement	<ul style="list-style-type: none"> Tout le monde 	<ul style="list-style-type: none"> Quelques rares champions
6. Approche	<ul style="list-style-type: none"> Collective, efforts en groupe, approche systémique 	<ul style="list-style-type: none"> Individualisme farouche, idées personnelles et efforts individuels
7. Mode	<ul style="list-style-type: none"> Maintenance et amélioration 	<ul style="list-style-type: none"> On casse et on reconstruit
8. Déclenchement	<ul style="list-style-type: none"> Savoir conventionnel et tour de main 	<ul style="list-style-type: none"> Percées technologiques, nouvelles inventions, nouvelles théories
9. Exigences pratiques	<ul style="list-style-type: none"> Peu d'investissements mais gros efforts de maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> Gros investissements mais peu de maintenance
10. Orientation	<ul style="list-style-type: none"> Vers les gens 	<ul style="list-style-type: none"> Vers la technologie
11. Critères d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> Processus et efforts pour de meilleurs résultats 	<ul style="list-style-type: none"> Résultats en termes de profit
12. Avantages	<ul style="list-style-type: none"> Fonctionne mieux dans une économie à croissance lente 	<ul style="list-style-type: none"> Plus adaptée à une économie à croissance rapide

Voir : KAIZEN, La clé de la compétitivité japonaise, Masaaki Imai, Eyrolles, 1992

Le Lean Manufacturing



Source : *Le Modèle Toyota* de Jeffrey Liker – *Le Modèle Toyota selon les 4 catégories de principes* - Editions Village Mondiale - 2006

L'histoire du Lean

- On s'accorde en général pour attribuer les origines du « Lean Manufacturing » à la Toyota Motor Company qui dans les années 50s a développé le Toyota Production System ou TPS.
- Les fondateurs les plus souvent cités sont : Sakichi Toyoda, Kiichiro Toyoda, Eiji Toyoda, Taiichi Ohno et Shigeo Shingo.
- Il faut également souligner l'apport de W. Edwards Deming dans le domaine de la qualité.
- L'appellation « Lean » provient d'une étude du MIT décrite dans le livre *The Machine that Changed the World* (voir bibliographie en annexe).
- Aujourd'hui le Lean Manufacturing s'impose dans toutes les industries à travers le monde.



Taiichi Ohno

"Good Lean" versus "Bad Lean"

- "Good Lean"
 - Toyota Motor Company
 - + une vingtaine d'autres grandes sociétés
 - + > 1 000 PME ou ETI
 - Un beau projet de croissance avec une vision crédible basé sur une adaptation du Toyota Way
- "Bad Lean"
 - Le reste de l'industrie
 - Un processus continue de réduction des effectifs (Muda headhunting)



Sommaire

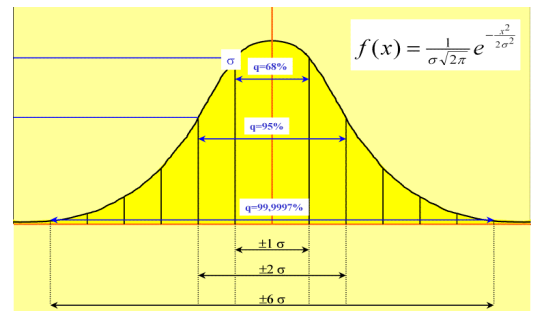
- Introduction
- Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- TLS : la combinaison des 3 approches
- Cas d'un équipementier automobile leader mondial
- Conclusion

- Annexes
 - Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
 - Les liens internet utiles
 - Exemples français de TLS

Le Six Sigma peut être décomposé en 3 éléments

- Le Six Sigma à proprement parler vise à réduire la variabilité des processus.* Le Six Sigma fait en effet référence à 6 fois l'écart type dont le symbole est le sigma (σ).
- Un système de certification d'experts : Green Belt, ... Master Black Belt.**
- Le processus d'amélioration DMAIC : Define, Measure, Analyze, Improve and Control (voir ci-après).

6 σ



- Un outil de résolution de problèmes qui à pour objectif de réduire la variabilité des processus pour atteindre le zéro défaut à travers un processus DMAIC.

* Au point d'atteindre 3.4 défauts par million d'occurrences mais on atteint rarement ce chiffre ce qui n'ôte rien à l'intérêt de l'approche.
 ** Attention : On peut quasiment acheter des « belts » (ceintures) en ligne

L'objectif du Six Sigma est de réduire sensiblement la variabilité



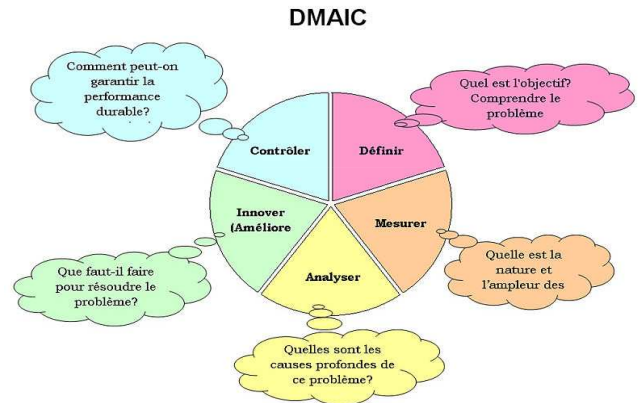
Lorsque l'écart type diminue, le nombre de défauts diminue



La qualité des produits livrés est améliorée

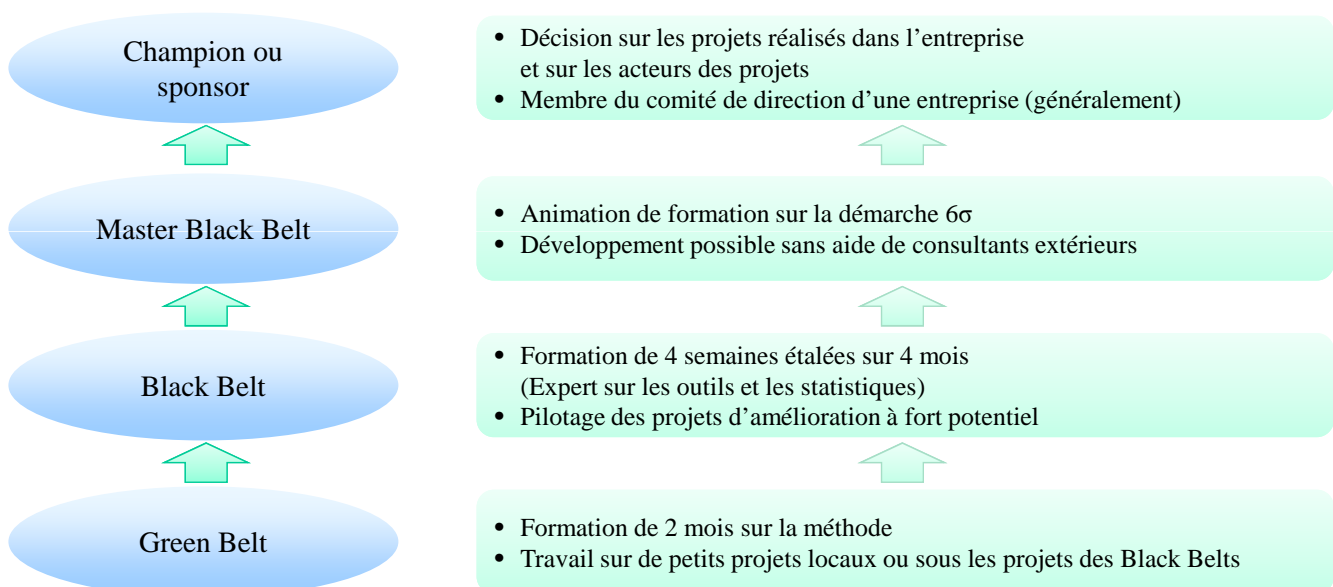
Le processus d'amélioration DMAIC Définir, Mesurer, Analyser, Innover/Améliorer, Contrôler

- **Définir** explicitement le problème (voix du client, objectifs)
- **Mesurer** les éléments clés du process et enregistrer les données ad hoc.
- **Analyser** les données et vérifier les relations de cause à effet. Déceler les causes profondes.
- **Improve*** (améliorer ou résoudre) en faisant des plans d'expérience (Taguchi) pour des problèmes complexes ou plus simplement (Poka Yoke, MSP, standards, ...) pour des cas plus simples.
- **Contrôler** l'état du process pour éviter l'apparition de défauts.



* Pour garder le « I » du DMAIC certains utilisent « Innover » pour cette étape.

Le système de ceintures (Belts) des acteurs



L'histoire du Six Sigma

- Motorola a développé le Six Sigma en 1986.
- La méthode devient célèbre dans les années 90s lorsque General Electric sous l'égide de Jack Welch décide de l'appliquer. A cette époque une majorité des grandes sociétés américaines applique le Six Sigma.
- Tout comme le *Lean* ce mouvement s'inspire de W. Edwards Deming et notamment sa « roue de la qualité » mais aussi plus largement du mouvement Total Quality Management / TQM (Shewhart, Juran, Crosby, Ishikawa, Taguchi, etc.).
- Aujourd'hui les approches Six Sigma et Lean sont souvent fusionnées pour donner lieu au « Lean Six Sigma » ou LSS.



Sommaire

- Introduction
- Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- **TLS : la combinaison des 3 approches**
- Cas d'un équipementier automobile leader mondial
- Conclusion

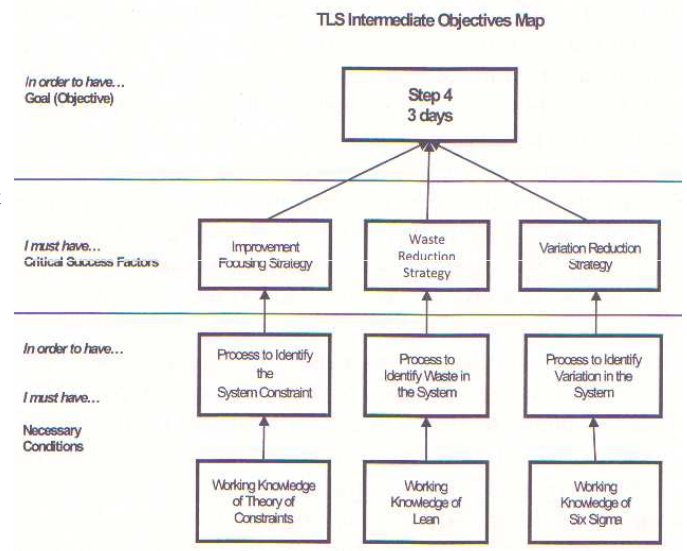
- Annexes
 - Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
 - Les liens internet utiles
 - Exemples français de TLS

« Focus and Leverage » (focalisation et effet de levier) : se concentrer sur le 1% du système qui détermine 99% des performances

- En décidant de lancer les actions (Lean et ou Six Sigma) en priorité sur les contraintes, on impacte directement la performance d'ensemble. Le retour sur investissement est nécessairement excellent (impact sur le P & L).
- En orientant ainsi les actions, on évite également le possible découragement lié au nombre de chantiers d'amélioration réalisés sans impact significatif sur la rentabilité globale de l'usine.
- Avec le TLS les résultats sont non seulement conséquents mais également, très rapidement obtenus. Voir comme exemple le tempo du scénario du roman *Epiphanized* (voir bibliographie en annexe).
- On donne du sens au management des hommes en les fédérant autour d'un objectif commun qui est dans l'intérêt global ; on évite les optimums locaux.

L'apport des « Thinking Processes » au TLS

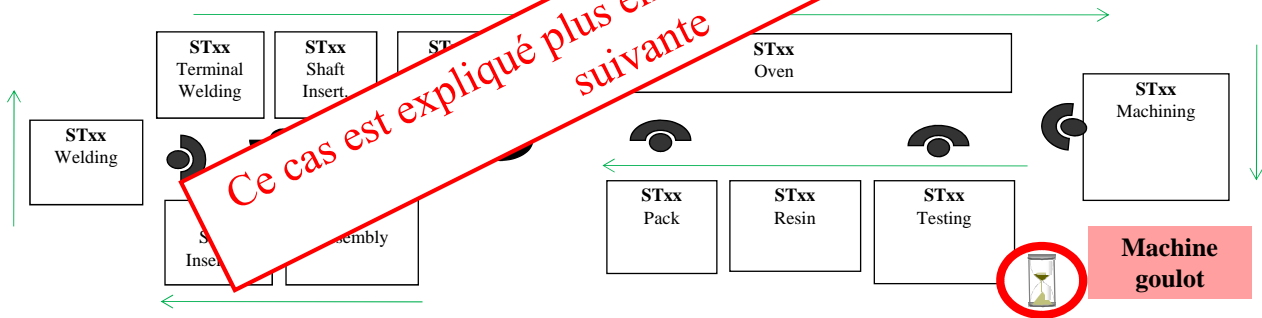
- Les « Thinking Processes » ou « Processus de Pensés » de la TOC permettent notamment :
 - D'expliquer et de « vendre » la logique d'ensemble. Par exemple avec les « Intermediate Objectives Map » comme dans l'exemple ci-contre.
 - De faciliter la résolution des situations où la contrainte n'est pas un goulot physique mais une « Policy Constraint » (nos règles ou nos comportements).
- Voir à ce sujet les Annexes 3 & 4 du livre de Sproull et Nelson *Epiphanized*.



Source : *Epiphanized* de Bob Sproull & Bruce Nelson p.268

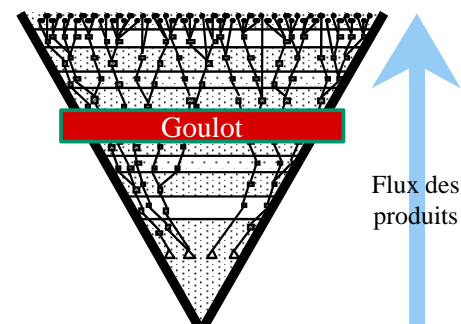
Une injection de TOC dans une démarche Lean Cas d'une entreprise déjà très Lean : +15% de productivité en une heure

- Cas 2011 d'un équipementier automobile leader mondial très Lean
- La remise en cause du « one piece flow » avec la constitution d'un tampon (buffer) d'une dizaine de pièces devant le goulot a permis de protéger cette ressource contre les perturbations (délais de moins de 3 minutes) de la chaîne en amont.
- Résultat >15% d'augmentation de la productivité globale de la ligne en une heure.



Cas d'une entreprise de métallurgie : >20% d'augmentation du C.A. en 3 mois

- Cas d'une usine de métallurgie de plus de 1 000 personnes.
- La focalisation des actions SMED process, 6 sigma, ... sur le goulot (les fours de traitement thermique) a permis d'augmenter de >20% leur débit et donc le C.A. de l'usine.
- Le pilotage des flux « Tambour – Tampon – Corde » a permis de réduire notablement les en-cours.



L'histoire du TLS

- L'origine du TLS peut être attribué à un article fondateur paru en mars 2006 dans la revue de l'APICS* :
 - *Continuous Improvement Trio : The top elements of TOC, lean and six sigma make beautiful music together* par Russ Pirasteh & Kimberly Farah
- Depuis plusieurs livres ont été publiés à ce sujet (voir bibliographie en annexe).
- Aujourd'hui les principaux acteurs du TLS dans le monde sont : Robert E. Fox, Russ Pirasteh & Bob Sproull.



APICS - The Association for Operations Management.
Appellation historique : American Production and Inventory Society

Sommaire

- Introduction
- Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- TLS : la combinaison des 3 approches
- Cas d'un équipementier automobile leader mondial
- Conclusion
- Annexes
 - Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
 - Les liens internet utiles
 - Exemples français de TLS

L'entreprise est un des précurseurs de l'utilisation du Lean en Occident

- Un équipementier automobile français leader mondial
- Plus de 100 usines dans le monde
- C.A. > 12 milliards €, bonne rentabilité, importante croissance
- Une des toutes premières entreprises françaises à adopter le Lean à la fin des années '70
- Reconnu comme une des entreprises occidentales les plus « Lean » du monde
- Son xPS (équivalent du Toyota Production System) a plus de 30 ans
- Il pratique donc : 5S, PDCA, SMED, ppm, andon, poka yoke, kanban, chasse aux muda et aux muri, VSM et VSD,



Le problème à résoudre : comment augmenter fortement et quasi immédiatement les volumes des expéditions de l'usine ?

- Suite à un excellent positionnement de leurs produits, une de leurs usines au Mexique, s'est retrouvée avec une demande nettement supérieure à sa capacité
- Ils sont bien sûr passés en 5 x 8 (24h/24 x 7 jours/7)
- Cette situation a créé une forte tension avec leurs clients et notamment un des plus gros constructeurs automobile au monde. Ils risquaient d'arrêter les chaînes d'assemblage de leurs clients.
- Ils ont lancé plusieurs investissements dans des nouvelles lignes mais celles-ci avaient des délais de mise en œuvre supérieurs à 6 mois
- Ils cherchaient donc à produire plus, quasi immédiatement
- Ils ont décidé d'injecter de la Théorie des Contraintes dans leur système de production

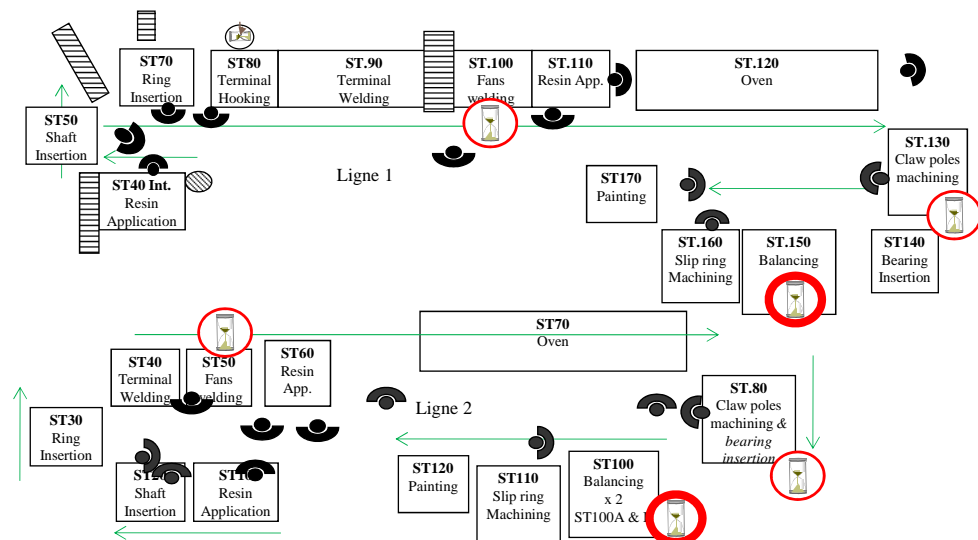
L'usine qui fabrique des alternateurs est constituée d'une vingtaine d'unités autonomes de production

- Elle sait que 3 de ses 20 unités de production sont actuellement des goulots



Prenons l'exemple d'une des unités qui faisait partie des 3 contraintes de l'usine

- Chaque UAP produit des rotors d'alternateur à travers une dizaine d'étape de production
- Chacune des lignes fabrique environ 6 000 par jour, soit un toutes les 15 secondes
- La production est « en flux tendu » ou « one piece flow »



Légende

- Goulot Principal
- Goulot Secondaire

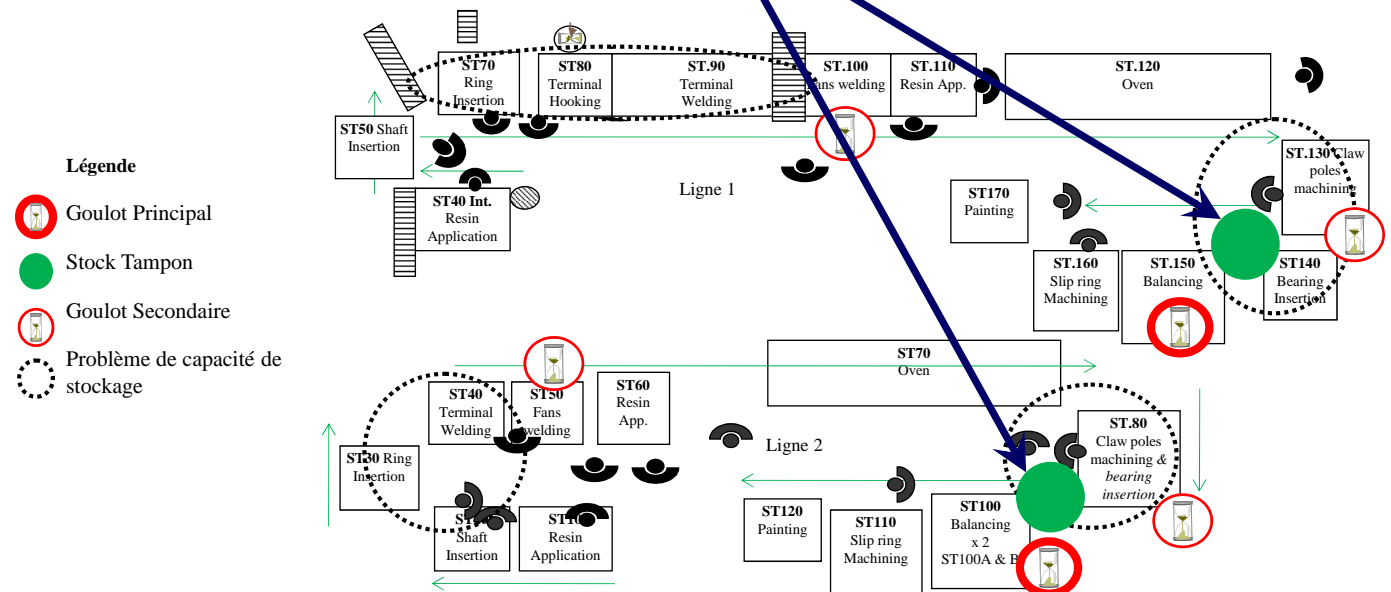
Comment augmenter le débit de plus de 15% en moins de 15 minutes !?

Nota : La seule chose qu'on peut vraiment changer en 15 minutes est une règle...

La solution : identifier le goulot et le protéger par un stock tampon contre les aléas en amont

- Mise en place d'une gestion de production combinant le xPV (Lean) et la Théorie des Contraintes :
- Instauration d'un tampon de protection devant le goulot d'environ 12 pièces. Le « one piece flow » a donc été abandonné à ces 2 endroits.
- Ainsi la quasi totalité des micro-arrêts (d'une seconde à 3 minutes) ont été éliminés, ce qui dans le cas de ce goulot, a représenté une augmentation quasi immédiate de 17% du débit et de la productivité.
- Nous avons ensuite fortement sensibilisé le management de proximité à la règle
« Le goulot ne doit jamais s'arrêter ».

Management du flux avec le « Tambour – Tampon – Corde » de la TOC



Ensuite, comment faire encore mieux en une semaine ?

■ Sur le goulot :

- Production 25 heures / 24 : les pauses, les changements de postes, les déjeuners, les points 5 minutes, ... réalisés en plaçant une pile de 4 paniers contenant 30 minutes de production devant le goulot
- Traiter les petites pannes (arrêts) récurrentes
- Maintenance prioritaire (préventive et curative)
- Amélioration du processus de production (parfois de moins d'une seconde mais...)
- Etc...

■ Sur les autres ressources non-goulots :

- Réduction des taux de rebuts
- Réduction du nombre de pannes longues (>1 jour)
- Augmentation des pièces de rechange critiques
- Etc...

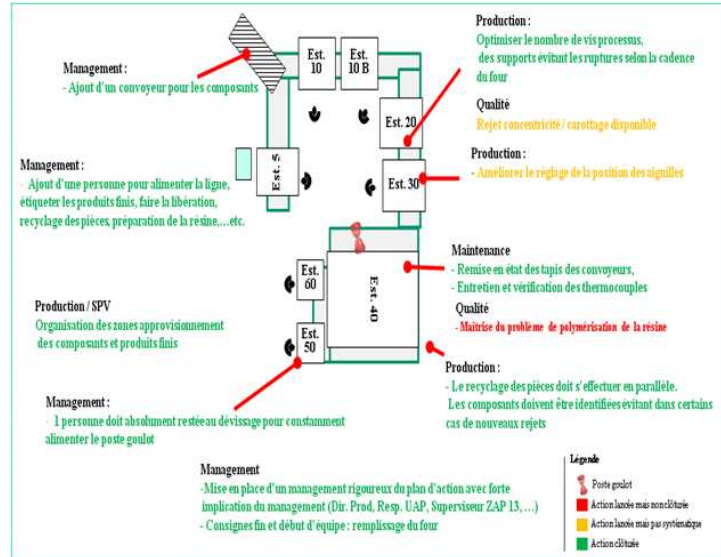
Les leçons (« Lessons Learnt »)

TOC

- Quand on a une quantité non-négligeable d'aléas, il faut en reconnaître l'existence et protéger le système de production (abandonner le pièce à pièce)
- Le système de pilotage des flux « à la TOC » a également fortement réduit le niveau de stress du responsable de l'unité et des opérateurs. Ainsi ils étaient dans de meilleures conditions pour réaliser des actions d'amélioration

Lean

- Simultanément de très nombreuses actions « Lean » ont été réalisées ce qui a fortement contribué à la réduction du coût de revient industriel.
- Exemple sur une autre unité :



Sommaire

- Introduction
- Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- TLS : la combinaison des 3 approches
- Cas d'un équipementier automobile leader mondial
- Conclusion
- Annexes
 - Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
 - Les liens internet utiles
 - Exemples français de TLS

Conclusion : Les « lessons learnt »

▪ Le TLS :

- Ca marche et ça permet de s'améliorer très vite
- A un fort impact sur le P & L
- Est pertinent pour les grands groupes et les PME...
- ...quel que soit le process : électronique, verre, ... (voir usine en V, A, T en annexe)
- Il permet de fédérer les collaborateurs autour d'un projet d'entreprise concret, compréhensible et crédible

▪ Le TLS requiert :

- D'être porté par le top management
- D'avoir un expert (au moins du Lean)
- De constituer une équipe ad hoc pour mener le changement et former les collaborateurs
- Le Gemba (du Lean) : aller voir sur place
- Un changement de « mindset » : l'efficacité des 90% des ressources non-goulots est sans importance...

Thank for your time

Des questions ?

Sommaire

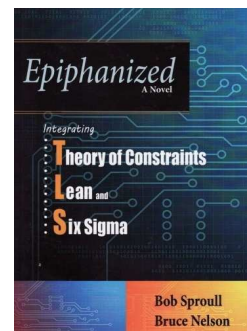
- Introduction
- Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- TLS : la combinaison des 3 approches
- Cas d'un équipementier automobile leader mondial
- Conclusion

- Annexes

- Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
- Les liens internet utiles
- Exemples français de TLS

Livres sur le TLS : 2 romans

- *Epiphanized* de Bob Sproull & Bruce Nelson
 - Livre très récent (2012) actuellement uniquement disponible en anglais. Il prend la forme d'un roman mais comprend 110 pages d'annexes qui expliquent : le TLS, le Throughput Accounting, les Thinking Processes, le « Replenishment Model, le Drum – Buffer – Rope, le Critical Chain Project Management, etc.
- *Vélocité* de D. Jacob, S. Bergland et J. Cox
 - Livre actuellement important en France car le seul en français (2010). Un roman qui décrit comment combiner les 3 approches. Intéressant entre autre parce que le livre décrit le cas d'une double contrainte : dans un processus administratif et dans la production.

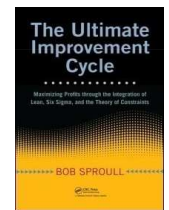
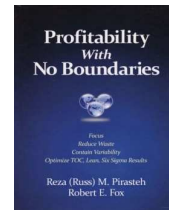


Livres sur le TLS : 3 livres de référence

- **Profitability with no boundaries** de Reza Pirasteh et Robert E. Fox
 - Ecrit par 2 des principaux acteurs du TLS ce livre est nécessairement un ouvrage de référence. Le système préconisé est appelé le TLS ou le « iTLS® » (integrating TLS). Récent (2010).

- **The Ultimate Improvement Cycle** de Bob Sproull
 - Ecrit par un des co-auteurs de Epiphanized (voir page précédente). Récent (2009). L'auteur a probablement le plus d'expérience de mise en œuvre du TLS aujourd'hui.

- **La révolution ToC Lean Six Sigma dans les services** de Florent Meyer
 - Le seule livre de référence actuellement disponible en Français. Un ouvrage récent (2012).



Une présentation disponible librement sur le TLS

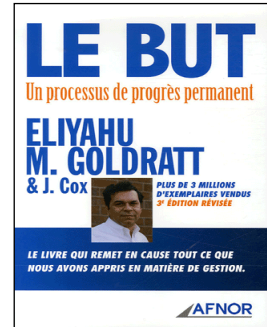
- Demandez une copie à Marris Consulting : demande-de-doc-TLS@marris-consulting.com
- Document de présentation de 39 pages (« slides »)



Livres sur la Théorie des Contraintes

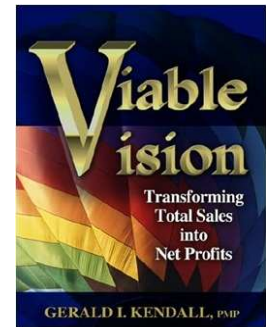
▪ *Le But* de Eliyahu Goldratt

- Vendu à plus de 4 millions d'exemplaires en 29 langues. Lecture obligatoire dans la plupart des universités/MBA/... Ecrit par Eliyahu Goldratt le père fondateur de l'approche « TOC ». Le premier à utiliser le format du roman pour expliquer une approche de management. Elu l'un des 25 livres les plus influents des temps modernes par Time Magazine en septembre 2011.
- A lire absolument.



▪ *Viable Vision* de Gerald Kendall

- Un bon « executive summary » qui présente l'ensemble des composantes de la TOC y compris des aspects qui n'ont pas lieu d'être abordés dans ce document sur le TLS : la gestion de projet selon la Chaîne Critique, les « Thinking Processes », les « Mafia offers », « Replenishment », etc.



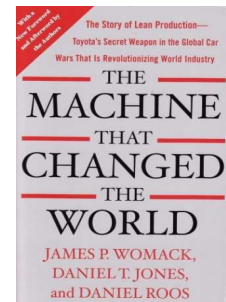
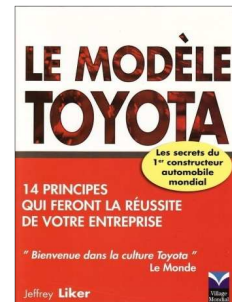
▪ Bibliographie TOC sur internet

- Des bibliographies de la Théorie des Contraintes sont tenues à jour sur :
 - le site www.theoriesdescontraintes.com de Joël Grossard :
 - le site www.theoriesdescontraintes.fr
 - le site www.management-par-les-contraintes.com de Philip Marris :
 - le site www.management-par-les-contraintes.com

Livres sur le Lean Manufacturing

▪ *Le Modèle Toyota* de Jeffrey Liker

- Le livre de référence aujourd'hui dans le monde sur « Le Modèle Toyota » ou « The Toyota Way ». Bien écrit et récent. Il décrit l'ensemble de l'approche Toyota. Pour ceux qui veulent aller encore plus loin l'auteur a également écrit « Toyota Culture », « ...Talent », ...Fieldbook », « ...Continuous Improvement », ...

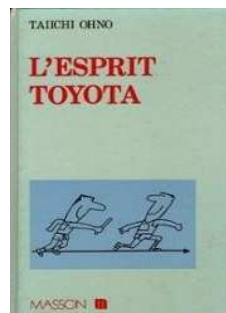
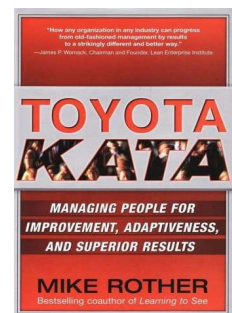


▪ *The machine that changed the world* de J. P. Womack, D. T. Jones et D. Roos

- Malgré son âge (1990) il demeure très intéressant à lire et relire car il contient beaucoup de données comparatives entre l'Europe, les Etats-Unis et le Japon. C'est ici qu'on utilise le mot « Lean » pour la première fois.

▪ *Toyota Kata* de Mike Rother

- Un livre récent (2009) très apprécié des connaisseurs du Lean qui permet d'aller au-delà des fondamentaux.

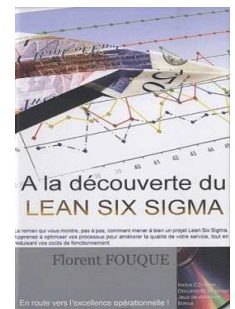
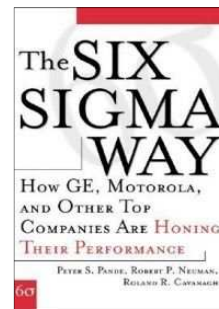
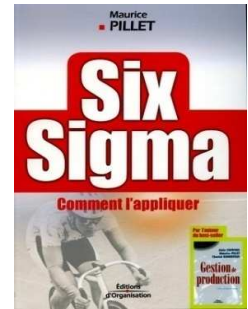


▪ *L'Esprit Toyota* de Taiichi Ohno

- Ce livre n'est plus disponible à la vente (initialement publié en 1990) mais il marque le début de la diffusion des pratiques et de la « philosophie » de Toyota Motor Company en France. Il est écrit par Taiichi Ohno un des fondateurs du mouvement Lean.

Livres sur le Six Sigma

- *Six Sigma* de Maurice Pillet
 - Actuellement l'ouvrage de référence en français qui présente exhaustivement l'approche.
- *A la découverte du Lean Six Sigma* de Florent Fouque
 - Sous la forme d'un roman et assez récent (2009).
- *The Six Sigma Way* de Pande, Neuman & Cavanaugh
 - Un des meilleurs livres de référence américain sur le sujet.



Sommaire

- Introduction
- Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- TLS : la combinaison des 3 approches
- Cas d'un équipementier automobile leader mondial
- Conclusion
- Annexes
 - Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
 - Les liens internet utiles
 - Exemples français de TLS

Liens internet utiles : 2 groupes de discussion sur les réseaux LinkedIn & Viadeo

Sur www.linkedin.com :

Groupe « TLS – TOC Lean & Six Sigma »
Le plus ancien avec la quasi totalité des experts
de ce sujet dans le monde



Sur www.viadeo.com :

Groupe « TLS – Théorie des Contraintes + Lean + Six Sigma »
Le plus récent (en Français)



Un site internet pour se tenir informé sur la Théorie des Contraintes en production / le Management Par les Contraintes

www.management-par-les-contraintes.com

MANAGEMENT PAR LES CONTRAINTES

ACCUEIL | AUTEUR | CAS PRATIQUES | LIENS | REVUE DE PRESSE | NOUS ECRIRE

Management Par les Contraintes
Ce site est dédié au thème du Management Par les Contraintes ou de la Théorie des Contraintes. Cette approche de la gestion industrielle est issue de la méthode OPT, aujourd'hui plus connue dans le monde anglo-saxon comme la "Theory Of Constraints" ou TOC.

Depuis son émergence il y a plus de trente ans la Théorie des Contraintes a fait ses preuves. Des centaines de mises en œuvre par le monde ont été décrites faisant état d'excellents résultats ; réduction des délais de livraison de 75 %, réduction des stocks de moitié, et plus remarquablement, des augmentations de chiffres d'affaires conséquentes et quasi systématiques.

Le succès du roman ou "thriller industriel" Le But de Eliyahu Goldratt ("The Goal" en anglais) qui popularise ces idées depuis 1984 confirme lui aussi l'ampleur du mouvement puisque plus de 3 millions d'exemplaires ont été vendus dans 27 langues.

Dans les pays francophones ce roman a été relayé par le livre "Le Management Par les Contraintes" qui décrit concrètement comment passer à l'acte dans une entreprise. Vous trouverez ici des extraits de ce livre ainsi qu'un aperçu de la nouvelle édition qui paraîtra prochainement.

Philip Marris, auteur de Management Par les Contraintes en gestion industrielle

FLASH INFO - Formation "TOC + Lean" les 23 et 24 novembre 2011 à Paris :
Philip Marris assurera une formation au MPC et comment combiner le Lean et la TOC

Rechercher dans ce site... OK

- Livre 1 (1994, 1997 et 2000)
 - o Sommaire
 - o Introduction
 - o Le déséquilibre inévitable
 - o L'historique du mouvement
 - o Définition et limites du MPC
 - o La théorie en résumé
 - o Histoire de l'opt V. 1, 2 et 3
 - o Conclusion
 - o Annexe : règles de OPT
 - o Bibliographie
- Livre 2 (à paraître)
 - o Préface
 - o Résultats dans le monde
 - o Nomenclature des idées
 - o Les livres de E. Goldratt
 - o Indicateurs de performance
 - o Lean Manufacturing et MPC
 - o ERP et APS
 - o Exemples de mise en oeuvre
 - o Bibliographie

Ouvrage
VELOCITE
Dee Jacob, Suzann Bergland, Jeff Cox,
Comment combiner le Lean et le Six Sigma et la Théorie Des Contraintes pour booster vos performances.

Nuage de mots
management par les contraintes

Un site internet pour se tenir informé sur la Chaîne Critique en gestion de projet (développement de produits etc.)

www.chaine-critique.com



LA CHAÎNE CRITIQUE

Rechercher... OK

Accueil Chaîne Critique | La méthode en action | Le Quiz Chaîne Critique | Notre point de vue | Cas pratiques | Pour aller plus loin | Nous contacter

La **Chaîne Critique** : une méthode innovante de gestion de projet

Cette démarche, inspirée de la Théorie des Contraintes (TOC), permet aux chefs de projet de répondre à 2 questions récurrentes :

- Comment réussir un projet en respectant les délais impartis, dans le cadre du budget fixé tout en conservant les spécifications définies par le client ?
- Comment, plus globalement, accélérer les processus de développement et de production ?

 RATIONALISER LA DURÉE DES TÂCHES
 ANTICIPER LES CONFLITS DE RESSOURCES
 PROTÉGER LE PROJET CONTRE LES ALÉAS
 PILOTER AVEC PERTINENCE LE PROJET
 GÉRER LE MULTI-PROJET

LA MÉTHODE EN ACTION
Accéder à l'animation pour découvrir la démarche

Formation du 11 Octobre 2012
Osez finir vos projets à l'heure avec la Chaîne Critique
Pour comprendre les principes apportés à la planification et au pilotage des projets.
Cette 3ème session sera assurée par Philip Marris, DG de Marris Consulting et Eric Robin Expert Chaîne Critique. Les participants aux sessions précédentes sont notamment : Autoliv, Essilor, Infineon, Meril, Novartis, Procter & Gamble, Seb & Socomec.
[Pour en savoir plus et vous inscrire](#)

Nuage de mots
Goldratt chaîne critique méthode conflit ressource gestion de projet pert formation projet Gantt conférences

SITE INTERNET "MANAGEMENT PAR LES CONTRAINTES" - CONTACT - MENTIONS LÉGALES
Conception 2ex.Via avec MasterEdit®

Liens internet utiles : Sites et blog

- Article « *La Théorie des Contraintes : accélérateur du Lean et générateur de croissance* » de Philip Marris
– www.marris-consulting.com/fr/La-Theorie-des-Contraintes-accelereur-du-Lean
- Blog « *Focus and Leverage* » de Bob Sproull
– www.focusandleverage.blogspot.fr
- Article « *Increase Lean Six Sigma's Power with TOC and Systems Thinking* » de Michael Higgins
– www.isixsigma.com/methodology/lean-methodology/lean-six-sigma-toc-systems-thinkin
- Site *iTLS* de Russ Pirasteh
– www.itls-iso.com

Sommaire

- Introduction
- Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- TLS : la combinaison des 3 approches
- Cas d'un équipementier automobile leader mondial
- Conclusion

- Annexes
 - Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
 - Les liens internet utiles
 - Cas TLS
 - Equipementier automobile
 - Verreries Brosse

Le contexte : la situation très difficile de l'usine l'a poussé à injecter de la TOC dans leur système purement Lean

- La crise en octobre 2008 réduit le chiffre d'affaires de plus de 20%.
- L'usine qui fabrique des boîtiers électroniques pour les automobiles lance un PSE fin 2008.
- La demande repart début 2009 avec les primes à la casse partout en Europe...
- ...ce qui génère plus de 20% d'augmentation de la demande.
- En mai 2009, l'usine se retrouve donc en difficulté avec un backlog invivable, des transports exceptionnelles et des arrêts de chaînes chez les constructeurs...et les premiers départs du PSE commencent.
- Le site décide de lancer une opération pilote sur une de ses lignes autonome de production (UAP) dans laquelle ils injectent les idées de la Théorie des Contraintes combinées aux outils Lean & Six Sigma.

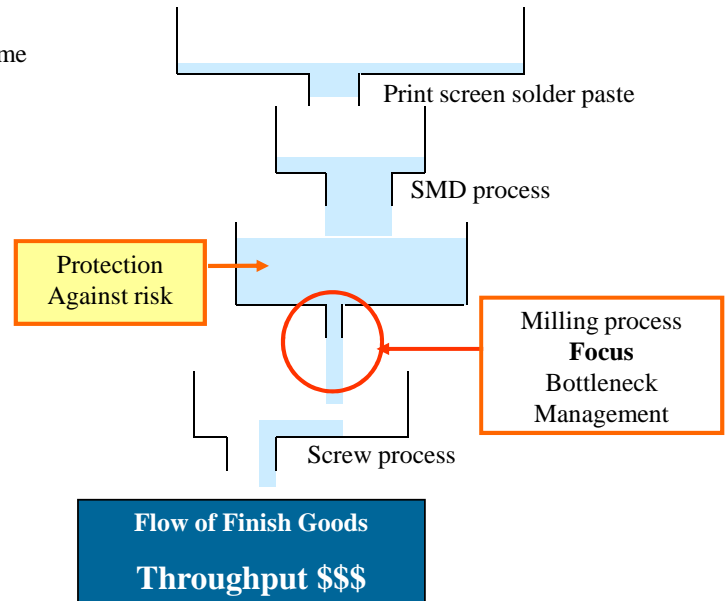
Les 2 règles d'or : 100% alimenté et 100% occupé

Focus on 5 steps :

1. Identify the bottleneck on production line (Cycle time without losses)
2. Manage the bottleneck performance. Increase the efficiency.
3. Focus all resources on the bottleneck loss (priority defined).
4. Increase the capacity of bottleneck.
5. Re-start to step n°1 if the bottleneck is changed.

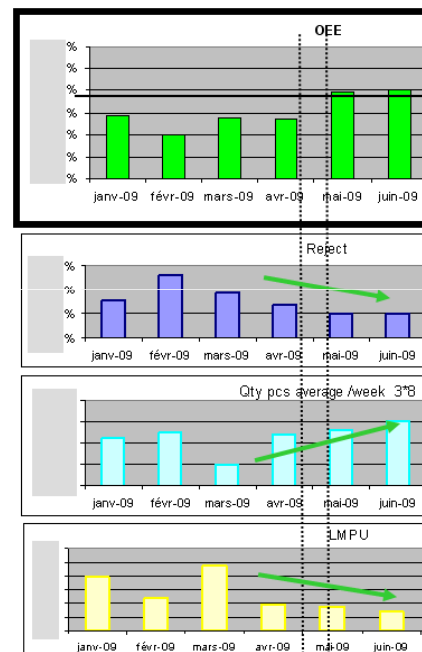
2 GOLDEN Rules on Bottleneck :

- 100 % Supplied
- 100 % Occupied



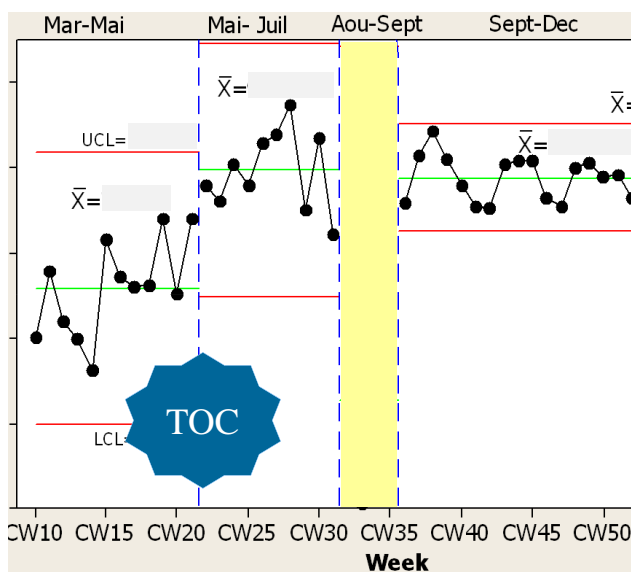
En 3 mois les résultats sur la ligne pilote dépassent toutes les attentes

- Augmentation des pièces produites par semaine de >+70%
- Augmentation du TRS déjà élevé de >+15%
- Réduction des rebuts qualité de >-50%
- Efficience >+50%
- Respect des délais retrouvé
- « Premium Freight » stoppé
- Ces résultats ont été essentiellement obtenu le premier mois puis entretenu sur les 2 mois suivant



Et en 4 mois les performances de l'ensemble de l'usine sont pareillement transformé et le nouveau système est stable

Volumes de production de l'usine



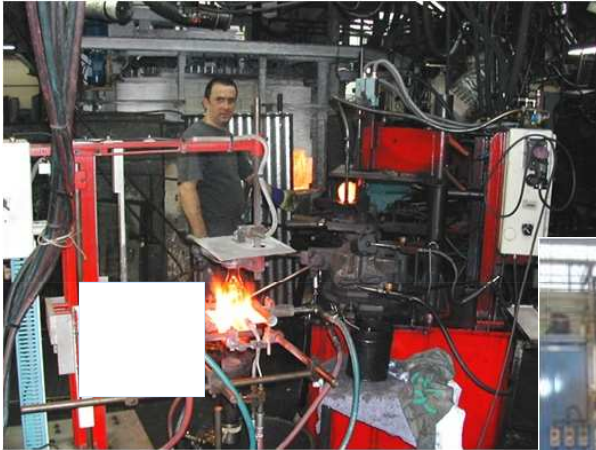
Augmentation du volume moyen = +30%
Variabilité divisée par 2

Sommaire

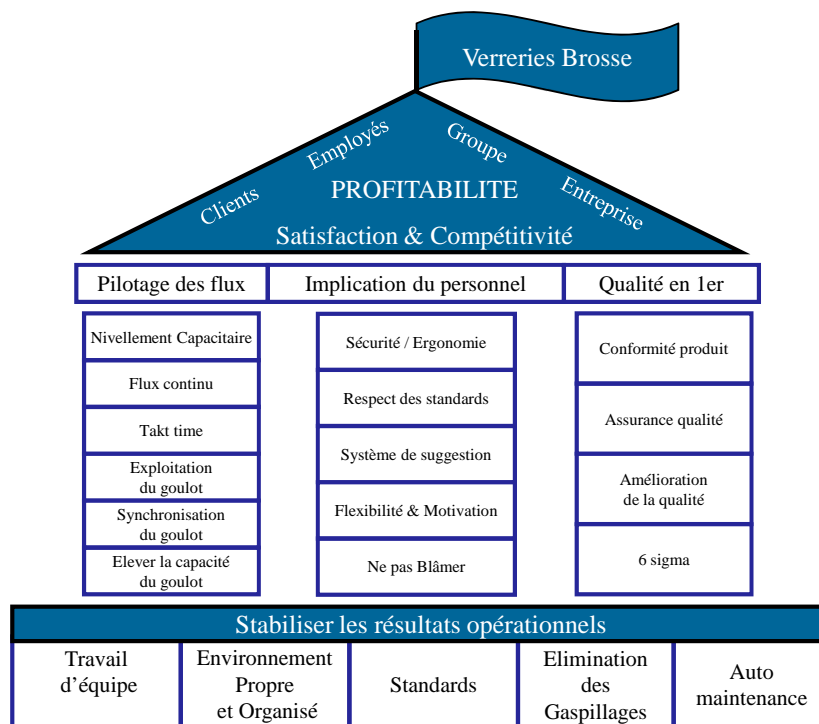
- Introduction
- Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- TLS : la combinaison des 3 approches
- Cas d'un équipementier automobile leader mondial
- Conclusion

- Annexes
 - Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
 - Les liens internet utiles
 - Cas TLS
 - Equipementier automobile
 - Verreries Brosse

L'usine utilise 2 process principaux de fabrication : semi-automatique et automatique

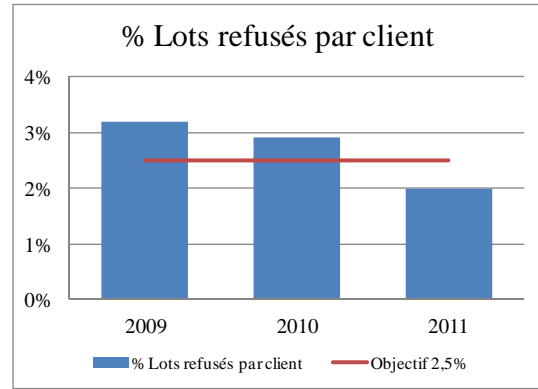
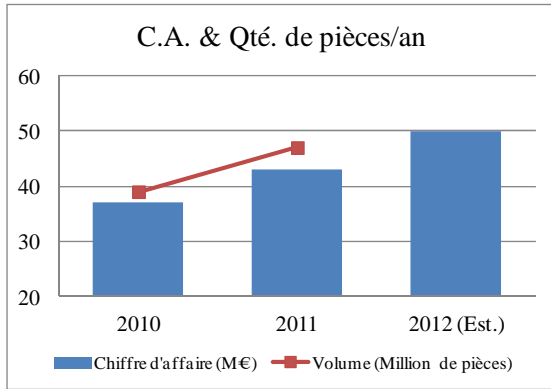


Le Brosse Production System



L'amélioration des résultats est importante quelque soit le sujet

- Une réduction des en-cours & produits finis de 20% entre 2011 et 2012.
- Une forte diminution des temps de changement de série (avec un fort enjeu).
- Mais aussi des améliorations au niveau de la qualité, du chiffre d'affaires et de la rentabilité.



Les Verreries Brosse connaissent depuis 2010 une augmentation annuelle de plus de 13% du Chiffre d'Affaires

Article
Usine Nouvelle
18 avril 2012
N° 3281



Ziengo Vetro, la PME de Vieux-Rouen-sur-Bresle (Seine-Maritime) a décidé en 2010 de doper sa productivité avec une reorganisation complète de l'usine. Objectif : « Faire de notre modèle industriel l'un des plus efficaces du secteur », s'engageait Marc Cooper, l'actuel directeur général.

[1] RECRUTER UN EXPERT

Marc Cooper a une vision très précise de ce qu'il veut faire pour améliorer la compétitivité de la verrerie. Il a besoin de quelqu'un capable d'associer ces méthodes et des outils aux concepts qu'il a en tête. En 2011, il décide d'embaucher un expert en organisation industrielle et recrute Bruno Foulgoue, un ancien responsable amélioration continue chez l'équipementier automobile Autoliv. Celui-ci se trouve être à l'origine de la théorie des contraintes dans le système de production de l'équipementier, qui combinait déjà le lean manufacturing et la méthode Six Sigma. Depuis, il est devenu un fervent défenseur de la méthode TLS, associant la théorie des contraintes, le lean et les Six Sigma. Le concept : utiliser les principes de la théorie des contraintes pour définir une stratégie d'amélioration ; puis appliquer le lean sur les problèmes de productivité ; et enfin les Six Sigma sur les problèmes de durée de la qualité. Pendant plusieurs mois, Marc Cooper et Bruno Foulgoue vont élaborer un plan d'action prévu pour s'étaler sur une dizaine d'années, faisant appel à presque tous les outils disponibles dans les trois méthodes.

[2] IMPLIQUER LE PERSONNEL

L'entreprise fait d'abord l'état des lieux de ses flux de production grâce à l'outil value stream mapping (VSM). Cette cartographie permet d'identifier le goulot d'étranglement qui limite le débit de l'usine, situé ici au niveau du tri des flacons de parfum. Par la suite, ce goulot se trouve au centre des attentions et donne l'orientation des futurs travaux. Mais comme dans tout projet d'amélioration, il faut veiller à ce que les opérateurs se sentent impliqués. « Nous avons donc lancé un vaste chantier 5S, l'outil le plus efficace pour donner aux opérateurs l'occasion de s'exprimer et leur montrer que le projet est fondé avant tout sur le bon sens », explique Bruno Foulgoue. Outre les traditionnelles opérations de rangement, les 5S ont été l'occasion de travailler sur l'ergonomie, la standardisation du travail et l'optimisation des ressources. Très vite, les premiers résultats sont là : dans l'atelier de fabrication semi-automatique, des postes de travail sont déplacés afin que plusieurs robots puissent piocher du verre en fusion dans le même four, ce qui a permis d'éteindre un four sans conséquence sur la productivité.

Trois méthodes d'amélioration valent mieux qu'une

En combinant trois procédés d'organisation, la Verrerie Brosse a amélioré sa productivité et la qualité de ses produits. Quatre étapes à suivre.

FRÉDÉRIC PARISOT

C hanel, Mugler, Dolce & Gabbana, Hennessy... Les plus grands noms du parfum et des spiritueux font appel au savoir-faire de la Verrerie Brosse, un spécialiste du flaconnage haut de gamme. Un savoir-faire reconnu par le label Entreprise du patrimoine vivant (EPV), mais qui a bien failli disparaître en 2002 à la suite d'un dépôt de bilan. Passée dans le giron du groupe italien

e-BRIEFING
EXCLUSIF
La note d'un expert à télécharger

Efficacité
USINE NOUVELLE
La méthode TLS

Philippe Marris
Marris Consulting

Les abonnés peuvent télécharger gratuitement ce document sur notre site usinenouvelle.com/ressources



Quand la théorie des contraintes permet de réorganiser un poste de tri.

[3] HIERARCHISER LES ACTIONS À MENER

Une fois convaincus par la méthode, les opérateurs commencent à proposer des idées. Pas moins de soixante projets d'amélioration sont recensés. « Dans le cas d'un chantier lean classique, nous n'aurions pas su par où commencer », commente Bruno Foulogne. Ici, un système de notation a été établi pour hiérarchiser les actions à mener. Pour chaque idée, une note de 0 à 10 est affectée en fonction du gain attendu, du coût du chantier, du temps de réalisation, de l'impact sur la satisfaction du client et de celui sur la satisfaction de l'employé. « Le goullet est remonté tout seul dans le classement, ce qui a prouvé le bien fondé de la théorie des contraintes », poursuit l'expert TLS. Aujourd'hui, après un an de travaux pour réorganiser l'atelier de tri, le débit global de l'usine a été augmenté de 20 % (l'ambition est de croître de 50 % d'ici à cinq ans). Le goullet s'est déplacé sur les postes de refroidissement et de forçage du verre. Des actions SMED (single minute exchange of die ou système de modification rapide des réglages des machines) vont prochainement y être lancées. Sur les soixante actions prévues initialement, la Verrière Brosse en a réalisé quinze en un an et espère pouvoir en mener vingt-cinq l'année prochaine.

[4] MAÎTRISER LES DÉRIVES DU PROCESS

La productivité ayant été fortement améliorée, restait à maîtriser la qualité. C'est là qu'interviennent les outils de la méthode Six Sigma. Si les opérateurs considèrent jusqu' alors la fabrication du verre comme aléatoire, Bruno Foulogne est persuadé du contraire. En appliquant un plan d'expérience de deux ans de données de production, il parvient à prouver que le processus suit une loi normale et que l'on peut donc le maîtriser. Bien sûr, on ne peut pas demander aux opérateurs de s'approprier des outils aussi complexes. Bruno Foulogne décide donc de déployer dans l'atelier un logiciel de maîtrise statistique des procédés, qui indique les paramètres à appliquer en fonction des conditions climatiques et alerte les opérateurs en cas de dérive. « Aujourd'hui, les opérateurs ne réglent plus leurs machines à l'instinct. Pour le critère "brillance du verre", notre process est devenu fiable à 97 % », se réjouit Marc Cooper. Avec ce niveau de qualité, et grâce à un système de suivi des réclamations qui a divisé par deux le nombre de défauts remontés par les clients, la Verrière Brosse a pu gagner tout récemment un nouveau contrat avec l'un des leaders mondiaux de la parfumerie de luxe. ■



Annexes



Des Usines, des Hommes & des Résultats



Philip Marris, Fondateur et Directeur Général de Marris Consulting
Spécialiste de la transformation d'entreprises et de la Théorie des Contraintes

28 ans d'expérience, University of Sussex, U.K., B.Sc. Electromechanical Engineering, 52 ans Anglais langue maternelle

DOMAINES DE COMPÉTENCES

- Transformation des Entreprises
- Excellence Opérationnelle : Production, R&D, Supply Chain, ...
- Théorie des Contraintes / Management Par les Contraintes : auteur du livre *Le Management Par les Contraintes en gestion industrielle* (une vision nouvelle sur les causes de déséquilibres dans les industries, la présence inévitable de goulots, le coût des stocks ...); créateur des sites www.management-par-les-contraintes.com et www.chaine-critique.com
- TOC + Lean + Six Sigma

POSTES OCCUPÉS

- Bossard Consultants / Gemini Consulting : Directeur de mission, Responsable du Manufacturing pour la France (offres et d'une équipe de 75 consultants) et le réseau européen (200 consultants)
- HEC : Maître de conférence (Département Management Industriel et Logistique)
- Cap Sogeti Industrie : Consultant en organisation dans une unité spécifique
- Créative Output : Consultant industriel, collaborateur d'E. Goldratt pour la France
- Vallourec : Chef d'atelier, Chef de projet GPAO, Ingénieur Méthodes, SAV

SECTEURS / CLIENTS

- Plus de 90 interventions
- Sidérurgie & Métallurgie (plus de 10). Equipementiers automobile (6), Emballage (carton, plastique), MRO (Maintenance Renewal & Overhaul) ferroviaire (3), Electronique.
- Autres : fabricants de meubles, producteur de machines industrielles, bateaux gonflables, collecte & traitements des déchets, moteurs de navires, ...

MISSIONS / RÉSULTATS

- Production - Opérations :**
 - augmentation de la performance des équipements goulots. Exemples : équipementier automobile +17% en 15 minutes, & +30% en 3 mois; sidérurgie +30% de productivité sur les fours de traitement thermique en 1 mois
 - diminution des temps de changements de série SMED et SMED Process (ex. carton : gain de 67%)
 - amélioration de la productivité main d'œuvre. Exemples : fabricant de meubles +35% en 6 mois; ferroviaire +20% par an pendant 2 ans; équipementier automobile : passage de 5x8 à 2x8 en assurant les mêmes volumes de production avec réduction des intérimaires
 - maîtrise des procédés de fabrication (ex. plastique alvéolaire : +12% sur le TRS)
- Management de Projet :**
 - refonte du développement de nouveaux produits : division européenne d'un équipementier automobile leader mondial, fabricant leader mondial de bateaux gonflables, ...
 - renovation des TGV (site de 1 100 p.) : réduction des cycles de 120 jours à 35, forte réduction des heures MOE par rame.
 - auteur de nombreux articles sur le management de projets : Usine Nouvelle, Industrie & Technologies, SFSTP (Société Française des Sciences & Technologies de la Pharmacie), ...
- Supply Chain - Gestion des flux :**
 - refonte du pilotage des flux : Plan Industriel et Commercial, PDP, planification et ordonnancement (ex. acier : +40 pts de taux de service client), avec mise en place du MPC/TOC
 - rationalisation des stocks (ex. carton : -30% de stocks matières premières et -66% des stocks de PF)
 - flexibilité (ex. métallurgie : -75% de la durée des campagnes d'une aciérie)
- Autres :**
 - conception et mise en œuvre de projet d'établissement (performances industrielles et logistiques, sécurité du personnel, R&D et industrialisation, orientation client, ...)
 - développement de la performance de la ligne managériale (comportements, compétences, ...) et notamment des Comités de Direction



Marris Consulting Paris, France

- Marris Consulting a une expérience de plus de 100 missions de transformation d'entreprises industrielles en France et à l'international.
- Nous sommes actifs sur 2 sujets de performance opérationnelle :
 - Les programmes d'améliorations des performances industrielles : Lean, Six Sigma, TLS, ...
 - La gestion des projets avec l'approche Chaîne Critique de la TOC pour le développement des nouveaux produits.
- La société est reconnue pour son expertise de la Théorie des Contraintes. Philip Marris est l'auteur du livre de référence en français : *Le Management Par les Contraintes* (nouvelle édition en cours). Il est anglais et a travaillé avec Eli Goldratt.
- La société organise plusieurs sessions de formation inter ou intra entreprise par an à Paris sur la TOC, le « TOC + Lean », la Chaîne Critique, ...
- Animation de 2 sites :
 - www.management-par-les-contraintes.com
 - www.chaine-critique.com
- Création en 2005. 12 consultants + réseau.

Marris Consulting
Tour Maine Montparnasse
27ème étage
33, avenue du Maine
Paris 7515 Cedex 15
France
Tel. +33 (0) 1 71 19 90 40



www.marris-consulting.com