

# La Chaîne Critique

---

## Résumé du livre

17/02/2010

## INTRODUCTION

- Pourquoi les projets sont-ils souvent en retard ?
- Pourquoi certains n'aboutissent-ils jamais ?
- Comment réussir à terminer les projets en respectant les coûts, les délais et les spécifications du client ?

A travers d'une classe de MBA en gestion de projet, Le Docteur Goldratt cherche à répondre à ces questions et propose une nouvelle méthode de gestion de projets. Le résumé ci-dessous explique la démarche utilisée par le Dr Goldratt mais n'aborde pas l'histoire du livre.

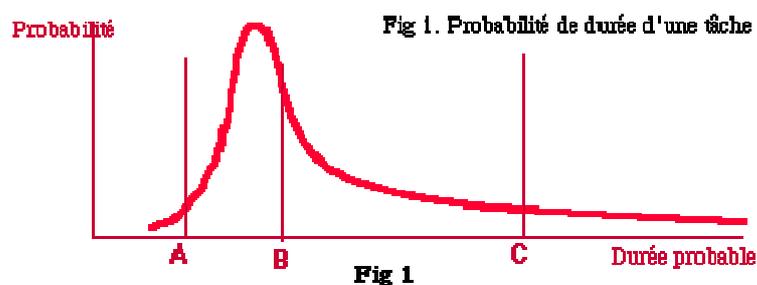
## L'ANALYSE DES RETARDS DES PROJETS

Une analyse de plusieurs projets, montre que la plupart d'entre eux ne se terminent pas dans les temps à cause des aléas inhérents à la marche d'un projet (les fournisseurs, la météo, etc.). Ces incertitudes sont imprévisibles et ne peuvent pas être contrôlées. Pourtant, l'exemple du projet U2, donné par Goldratt, prouve qu'il est possible de réussir un projet dans un délai plus court, un budget plus faible et des spécifications identiques, malgré les aléas : « *L'U2 a été développé en un temps étonnamment court. Huit mois après le démarrage du projet, l'avion volait déjà [...]* » (extrait du livre p. 27)

Il en déduit que les retards des projets ne seraient pas dus aux aléas mais à la mauvaise gestion de cette incertitude. Une analyse de l'estimation de la durée des tâches et du pilotage du projet permet de mieux comprendre ces dysfonctionnements.

### Quel est le processus d'estimation de la durée des tâches ?

L'évaluation de la durée de chaque tâche élémentaire est l'une des premières difficultés à laquelle se heurte tout responsable de projet. Le docteur Goldratt soutient que les courbes de distribution de probabilité de réalisation de tâches en un temps donné répondent généralement au schéma suivant :



- Si la tâche ne rencontre aucun aléa, sa durée sera A : c'est peu probable,
- Si elle rencontre un lot d'aléas « normal », sa durée sera B c'est fortement probable,
- Si elle rencontre beaucoup d'aléas sa durée sera C, c'est à nouveau peu probable.

Connaissant le risque d'aléas, les ressources prendront un engagement sur la durée B car ils savent qu'ils auront 80% de chance de terminer le travail avant cette date.

A cela s'ajoutent les marges de sécurité « temps » du management : chaque responsable récupère les durées des tâches de ses collaborateurs et afin de protéger son équipe, il augmente le délai de réalisation d'un ensemble de tâches. Ainsi, plus un projet est hiérarchisé, plus les marges de sécurité du management sont importantes.

Enfin, pour anticiper les décisions arbitraires de la hiérarchie, les ressources rallongent les délais de sécurité. Ils majoreront de 20% leur délai initialement prévu, pour ensuite subir une diminution autoritaire de 15%.

Avec un délai aussi important, les ressources devraient être capables de finir 90% des tâches avant la date définie. Or, en regardant les dates de réalisation des tâches, 80% d'entre elles se terminent à la date prévue mais rarement en avance, ce qui ne correspond pas aux résultats précédemment trouvés.

## Pourquoi les projets se terminent en retard, malgré des marges de sécurité temps importantes ?

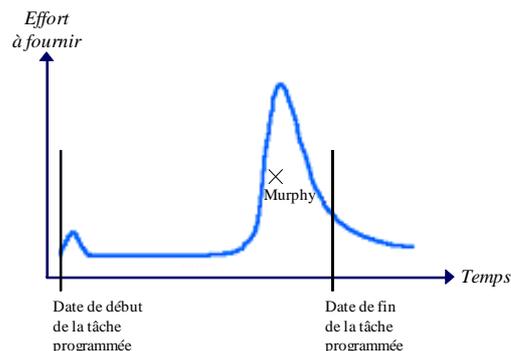
Le Dr. Goldratt explique ce constat par plusieurs phénomènes :

### ➤ La loi de Parkinson

Quel que soit le temps alloué à une tâche, la ressource utilisera la totalité du temps défini.

### ➤ Le syndrome de l'étudiant

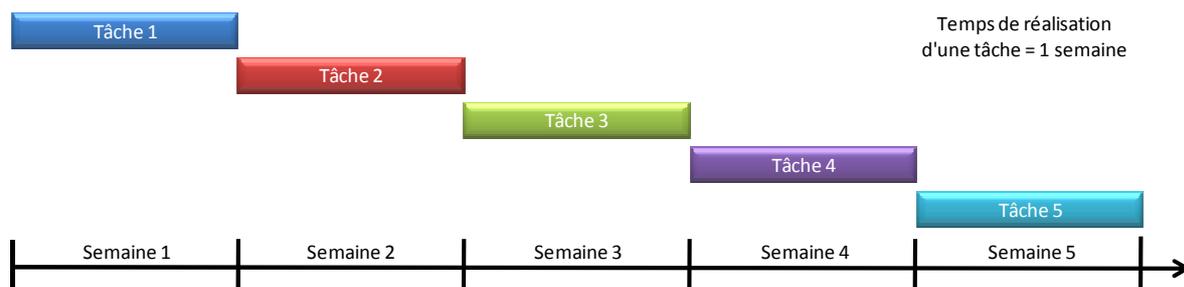
Peu d'étudiants commencent à travailler dès la remise du sujet, la plupart d'entre eux ne se mobilise que peu de temps avant l'échéance. A ce moment, tout aléa compromet le respect des délais.



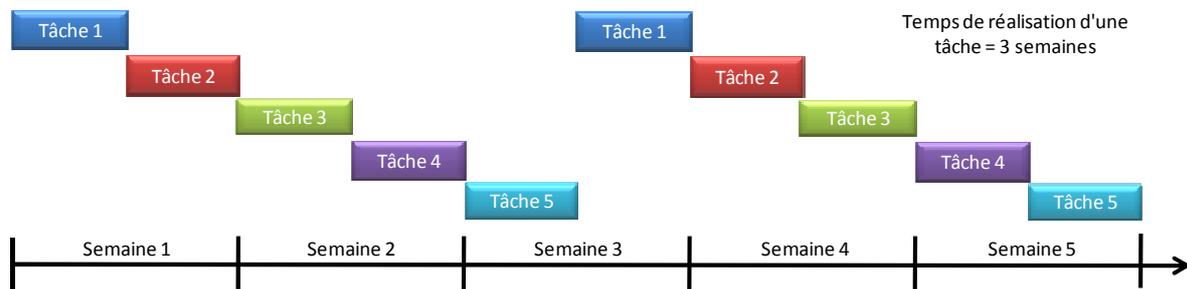
### ➤ Le multitâche

L'allongement de la durée des tâches conduit à multiplier le nombre des tâches en cours. En conséquence, les responsables de tâches doivent simultanément gérer plusieurs tâches.

Prenons l'exemple d'un responsable ayant à gérer simultanément 5 tâches d'une durée d'une semaine chacune : le bon sens le conduirait à mobiliser l'ensemble de ses ressources successivement sur chacune des tâches selon le schéma suivant :



Mais, soumis à la pression de ses différents interlocuteurs, il est probable, nous dit le Dr Goldratt, que l'exécution des tâche réponde plutôt au schéma suivant :



Pour le responsable de tâche, le résultat est le même : cinq tâches ont été réalisées en 5 semaines. Pour les chefs de projets, la situation est tout autre : la tâche 1 qui aurait pu être terminée au bout d'une semaine ne sera terminée qu'après trois semaines dans notre exemple.

### ➤ L'interdépendance des tâches

Dans le cas de tâches positionnées en série, si une des tâches est en retard, celle-ci décalera d'autant la date de fin de l'ensemble des tâches. Par contre, si une des tâches prend de l'avance, la tâche suivante commencera à la date prévue initialement et non en avance. Le manque de communication entre les ressources et la volonté de se garder une réserve de temps afin d'éviter une réduction du délai de réalisation lors du prochain projet, explique ce phénomène.

Dans le cas de tâches positionnées en parallèle, prenons l'exemple simple suivant :



Dans ce cas un peu caricatural : si une des tâches 1, 2 ou 3 prend du retard, la tâche 4 sera retardée. En revanche, si l'une d'entre elle prend de l'avance cela restera sans effet sur la durée totale du projet.

En conclusion : sur tous les projets, les retards s'accumulent et les avances sont perdues.

## LA NOUVELLE METHODE : LA CHAINE CRITIQUE

### Utilisation de la Théorie des contraintes

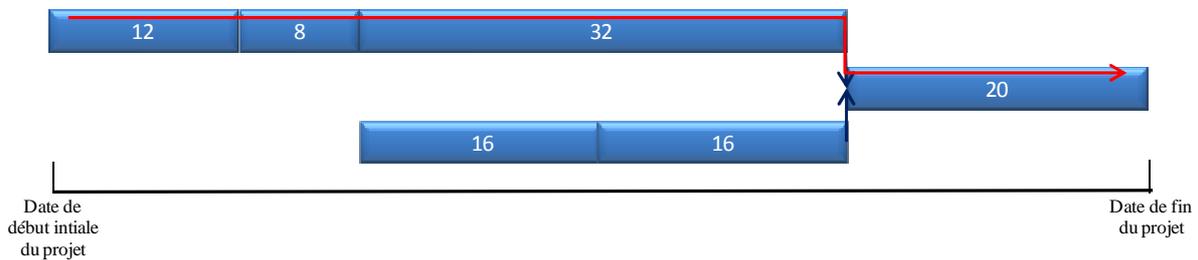
Pour créer sa nouvelle méthode de gestion de projet, le Dr Goldratt s'appuie sur les étapes de la Théorie des Contraintes (TOC) :

#### ➤ Identifier la Contrainte

La contrainte est ce qui «conditionne la durée totale du début à la fin du projet».

Dans le cas de la gestion de projet, la Contrainte est le chemin critique. Tout retard pris sur le chemin critique décale d'autant la fin du projet.

Considérons le projet suivant :



La durée des tâches a été évaluée classiquement par chacun des responsables pour obtenir, avant terme une probabilité de réalisation supérieure à 90 %. Le schéma met en évidence le chemin critique souligné en rouge.

#### ➤ Exploiter la contrainte du système

Afin d'exploiter la contrainte du système, c'est-à-dire pour la gestion de projet : « ne pas gaspiller de temps alloué au chemin critique », le Dr Goldratt dit qu'il faut stopper cette habitude de mettre 200% de marges de sécurité temps sur chaque tâche.

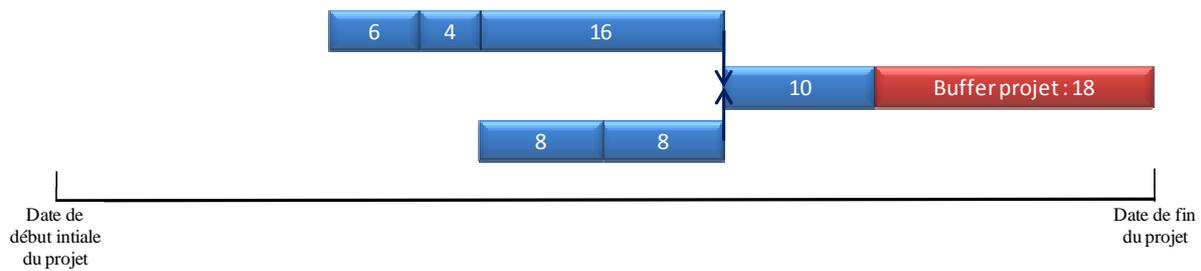
Ainsi, il préconise de réduire de moitié la durée de chaque tâche, leur probabilité d'exécution dans les temps reste, néanmoins, supérieure à 50 %.



La durée du projet, définie par le « chemin critique » est donc réduite de moitié. Il est par conséquent possible, en respectant la durée initiale du projet, de programmer un « tampon projet » permettant de mutualiser les risques de retard de l'ensemble des tâches.

Le Dr Goldratt affirme que, au vue de l'expérience, il n'y a pas de risque à réduire ce tampon de moitié.

Le schéma général devient alors :

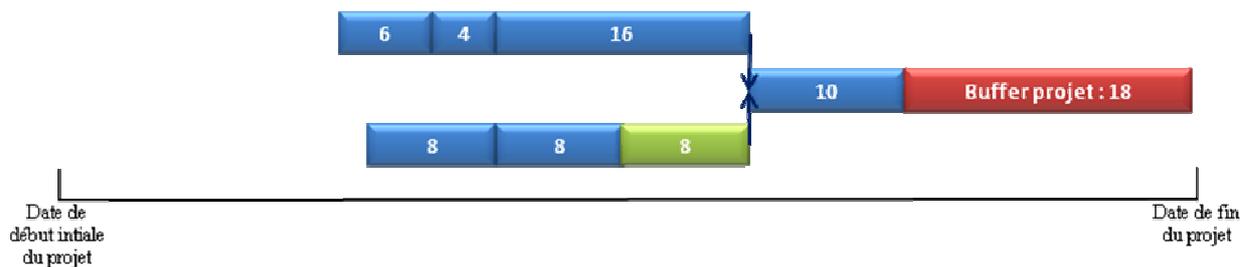


Le tampon mis en place prend le nom de tampon ou buffer projet, il protège l'ensemble du projet des aléas survenant sur le chemin critique.

### ➤ Subordonner toutes les activités à la contrainte

Grace au tampon projet, les tâches situées sur le chemin critique sont protégées du risque d'aléa. L'étape de la subordination permet de : « *protéger la contrainte des pertes de temps survenues ailleurs* », c'est-à-dire des branches annexes.

Pour cela, le Dr Goldratt recommande de placer les « tampons auxiliaires » aux points de convergence entre le chemin critique et les branches annexes. La taille des ces tampons ou buffer auxiliaire est calculée selon les mêmes principes que le tampon projet.



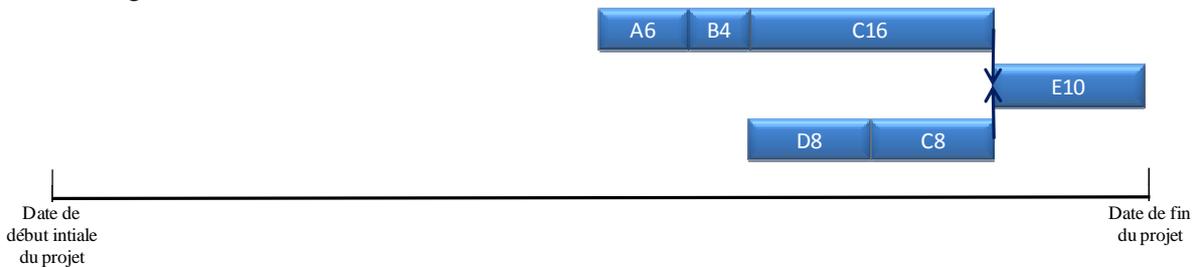
Ce principe est intéressant mais ne présente que les durées des tâches, il ne met pas en évidence l'existence éventuelle de ressources critique qui, mobilisées simultanément par plusieurs tâches, deviennent des goulots pour l'ensemble du projet et ne résout pas la problématique du multitâche.

## La gestion des ressources critiques, la notion de « chaîne critique »

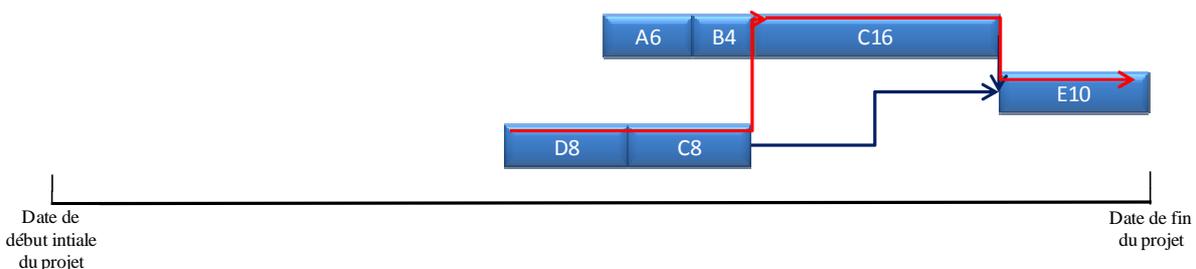
### ➤ Identifier la Contrainte

A partir de ce constat, le Dr Goldratt reprend les étapes de la TOC mais en modifiant sa contrainte

Appelons A, B, C, D et E les ressources mobilisées sur notre exemple de projet, elles sont employées selon le diagramme suivant :



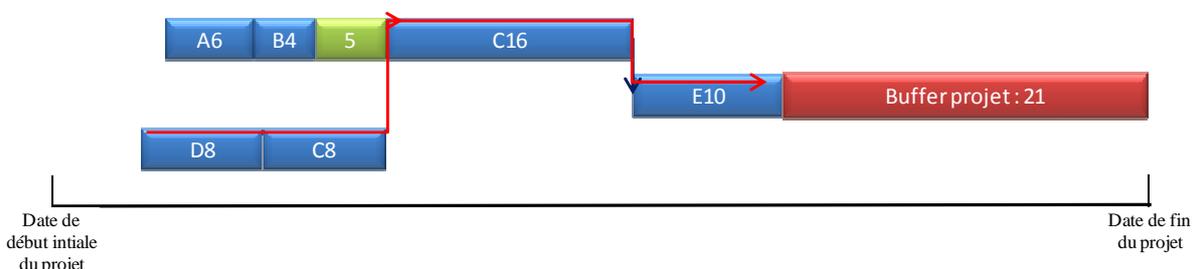
Pour gérer ce conflit d'intérêt on choisit de privilégier le chemin critique et de préciser l'ordre de traitement des tâches par la ressource C selon le schéma suivant :



La contrainte du projet n'est plus le « chemin critique » mais la « chaîne critique » en rouge sur le schéma. « La contrainte est la chaîne la plus longue de tâches dépendantes. [...] Les dépendances entre tâches peuvent résulter d'une séquence logique de branche, mais aussi de la nécessité d'utiliser la même ressource. » (extrait du livre p 230-231)

### ➤ Exploiter la contrainte du système et subordonner toutes les activités

Les tampons auxiliaires et projet conservent tout leur intérêt pour garantir la protection de la chaîne critique et du respect du délai :



Les tampons ne sont plus positionnés au même endroit et ne protègent plus les mêmes tâches. Un nouveau calcul de la taille des buffers est donc nécessaire. Celui-ci se fait comme précédemment :

- Buffer Projet : somme des durées des tâches situées sur la chaîne critique divisée par 2
- Buffer Auxiliaire : somme des durées des tâches situées sur le chemin secondaire divisée par 2

## Comment piloter les projets avec la Chaîne Critique ?

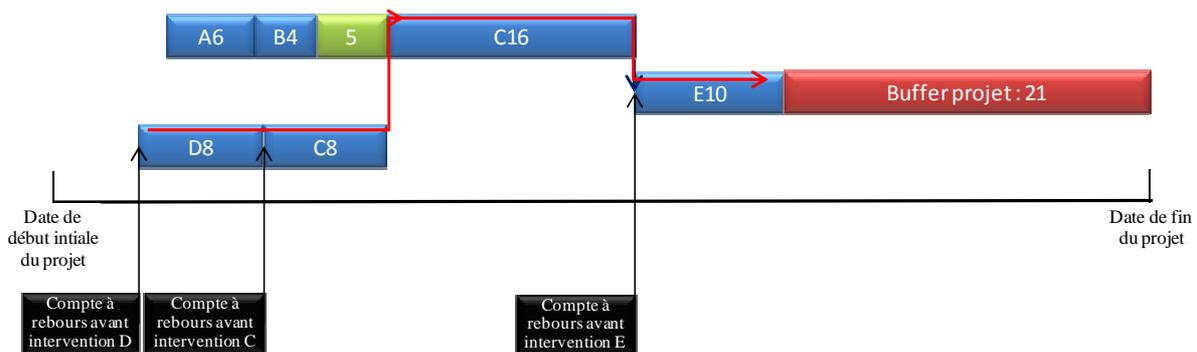
Bien souvent, les managers n'ont pas les bons indicateurs pour piloter efficacement leur projet et ainsi se concentrent sur l'essentiel. L'avancement des projets est calculé en fonction du « réalisé » par rapport au « reste à faire ». Cette mesure se fait sans différencier les tâches situées sur le chemin critique et celles situées sur les chemins secondaires.

Cette méthode favorise le démarrage des tâches le plus tôt possible. Par conséquent, le chef de projet se disperse à suivre plus de tâches que nécessaire et ne voit pas les dérives du projet.

Le Dr Goldratt propose de suivre l'avancement des projets via le contrôle des tampons projet et auxiliaires et de piloter le démarrage des tâches par des comptes à rebours (ou tampons ressources).

### ➤ Mise en place des comptes à rebours

Les tâches présentes sur la chaîne critique ont été clairement identifiées. Pour mobiliser les ressources et éviter un dérapage des délais, un décompte prévient chacune des ressources concernées de son intervention prochaine sur la chaîne critique selon le principe suivant :



### ➤ Contrôle des buffers

Tout retard sur une tâche sur la chaîne critique se traduit par une consommation du tampon de projet. Les principes à adopter sont les suivants :

- Si la consommation reste inférieure au tiers du tampon : pas d'action
- Consommation entre un tiers et deux tiers : mise sous surveillance et préparation de l'action
- Consommation supérieure à deux tiers : action

Les mêmes principes sont utilisés pour les tampons auxiliaires. Ce mode de gestion permet de dire que le projet sera en retard lorsque la totalité du buffer projet sera consommée.

## Comment intégrer les fournisseurs dans la chaîne critique ?

Le choix d'un fournisseur est un moment important dans la construction du projet. Certes, le coût de la prestation est un élément non négligeable, mais les retards de livraison d'un fournisseur ont un impact beaucoup plus fort sur le budget total du projet.

Le Dr Goldratt propose d'intégrer le fournisseur dans la démarche de la chaîne critique. Pour cela, il préconise de négocier avec eux un bonus important en cas de livraison du produit avant la date prévue, et un malus tout aussi important en cas de retard. Cette méthode permet de réduire la durée d'intervention du sous-traitant.

Pour piloter ou manager les fournisseurs, la méthode requise est identique à celle des ressources. Un des principaux problèmes des sous-traitants est de récupérer la totalité des informations et d'être avertis de la date d'intervention. Ainsi, le Dr Goldratt recommande de les prévenir plusieurs jours à l'avance et de leur transmettre toutes les données nécessaires avant le démarrage de leur tâche.

## Comment gérer le multi-projet ?

La gestion multi-projets peut se faire avec la chaîne critique en utilisant les étapes de la TOC.

### ➤ Identifier la contrainte

Dans ce cas, la question à se poser est : « Qu'elle est la contrainte qui conditionne la réussite de l'ensemble des projets de l'entreprise ? ». Il s'agit de la ressource commune à tous les projets. Celle-ci mènera le rythme des projets et définira la quantité de projets réalisables dans l'entreprise.

### ➤ Exploiter la contrainte

Pour ne pas perdre de temps sur cette contrainte, il faut commencer par planifier le travail de la ressource stratégique et ensuite organiser les différents projets autour de cette ressource.

### ➤ Subordonner toutes les activités à la contrainte

Cette étape consiste à créer une nouvelle sorte de tampon : « le tampon goulot ». Celui-ci a pour objectif de protéger la contrainte des retards pris par les autres projets.

## LES RESULTATS OBTENUS :

En utilisant cette méthode, le Dr Goldratt soutient que :

- Les ressources commencent à travailler uniquement lorsque cela est nécessaire.
- Le syndrome de l'étudiant disparaît : avec la diminution de la durée des tâches, les personnes savent qu'ils risquent de ne pas terminer à temps leur travail et démarrent leur tâche quand le signal est donné.
- Le multitâche est moins important grâce à la diminution de la durée des tâches. Cela contribue fortement à la réduction des délais de réalisation du projet.