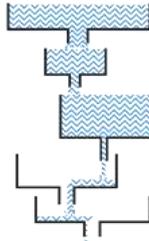


La Théorie des Contraintes, accélétratrice du Lean et génératrice de croissance

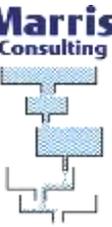
- Support de formation -

Marris
Consulting



Paris, le jeudi 16 mars 2017

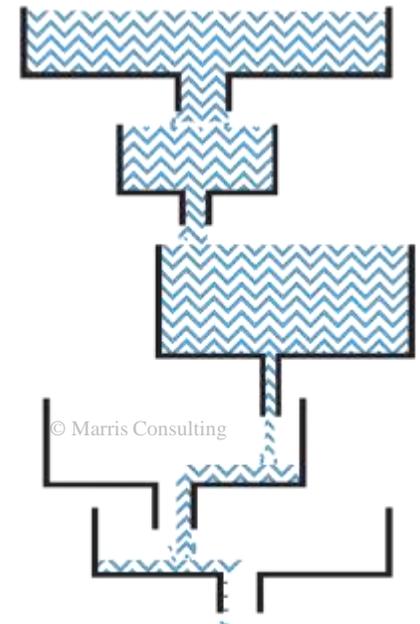
Version 1.0

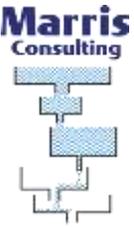


Sommaire

1. Introduction
2. Exemples de mises en œuvre de la Théorie des Contraintes
© Marris Consulting
3. Présentation générale de la Théorie des Contraintes
4. Les 5 étapes du processus d'amélioration de la TOC
5. La combinaison de la Théorie des Contraintes, du Lean et du Six Sigma
6. Les modèles d'usines VAT
7. La Chaîne Critique en production et projets
8. Conclusion
9. Annexes

Marris Consulting





Extrait

Animateur de la formation : Philip Marris, DG de Marris Consulting

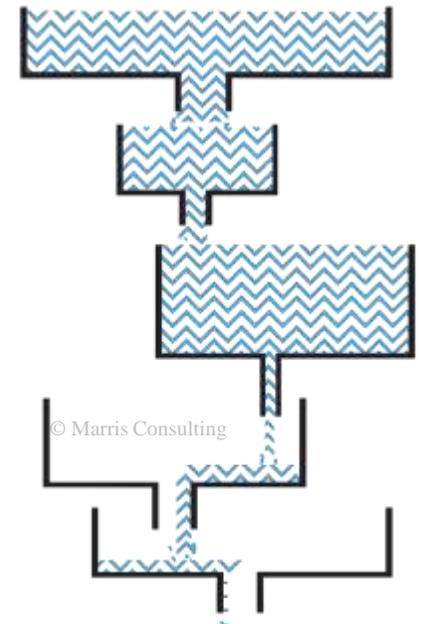
- Anglais (!) Consultant (attention !)
- Passionné de « Lean Manufacturing » depuis 31 ans
(le Juste-A-Temps / Le Système de Production Toyota / Lean / The Toyota Way /...)
- Spécialiste reconnu de la Théorie des Contraintes. Expérience de 31 ans.
A travaillé avec le fondateur de cette approche Eliyahu Goldratt dès 1986.
Auteur d'un livre très ennuyeux sur le sujet : *Le Management Par les Contraintes*
- >25 ans d'expérience auprès de >150 clients industriels
- >15 ans de conseil industriel dans des grands cabinets
notamment Bossard Consultants / Cap Gemini, Ernst & Young
- Membre fondateur de l'Association TOC France
- Conférencier international & auteur de nombreux articles
- Animateur de nombreux réseaux et sites d'information : LinkedIn, YouTube, Scoop It, Twitter, 3 sites internet, ...
- Fondateur et Directeur Général de Marris Consulting, Paris. Créé en 2004.
Devise : *Des Usines, des Hommes & des Résultats*





Sommaire

1. Introduction
2. Exemples de mises en œuvre de la Théorie des Contraintes
 - Cas de mise en œuvre chez un équipementier automobile
 - Cas de mise en œuvre chez un équipementier aéronautique
3. Présentation générale de la Théorie des Contraintes
4. Les 5 étapes du processus d'amélioration de la TOC
5. La combinaison de la Théorie des Contraintes, du Lean et du Six Sigma
6. Les modèles d'usines VAT
7. La Chaîne Critique en production et projets
8. Conclusion
9. Annexes





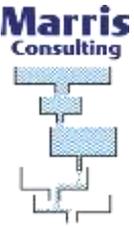
Extrait

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
- © Marris Consulting
- C.A. > 14 milliards €, bonne rentabilité, importante croissance
- Une des toutes premières entreprises françaises à adopter le Lean à la fin des années 70
- Reconnue comme une des entreprises occidentales les plus « Lean » du monde
- Son xPS (équivalent du Toyota Production System) a plus de 30 ans
- Ils pratiquent donc : 5S, PDCA, SMED, ppm, andon, poka yoke, kanban, chasse aux muda et aux muri, VSM et VSD,



Voir les différentes vidéos sur YouTube / MarrisConsulting de ce cas : français, anglais, 3 min à 30 min

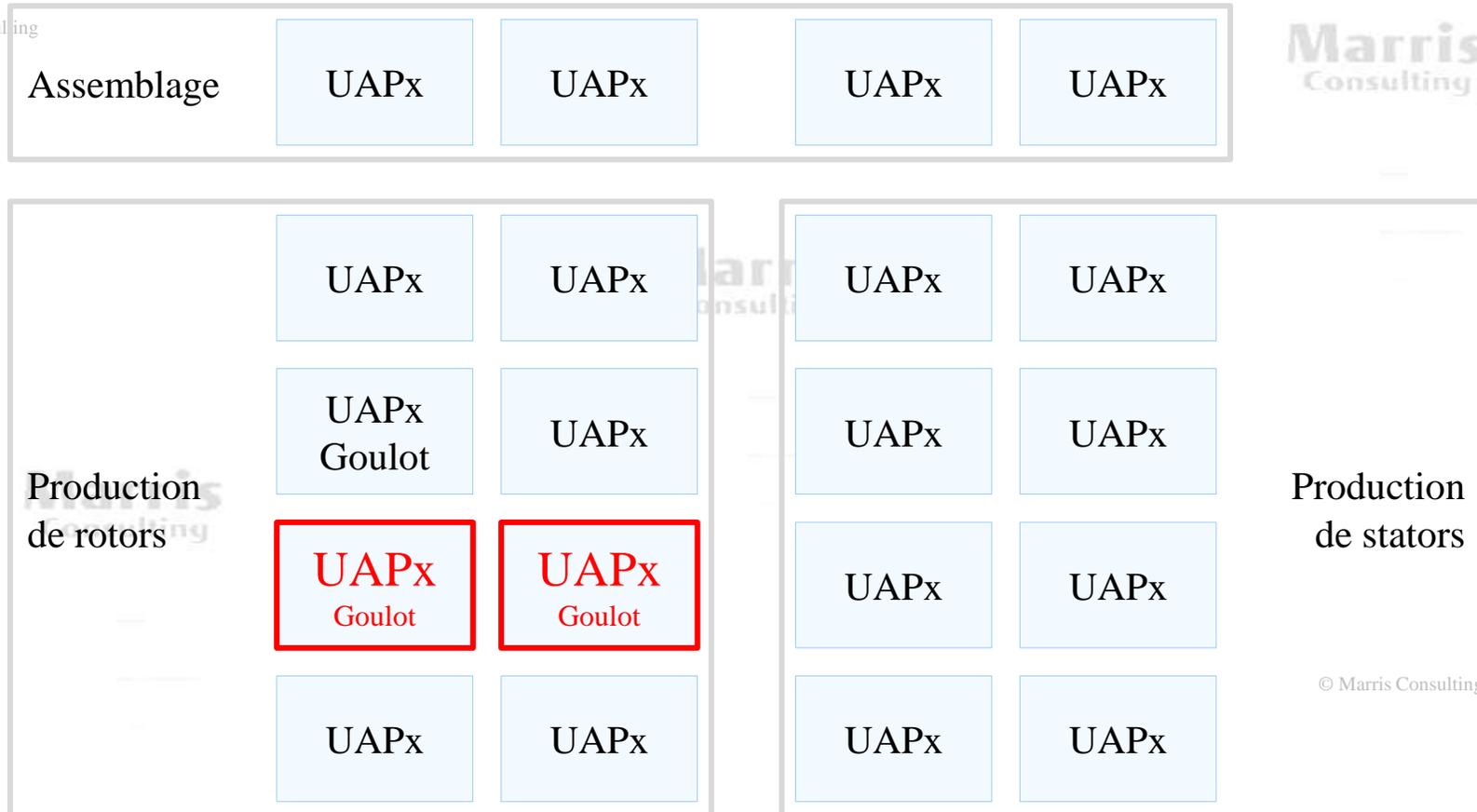


L'usine qui fabrique des alternateurs est constituée d'une vingtaine d'unités autonomes de production

Extrait

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

© Marris Consulting

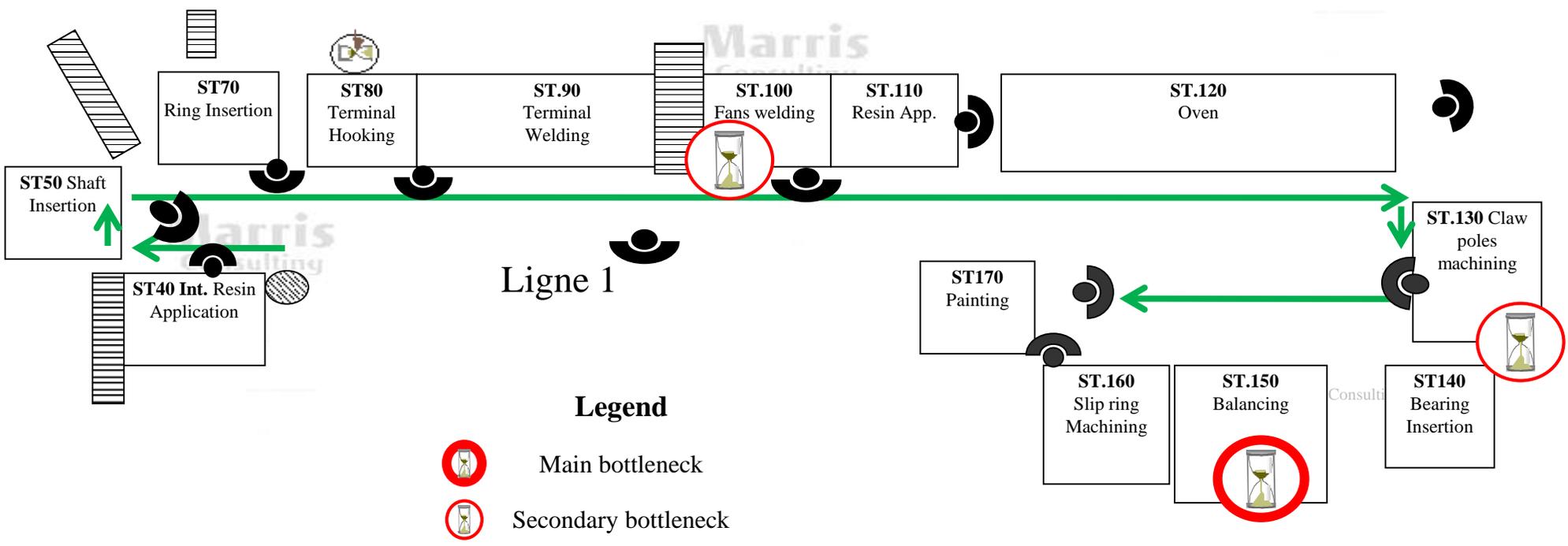




Extrait

Prenons l'exemple d'une des unités qui faisait partie des 2 contraintes de l'usine

- L'UAP produit des rotors d'alternateur à travers une dizaine d'étapes de production
- La ligne fabrique environ 6 000 rotors par jour, soit un toutes les 15 secondes
- La production est « en flux tendu » ou « one piece flow »
- Le goulot est identifié





Extrait

Question !

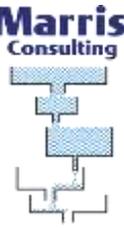
© Marris Consulting

Marris
Consulting

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

Marris
Consulting

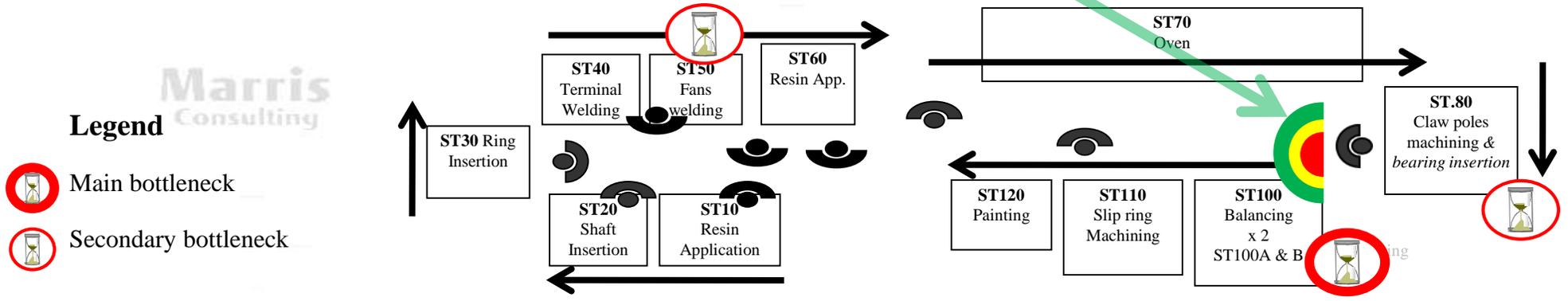
© Marris Consulting



Extrait

La solution : Protéger le goulot 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) a été éliminée
- Nous avons ensuite fortement sensibilisé le management de proximité à la règle suivante :
« Le goulot ne doit jamais s'arrêter »





Extrait

Sommaire

1. Introduction
2. Exemples de mises en œuvre de la Théorie des Contraintes
3. Présentation générale de la Théorie des Contraintes
4. Les 5 étapes du processus d'amélioration de la TOC
5. La combinaison de la Théorie des Contraintes, du Lean et du Six Sigma
6. Les modèles d'usines VAT
7. La Chaîne Critique en production et projets
8. Conclusion
9. Annexes





Extrait

Tout a commencé avec un roman : *Le But* d'Eliyahu Goldratt

- Vendu à plus de 6 millions d'exemplaires en 29 langues. Lecture obligatoire dans la plupart des universités/MBA/...
- Ecrit par Eliyahu Goldratt le père fondateur de l'approche Théorie des Contraintes / Theory Of Constraints / 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
- Utilisé par Jeff Bezos le CEO d'Amazon pour construire leur Supply Chain et redéfinir les buts

Includes Eli Goldratt's, "Standing on the Shoulders of Giants."

Eliyahu M. Goldratt and Jeff Cox

THE GOAL
A PROCESS OF ONGOING IMPROVEMENT

30th Anniversary Edition

Eliyahu Goldratt has been described by *Fortune* as a "guru to industry" and by *Business Week* as a "genius". His book, *The Goal*, is a gripping fastpaced business novel.

"Goal readers are now doing the best work of their lives."
Success Magazine

"A factory may be an unlikely setting for a novel, but the book has been wildly effective..."
Tom Peters

Required reading for Amazon's management.

THE BEST-SELLING BUSINESS NOVEL THAT INTRODUCED THE THEORY OF CONSTRAINTS AND CHANGED HOW AMERICA DOES BUSINESS

OVER 6 MILLION COPIES SOLD!





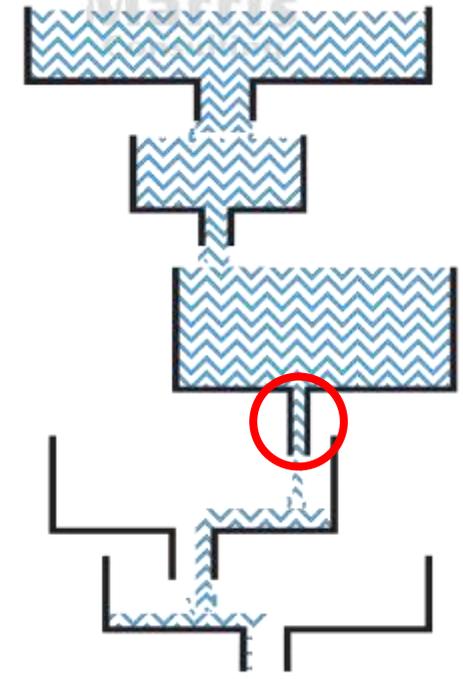
Extrait

Focaliser les actions sur les contraintes qui déterminent la performance globale

Le déséquilibre entre charge et capacité est devenu inévitable

© Marris Consulting

- On ne peut plus distribuer le travail entre les différentes étapes de manière équilibrée ou équitable
- Les budgets annuels sont fallacieux !
- Il existe donc toujours une contrainte, un goulot, quelque part dans le système
- Une heure perdue sur le goulot = une heure de Chiffre d’Affaires perdue
- Une heure gagnée sur un non-goulot n’est qu’un leurre...et donc attention aux objectifs locaux de type TRS
- Une vue duale : des règles différentes pour les goulots et les non-goulots

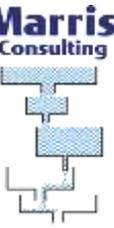


© Marris Consulting

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

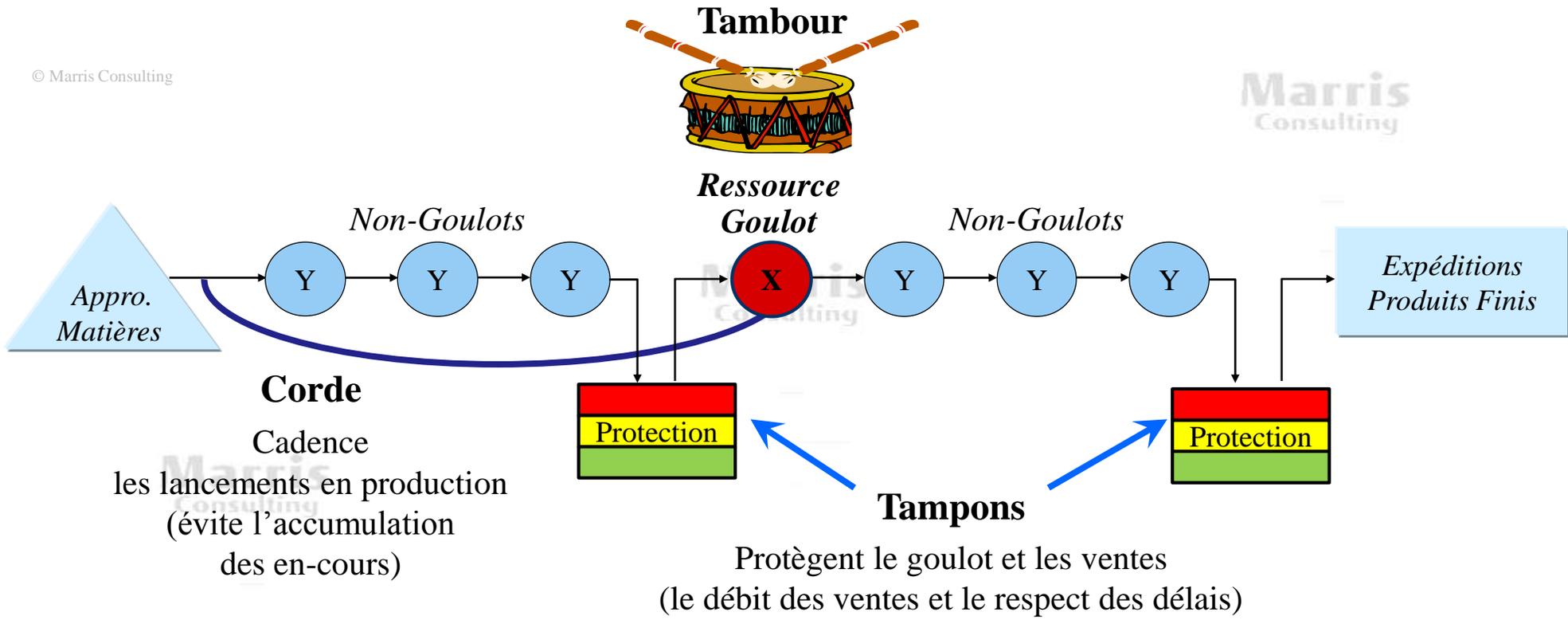


Extrait



L'analogie "Tambour, Tampon, Corde" ou "Drum, Buffer, Rope" (ou DBR)

Rythme la production de l'usine

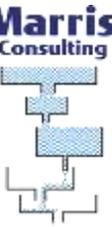


© Marris Consulting

Il existe le même mécanisme dans le management de projets par la TOC. Une des idées clés de la TOC est l'utilisation d'un tampon pour protéger le goulot de la variabilité.



Extrait



Les 5 étapes du processus d'amélioration de la TOC

1. IDENTIFIER la/les contrainte(s) du système

© Marris Consulting

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

Facile en production mais moins en projets

Sans investissements en \$ ou en temps

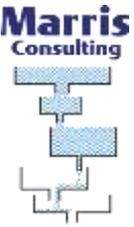
Etape la plus **difficile**

Avec investissements en \$ ou en temps

Ou choisir « la meilleur » contrainte du système

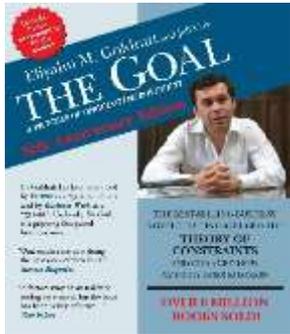
Version officielle !

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



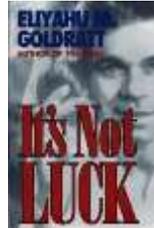
Extrait

L'histoire de la Théorie des Contraintes



Le premier roman
The Goal*

1984

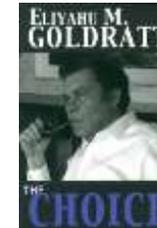


Une suite du roman le but
It's not luck*

1994

Offre de service
Viable Vision

2005



The Choice*
The TOC Handbook

2010

1970

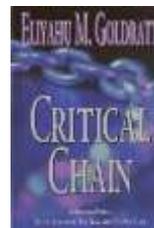
Création du logiciel
d'ordonnancement de
la production **OPT**

1988

Nouvelle appellation
Theory Of Constraints
ou **TOC**
(Théorie des Contraintes)

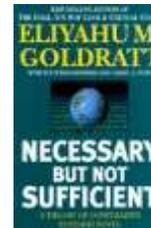
1997

Un livre qui présente une
nouvelle approche du
management de projet
Critical Chain*



2000

Necessary but not sufficient*



2008

Isn't it obvious*
TOC appliquée à
la distribution



2011

Décès d'**Eli Goldratt**

© Marris Consulting

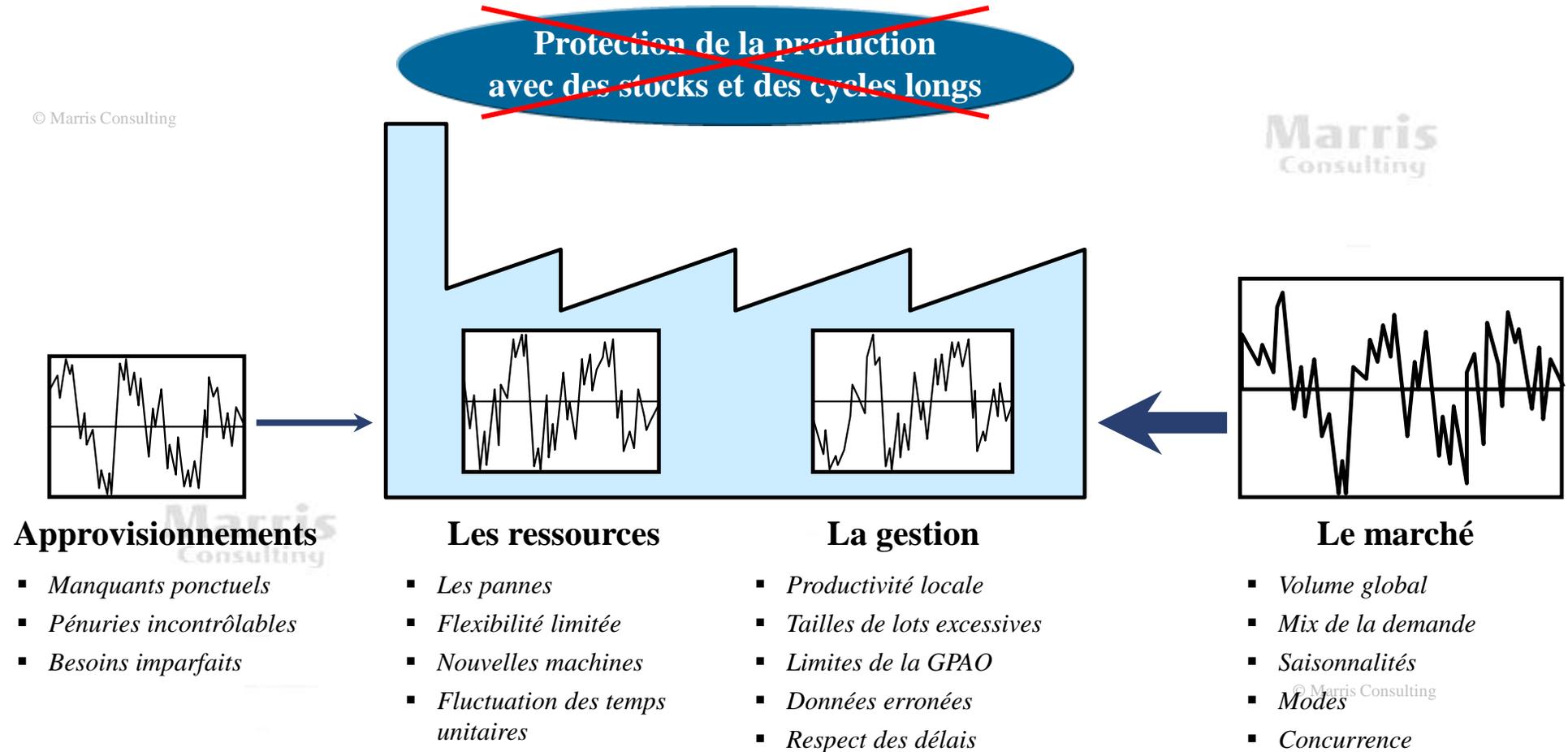
* Les principaux livres d'Eliyahu Goldratt



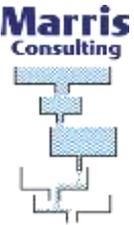
Extrait

L'environnement externe évolue trop rapidement pour que les entreprises puissent équilibrer leur capacité interne

© Marris Consulting



Le déséquilibre des charges dans les usines est désormais inévitable



Le Management Par les Contraintes se différencie de la Théorie des Contraintes sur un point : la recherche de la moins mauvaise contrainte

Extrait

© Marris Consulting

TOC et MPC

- (1) Identifier la (ou les) contrainte(s)
- (2) Décider comment exploiter la contrainte
- (3) Subordonner les autres ressources
- (4) Elever la contrainte
- (5) Retour à l'étape 1 quand ce n'est plus le goulot

Marris Consulting

La principale différence se situe au niveau de l'étape (5)

MANAGEMENT PAR LES CONTRAINTES

- On élimine les contraintes les unes après les autres jusqu'à ce que l'on arrive au moins mauvais goulot
- Le bon déséquilibre des capacités est souhaitable

THÉORIE DES CONTRAINTES

- On élimine les contraintes les unes après les autres
- Il n'y a pas de bonne (moins mauvaise) contrainte

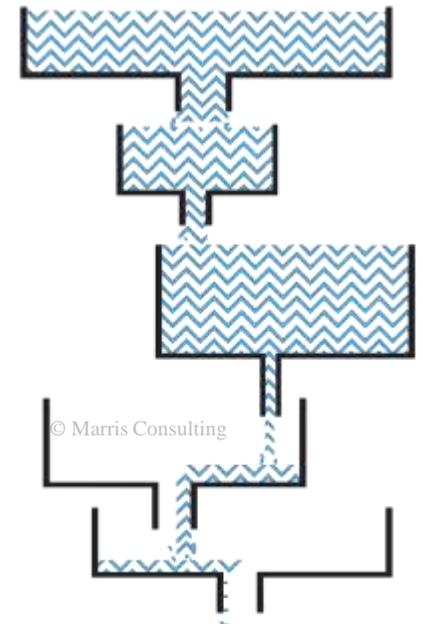
© Marris Consulting

.... Mais MPC et TOC partagent l'essentiel : vue duale, optimum global, indicateurs, ...



Sommaire

1. Introduction
2. Exemples de mises en œuvre de la Théorie des Contraintes
© Marris Consulting
3. Présentation générale de la Théorie des Contraintes
4. Les 5 étapes du processus d'amélioration de la TOC
 - Etape 1 : Identifier la contrainte
 - Etape 2 : Décider comment exploiter la contrainte
 - Etape 3 : Subordonner les autres ressources
 - Etape 4 : Elever la contrainte
 - Etape 5 : Retour à l'étape 1 ... ou pas
5. La combinaison de la Théorie des Contraintes, du Lean et du Six Sigma
6. Les modèles d'usines VAT
7. La Chaîne Critique en production et projets
8. Conclusion





Extrait

Identifier la contrainte : une étape critique et pas nécessairement facile

- C'est évidemment l'étape la plus critique. Comment pourriez-vous appliquer la Théorie des Contraintes si vous ne savez pas où se trouve votre contrainte ?
- **ATTENTION !** Aujourd'hui 80% des entreprises ne savent pas où leur contrainte de capacité se situe !
- Il y a 10 ans, 50% des entreprises avec lesquelles nous travaillions savaient où se trouvait leur goulot avant d'implémenter la Théorie des Contraintes
- Durant les 10 dernières années (2005 - 2015), nous nous sommes rendus compte que dans 80% des cas, les organisations se trompent lors de l'identification initiale de leur contrainte de capacité

Marris
Consulting



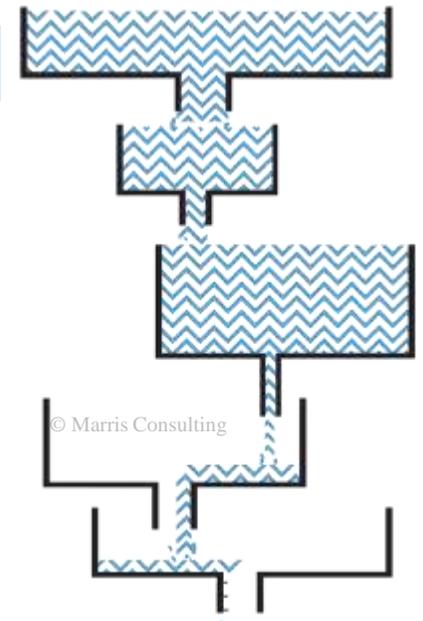
© Marris Consulting



Sommaire

1. Introduction
2. Exemples de mises en œuvre de la Théorie des Contraintes
3. Présentation générale de la Théorie des Contraintes
4. Les 5 étapes du processus d'amélioration de la TOC
 - Etape 1 : Identifier la contrainte
 - Etape 2 : Décider comment exploiter la contrainte
 - Etape 3 : Subordonner les autres ressources
 - Etape 4 : Elever la contrainte
 - Etape 5 : Retour à l'étape 1 ... ou pas
5. La combinaison de la Théorie des Contraintes, du Lean et du Six Sigma
6. Les modèles d'usines VAT
7. La Chaîne Critique en production et projets
8. Conclusion

Marris Consulting





Extrait

SUBORDONNER tout à la décision précédente **L'étape la plus dure de la Théorie des Contraintes**

- Techniquement cela a l'air simple : c'est juste « la corde »
La matière ne devrait être lancée que selon les besoins de la contrainte
- Mais ceci implique que l'on ne demande plus aux ressources de travailler à leur plein potentiel (leur capacité) mais selon la capacité de la contrainte
Ils doivent apprendre à être sous-utilisé/ sous-capacitaire
- Donc tous les systèmes de mesure locaux doivent être éliminés
Les OEE (Overall Equipment Effectiveness / TRS Taux de Rendements Synthétiques / taux d'utilisation machine) locaux par exemple doivent être abolis
- La première condition est donc d'apprendre à arrêter de travailler
Ils n'ont plus besoin d'avoir l'air occupé tout le temps
- Idéalement ce nouveau – ou plutôt révélé – temps de repos devrait être converti en tâches à valeur ajoutée non liées à la production



© Marris Consulting

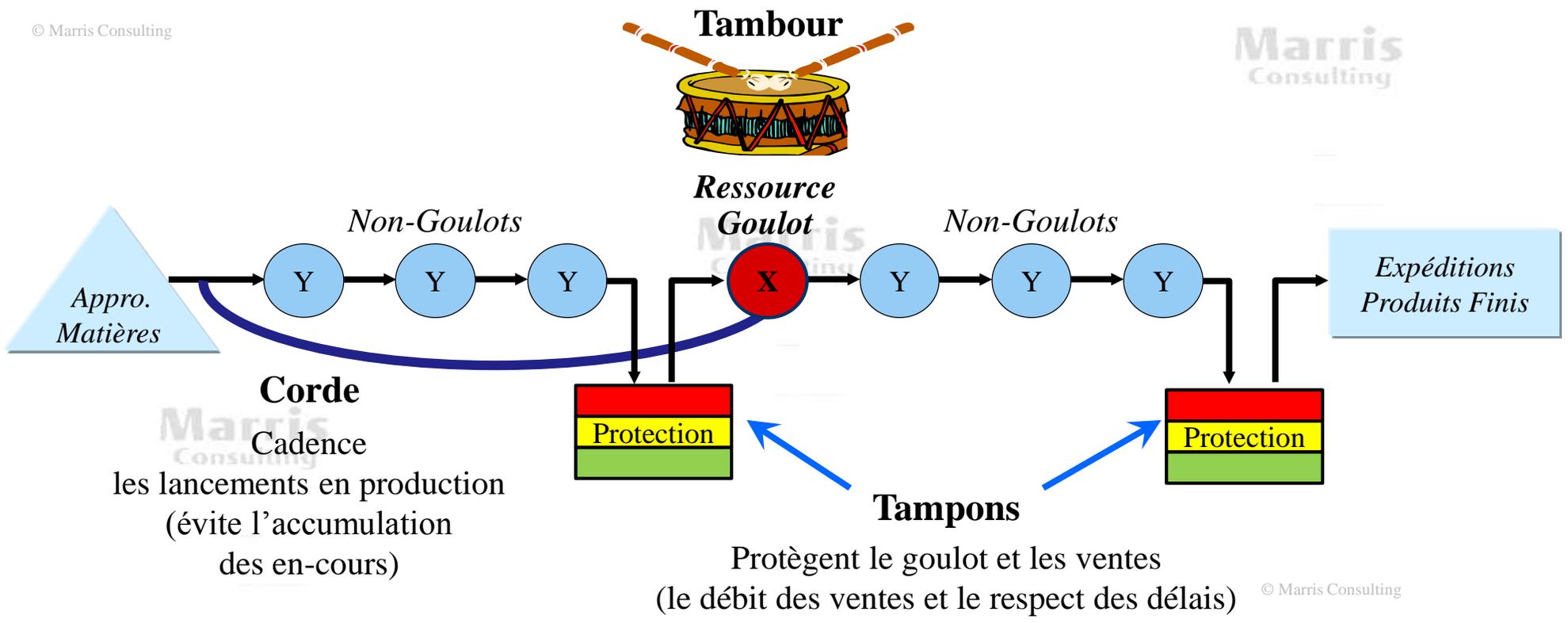
L'étape la plus dure de la Théorie des Contraintes



La ToC contrôle le flux avec le "Tambour, Tampon, Corde" ou "Drum, Buffer, Rope" (ou DBR)

Extrait

Rythme la production de l'usine

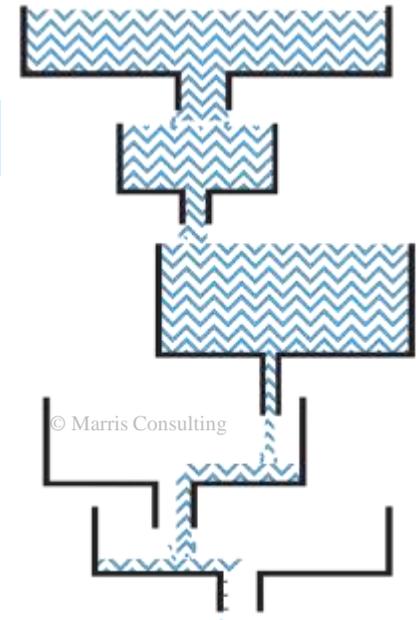




Sommaire

1. Introduction
2. Exemples de mises en œuvre de la Théorie des Contraintes
© Marris Consulting
3. Présentation générale de la Théorie des Contraintes
4. Les 5 étapes du processus d'amélioration de la TOC
 - Etape 1 : Identifier la contrainte
 - Etape 2 : Décider comment exploiter la contrainte
 - Etape 3 : Subordonner les autres ressources
 - Etape 4 : Elever la contrainte
 - Etape 5 : Retour à l'étape 1 ... ou pas
5. La combinaison de la Théorie des Contraintes, du Lean et du Six Sigma
6. Les modèles d'usines VAT
7. La Chaîne Critique en production et projets
8. Conclusion

Marris Consulting

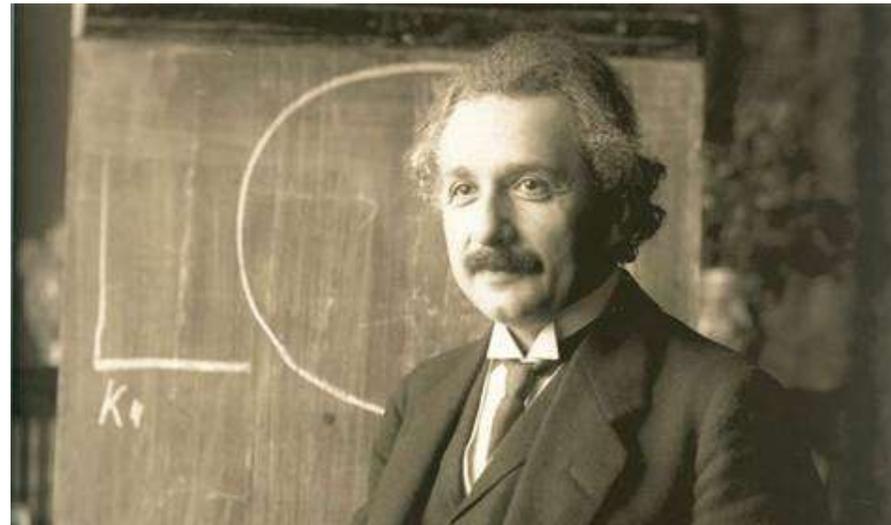




Extrait

Une étape plutôt facile : Élever la contrainte du système

- Augmenter la capacité de la contrainte du système est facile mais peut, dans certains cas, prendre du temps
- Le ROI (Return On Investment) est habituellement facile à justifier puisque l'impact sur la rentabilité ou le Throughput sera très significatif
- Cela peut prendre du temps si :
 - C'est un long processus d'investissement
 - C'est une compétence humaine qui doit arriver à maturation en interne
 - Ça implique des approbations réglementaires
 - Etc.
- Le principal danger est un mauvais calcul de l'excédent de capacité autour de la contrainte. Si dans le processus d'élévation la contrainte se déplace ailleurs, alors la justification du ROI tombe à l'eau et l'organisation est déstabilisée par la découverte d'une nouvelle contrainte (Voir la prochaine section)

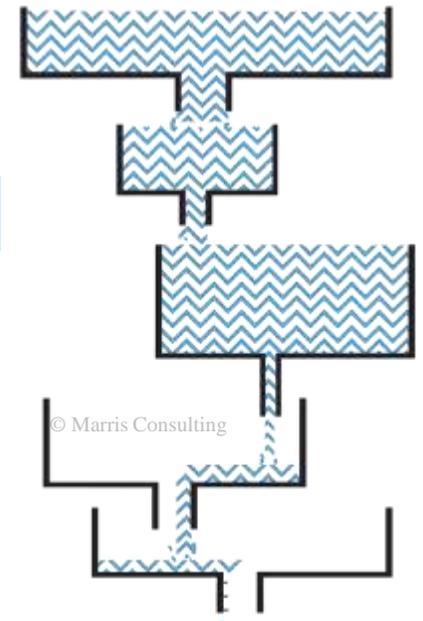




Sommaire

1. Introduction
2. Exemples de mises en œuvre de la Théorie des Contraintes
© Marris Consulting
3. Présentation générale de la Théorie des Contraintes
4. Les 5 étapes du processus d'amélioration de la TOC
 - Etape 1 : Identifier la contrainte
 - Etape 2 : Décider comment exploiter la contrainte
 - Etape 3 : Subordonner les autres ressources
 - Etape 4 : Elever la contrainte
 - Etape 5 : Retour à l'étape 1 ... ou pas
5. La combinaison de la Théorie des Contraintes, du Lean et du Six Sigma
6. Les modèles d'usines VAT
7. La Chaîne Critique en production et projets
8. Conclusion

Marris Consulting

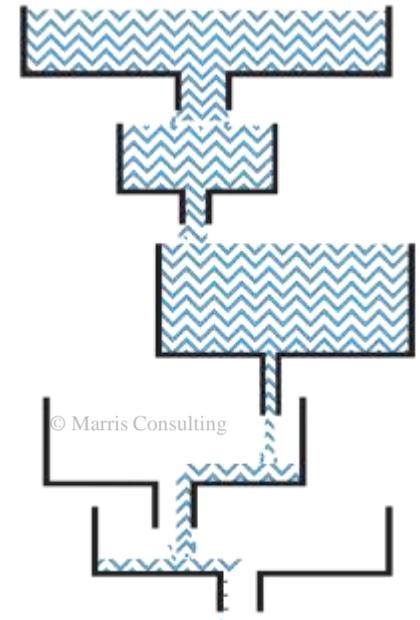


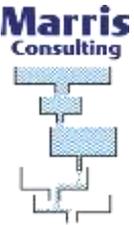


Extrait

Sommaire

1. Introduction
2. Exemples de mises en œuvre de la Théorie des Contraintes
3. Présentation générale de la Théorie des Contraintes
4. Les 5 étapes du processus d'amélioration de la TOC
5. La combinaison de la Théorie des Contraintes, du Lean et du Six Sigma
6. Les modèles d'usines VAT
7. La Chaîne Critique en production et projets
8. Conclusion
9. Annexes





Extrait

Pour mieux comprendre la combinaison des trois méthodes, nous identifions des sous-types : Bon, Mauvais, Ouvert & Fermé

■ Bon Lean et Mauvais Lean

- Bon Lean = Toyota = Croissance (pas de réduction) + Un état d'esprit + Lean NPD + URO + Partenariat fournisseurs + Kaizen + Etc.
- Mauvais Lean = Un processus de réduction continue

■ TOC Ouvert et TOC Fermé

- TOC Ouvert = TOC est puissant, il est nécessaire mais pas suffisant
- TOC Fermé = TOC est meilleur que tout le reste. TOC est la réponse, quelle est votre question ? TOC est le seul moyen

■ Bon Six Sigma et Mauvais Six Sigma

- Bon Six Sigma = Utiliser les données + VOC + Des projets ciblés à l'aide des DOE
- Mauvais Six Sigma = Beaucoup de ceintures, beaucoup de projets, pas de DOE, peu de résultats

The slide features a blue header with the TOCICO logo (Theory of Constraints International Certification Organization) and the text 'TOCICO 2013 Conference'. The main content is on a white background with black text. The title is 'TOC + Lean + Six Sigma or TLS' in large, bold letters. Below the title, it asks 'What is it?' and 'Is it a threat or an opportunity for TOC?'. The presenter is identified as Philip MARRIS, and the date is Thursday 6th of June 2013 in Frankfurt, Germany. A small copyright notice '© 2013 TOCICO All rights reserved' is at the bottom left, and a page number '1' is at the bottom right.

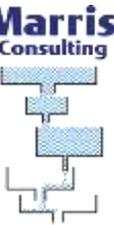
© Marris Consulting

Lean NPD = Lean New Product Development (Lean Engineering de Toyota).

URO = Unrefusable Offer.

VOC = Voice Of the Customer.

DOE = Design Of Experiments (Taguchi etc.)



Extrait

Sommaire

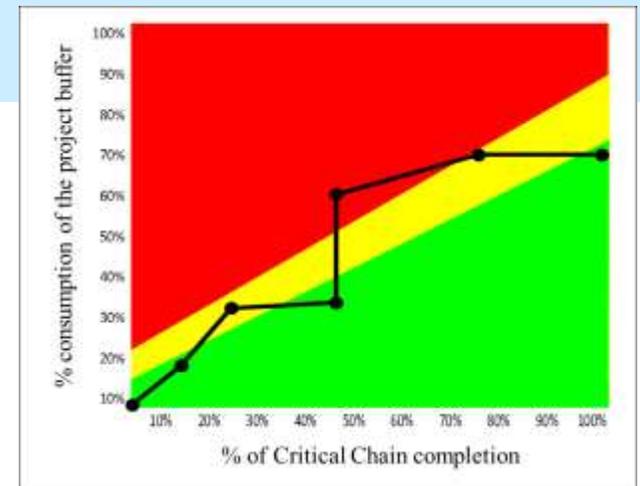
1. Introduction
2. Exemples de mises en œuvre de la Théorie des Contraintes
3. Présentation générale de la Théorie des Contraintes
4. Les 5 étapes du processus d'amélioration de la TOC
5. La combinaison de la Théorie des Contraintes, du Lean et du Six Sigma
6. Les modèles d'usines VAT

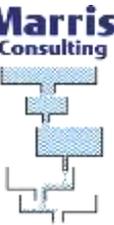
7. La Chaîne Critique en production et projets

- Présentation de la Chaîne Critique
- Cas de mise en œuvre dans la M.R.O
- Cas de mise en œuvre dans une E.T.O

8. Conclusion

9. Annexes





Le Gartner a récemment recommandé le management de projets par la Chaîne Critique

Extrait

"Anyone who is working on projects and is concerned about on-time delivery should care about CCPM."

Therefore, those who should care include CIO's, PMO leaders, portfolio managers, program managers and project managers."

“Toute personne qui travaille sur des projets et se préoccupe de livrer en temps et en heure devrait s'intéresser à la Chaîne Critique.

Par conséquent, sont concernés au premier chef les DSI, les leaders de PMO (Project Management Office), les gestionnaires de portefeuille de projets, les directeurs de programmes et les chefs de projet.”

Source: April 2016

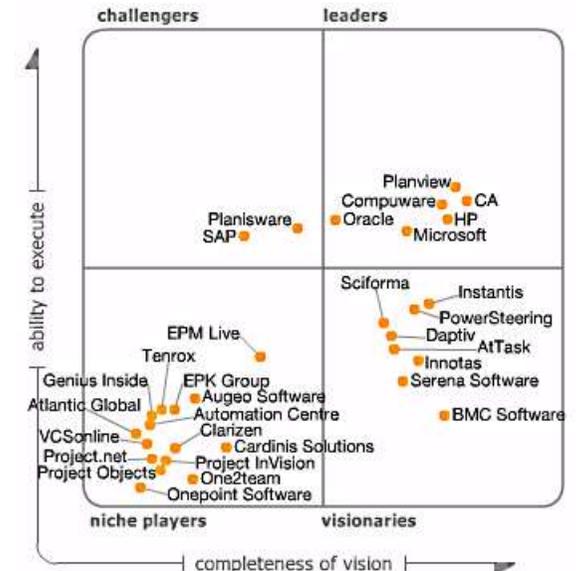
<http://www.gartner.com/document/3281117>

&

<http://www.businesswire.com/news/home/20160419005528/en/Exepron-Named-Cool-Vendor-Gartner>



Magic Quadrant for Project and Portfolio Management



Source: Gartner June 2010



L'approche Chaîne Critique a démontré ses 15 dernières années sa capacité à fortement améliorer les performances des projets

Extrait

- La Chaîne Critique (Critical Chain Project Management / CCPM) permet notamment de terminer ses projets à l'heure sans dépassement de budget ni de réduction dans les spécifications d'origine.
- De surcroît elle permet de réduire la durée des projets et améliorer l'efficacité des moyens mis en œuvre.

Résultats / Indicateurs	En moyenne	Le pire cas	Le meilleur cas
Durée des projets	↓ 39%	↓ 13%	↓ 78 %
Nombre de projets terminés par période de temps	+ 70 %	+ 15%	+ 222%
Throughput	+ 53%	+ 14%	+ 150%

Voir la liste d'entreprises en annexe ou une liste plus complète avec plus de 400 références www.chaine-critique.com

© Marris Consulting

Source : “Advanced Multi-Project Management Achieving Outstanding Speed and Results with Predictability” Livre de 2013 de Gerald I. Kendall & Kathleen M, Austin, page 95. 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 (pour plus détails, voir annexe)

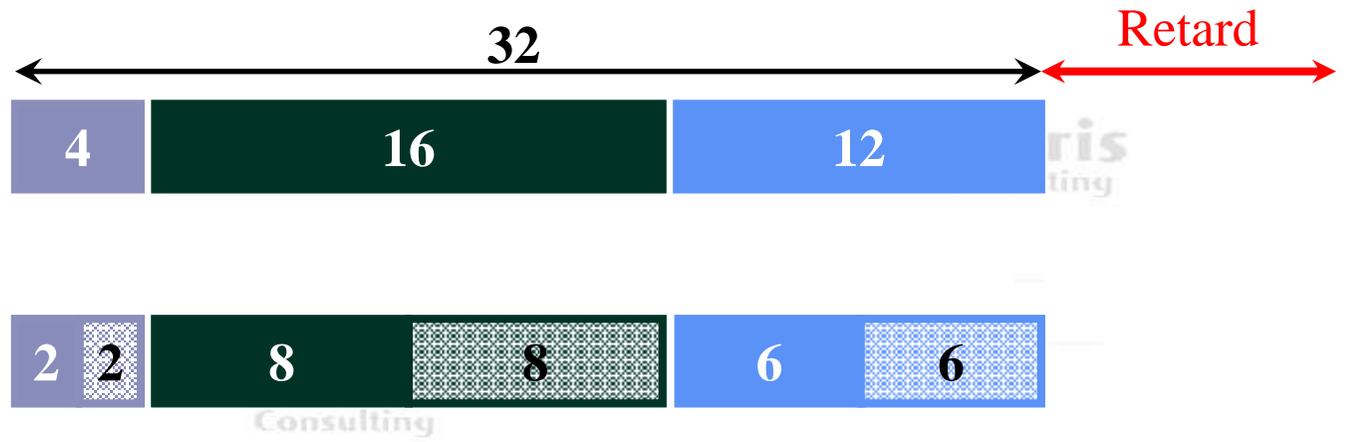


Extrait

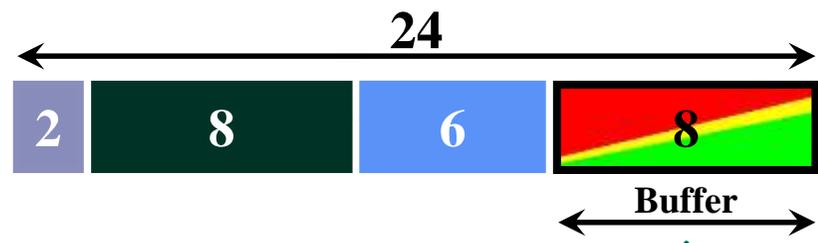
Une protection du projet et non des tâches

© Marris Consulting

En planification traditionnelle
chaque tâche
intègre sa propre marge

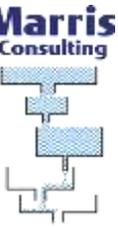


En Chaîne Critique,
les marges sont mutualisées
et le temps de cycle challengé



Le "Buffer" représente 1/3
de la durée du projet

© Marris Consulting



Extrait

Sommaire

1. Introduction
2. Exemples de mises en œuvre de la Théorie des Contraintes
© Marris Consulting
3. Présentation générale de la Théorie des Contraintes
4. Les 5 étapes du processus d'amélioration de la TOC
5. La combinaison de la Théorie des Contraintes, du Lean et du Six Sigma
6. Les modèles d'usines VAT
7. La Chaîne Critique en production et projets
8. Conclusion
9. Annexes

