



Faculté Universitaire Catholique de Mons

Optimisation du lead time d'une ligne de
production sous contrainte budgétaire.

Mémoire réalisé en vue de l'obtention du Master en sciences de gestion

LEONARDO Philippe

Année académique 2009-2010

Je tiens à remercier en premier lieu M. RIFAUT Jean- luc et M.VANDEWALLE Marc pour m’avoir donné les moyens de mener à bien mes recherches au sein de WENDT BOART SA dont ils sont administrateurs. Merci à son personnel pour leur temps accordé et leurs explications.

Merci à M.CHEVALIER mon promoteur pour ses conseils. A l’université qui m’a apporté de précieux renseignements et documentation.

Mes remerciements vont également à mes parents et à ma sœur pour leur soutien sans faille. Leur courage fut pour moi un modèle de motivation et de persévérance.

Un grand merci à la classe des 2ème sciences de gestion pour tous nos moments passés ensemble ainsi que tous les amis de secondaire et de baccalauréat et bien d’autres encore qui représentent beaucoup pour moi, dont je ne saurais me passer et qui m’ont soutenu tout au long de mes années d’études.

Un dernier mot pour les chargés de relecture, en les félicitant pour leur persévérance et pour leurs précieuses remarques.

Table des matières

1. Introduction	5
2. La société Wendt boart.....	7
2.1. Activités principales :	7
2.2. Autres activités.....	7
2.3. Actionnariat	7
2.4. Organigramme et effectifs.....	8
2.5. Historique	8
2.6. Produits et/ou services.....	9
2.7. Marché.....	10
2.8. Wendt et les chiffres.....	10
2.8.1. CA sur les 3 dernières années.....	10
2.8.2. Bénéfice ou perte sur les 3 dernières années	10
2.9. Projets d'évolution	11
3. Le produit étudié : les forets.....	12
3.1. Types de forets	12
3.2. Liens entre les forets et les produits à forte rentabilité.....	13
4. Les concepts	14
4.1. Les processus.....	14
4.1.1. Définition.....	14
4.1.2. La valeur ajoutée et le processus	14
4.1.3. Best practices : ISO 9001 et 14001	14
4.2.2. Best practices : Le model Six Sigma	18
4.3. Les stratégies	20
4.3.1. Les séries et la répétitivité	20
4.3.2. Le type de flux de production.....	20
4.3.3. Vente sur stock	21
4.3.4. Production à la commande	21
4.3.5. Assemblage à la commande	21
4.3.6. Wendt et les stratégies.....	21
4.4. La modélisation	22
4.4.1. SADT-IDEF0	22
5. Analyse : SIX SIGMA (DMAIC) en action	25
5.1. D. Define (définir).....	25

5.1.1.	Le project : généralités.....	25
5.1.2.	La charte globale 6 Sigma.....	29
5.1.3.	Matrice des pondérations des critères.....	29
5.1.4.	Matrice de projet.....	30
5.1.5.	Liste des compétences.....	30
5.1.6.	Identifications des besoins et des attentes du client (CTQ :Critical to quality).....	31
5.1.7.	Modélisation du processus concerné.....	31
5.1.8.	Les items sélectionnés pour être analysés.....	38
5.1.9.	Overview planning de la phase.....	38
5.2.	M. Measure performance (mesurer la performance).....	39
5.2.1.	ISO 9001 et le fichier délai.....	39
5.2.2.	Les temps intermédiaires par opération.....	42
5.2.3.	Diagramme de pareto (minitab*).....	43
5.2.4.	Mesure de la capabilité.....	47
5.2.5.	Overview de la phase.....	49
5.3.	A. Analyse (analyser).....	50
5.3.1.	Concrétisation du problème par les graphiques Gant.....	50
5.3.2.	Séance de présentation du problème aux chefs de lignes et au personnel clef.....	53
5.3.3.	Problèmes identifiés.....	54
5.3.4.	Ressources déjà utilisées ?.....	58
5.4.	I. Improve (améliorer).....	58
5.4.1.	Méthode retenue pour avancer.....	58
5.4.2.	Horizon temporel ?.....	59
5.5.	C. Control performance (contrôler la performance).....	60
5.5.1.	Suivi hebdomadaire des délais de livraison ainsi que la capabilité.....	60
5.5.2.	Suivi des postes de travail ainsi que de la capabilité.....	60
5.5.3.	Publication des analyses.....	60
5.5.4.	Action rapide.....	60
5.5.5.	Ressources qui seront utilisées de juillet à fin 2010?.....	60
5.5.6.	Quid du budget alloué restant?.....	61
6.	Conclusion.....	62
	Récapitulatif des tableaux et figures.....	63
	Annexe.....	64

1. Introduction

2008, année noire, année des subprimes avec pour conséquences l'effondrement de l'économie au niveau mondial et le ralentissement des marchés clefs tel que l'immobilier, l'automobile, ...

Cette crise va entraîner, dans un immense tourbillon, bon nombre d'entreprise. Elle ira jusqu'à ne pas épargner les entreprises « too big to fault » tel que General motors qui se place sous la protection du Chapitre 11, le 1 juin 2008, et ce malgré sa position de plus grande entreprise du monde depuis plus de trois quarts de siècle. (Annexe 1)

Début janvier 2009, les comptes annuels de la société qui m'emploie, Wendt boart, dont je parlerai plus en détails ci dessous, tombent ceux – ci sont sans appel : une perte colossale pour 2008. Nul doute au vu du chiffre d'affaire en chute libre dans les derniers mois de 2008, l'entreprise est touchée par la crise. Les analyses mettront en avant une chute libre des ventes externes à la Belgique par rapport à 2007, ces ventes représentent 85% du chiffre d'affaire de Wendt. Il faut noter que le secteur automobile est un des principaux clients de la société.

2009 ne s'annonce pas une bonne année non plus, le carnet de commande baissant de façon drastique. Les premiers mois passent mais la descente aux enfers continue. Les sociétés ne commandent plus, les faillites s'accroissent, la confiance sur le marché s'enfoncé, un ralentissement sans précédent depuis la crise de 1929 s'est installé et n'est pas prêt de relâcher son étreinte.

De surcroît, la société vit très mal cette situation. Sa structure lui impose des pertes énormes mensuellement qu'elle ne peut plus supporter. Certains choix doivent être pris, le premier sera la mise en chômage économique des ouvriers comme dans bon nombre d'autres sociétés (CAT, Arcelor Mittal, etc...) ; le second, laisser le choix aux employés entre un 4/5 temps volontaire ou le licenciement d'une partie de ceux-ci. Le 4/5 sera adopté le 1^{er} mars. Ces mesures vont permettre de dégager des économies qui freineront les pertes.

Je suis comptable dans cette société, en charge de la comptabilité générale et analytique et j'ai pu observer les rentabilités des outils produit, tantôt bonne, tantôt moindre. Des lors, j'ai commencé à regarder quels étaient les outils à faible rentabilité : le foret (je reviendrai à son utilisation par après).

Une analyse d'un mois m'a conduit à sortir une liste de foret à rentabilité nulle voire négative. C'est alors que je commence mes questions auprès des commerciaux : « quels sont ces outils ? A quoi servent ils ?, Pourquoi les vend- t'on à marge nulle ?, etc,.... »

L'idée était de comprendre pourquoi ? Que se passait-il avec ses outils ? Est-ce une erreur de notre part dans la facturation ?

Lors de ces discussions, j'ai appris une des raisons essentielles de ces ventes nulles : le foret est un produit « d'entrée ». Il permet de s'introduire chez un client et par après lui proposer des produits tels que des meules ou autres outils bien plus rentables.

Cependant en discutant avec les commerciaux, je me suis rendu compte qu'ils voyaient un délai trop long ...

Voici le cheminement qui mène à la problématique de mon mémoire : raccourcir les délais de livraison des forets.

Il est essentiel de noter que je ne peux juger du processus de fabrication en lui-même (ne disposant pas des compétences techniques nécessaires). Par conséquent, je limiterai ma recherche aux flux administratifs et physiques.

2. La société Wendt boart

La société située à Nivelles (Belgique) a une longue tradition de production d'outils à base de diamants pour les secteurs industriels du verre.

Au sein du Groupe WENDT, Wendt Boart SA est un centre spécialisé de fabrication pour les produits liés à l'industrie du verre. Ce programme couvre tous les besoins de ce secteur à savoir le verre automobile, la construction en verre, les décors en verre, l'optique, le verre technique ou de l'industrie électronique. Une autre spécialité de Wendt Boart SA est le développement d'outils de broyage à haute vitesse de l'acier dans l'industrie automobile.

2.1. Activités principales :

- Fabrication de produits abrasifs
- Fabrication d'outils diamantés

2.2. Autres activités

- Reprofilage de meules

2.3. Actionnariat

Wendt Boart s.a. est détenue à 99,97% par Wendt Holding GmbH (au 31 décembre 2007).

2.4. Organigramme et effectifs

NOM	PRENOM	FONCTION	TEL
RIFAUT	Jean-Luc	Administrateur-délégué	067.28.75.09
VANDEWALLE	Marc	Administrateur-délégué	067.28.75.34
DE RYCK	Roger	Directeur administratif et financier	067.28.75.32
MATHIEU	Chantal	Chef logistique et des achats	067.28.75.10

- Personnes employées : 141
- ✓ Personnel (production) : 118
- ✓ Personnel (contrôle qualité) : 3
- ✓ Personnel (autres) : 20

Environ 150 employés sont totalement dévoués à fournir des solutions complètes aux clients pour accroître l'efficacité du meulage, découpage et perçage d'un matériau dur tel que l'acier ou le verre.

2.5. Historique

La société Wendt Boart s.a. fut créée le 27/11/1997 suite à la vente d'une branche de l'ancien Diamant Boart s.a. à l'entreprise Boart longyear qui rachète le groupe Wendt. Cette société vend le groupe Wendt à 3I, une entreprise financière. 2 ans et demi après ,3I revend le groupe Wendt à Winterthur technologies qui en est toujours aujourd'hui l'actionnaire principal.

La société mère, implantée près de Düsseldorf en Allemagne, a, quant à elle, été créée en 1920.

2.6. Produits et/ou services

- Meules en diamant naturel ou en matières synthétiques
- Meules en abrasif ou en céramique
- Outils de forage diamantés
- Outils à percer
- Outils à fraiser



Figure 1 : Type de foret



Figure 2 : Type de foret



Figure 3 : Type de foret

2.7. Marché

L'entreprise a 10 centres de production qui sont répartis dans le monde.



Figure 4 : Carte des implémentations Wendt au travers du globe

Ces principaux clients sont :

- Entreprises de construction
- Industries automobiles
- Industries du verre

2.8. Wendt et les chiffres

2.8.1. CA sur les 3 dernières années

ANNEE	CA (en EURO)	% EXPORT
2006	15410349	93
2007	15492562	93
2008	14630846	93

2.8.2. Bénéfice ou perte sur les 3 dernières années

ANNEE	Bénéfice/perte (en EURO)
2006	1176003
2007	1835620
2008	-635739

2.9. Projets d'évolution

- le marché solaire
- le marché des céramiques synthétiques

3. Le produit étudié : les forets

Certaines applications de l'industrie du verre nécessitent, outre l'usinage des surfaces et des arêtes, l'intervention du forage, notamment pour la réalisation de systèmes de fixation et de raccord. Le travail de forage est réalisé à l'aide de forets à couronnes diamantées. Contrairement aux forets destinés au travail du bois et du métal, les forets utilisés pour le verre sont formés d'une couronne mince montée sur un tube cylindrique.

Il se compose de :

- Une couronne diamantée continue
- Un tube métallique
- Un raccord

Lors de l'opération de forage, la couronne diamantée entame le verre sous forme d'une rainure circulaire et engendre, au fur et à mesure de sa descente une carotte qui se désolidarise en fin de course.

3.1. Types de forets

- Foret diamanté de haute précision pour une qualité parfaite des bords de perçage
- Foret diamanté pour une utilisation manuelle économique.
- Foret pour machines semi-automatiques et entièrement automatiques, longue durée de vie et débit élevé.
- Monobloc: perçage et chanfreinage en une passe, fraise fixe, outil destiné aux grandes séries à épaisseur de verre identique, idéal pour le verre automobile.

3.2. Liens entre les forêts et les produits à forte rentabilité.

Comme dit précédemment, le forêt, produit « d'appel » permet de s'introduire chez un client pour de simples raisons. Comparé aux outils plus complexes tels que des meules, il est :

- Simple à monter sur machine : temps de montage de 20-30 min comparé à une meule 4h
- Facile à tester : on peut l'intercaler entre deux travaux et sortir deux ou trois pièces pour voir sa précision. Pour une meule, il faut arrêter une ligne, bien la configurer avant de redémarrer et tester encore.
- Coût très bas : 30 € -40€ à l'opposé d'un meule qui coute 300-400€.

Pour ces raisons, il est plus simple de commencer par les forêts qui nécessitent moins de prise de risques de la part du client.

Comment le commercial arrive au final à ces produits plus complexes ?

La première étape de l'approche s'articulera sur l'estimation du potentiel du client grâce à des critères tel que le parc machine, la superficie traitée mensuellement, le travail effectué, etc.

Ensuite il procédera à un test de forêt simple, il s'empresse également de régler les détails pour que le produit convienne au travail demandé.

Dans un second temps, on attendra une commande de confirmation de qualité qui engendrera un cycle régulier de commande. C'est alors que le commercial va revenir discuter avec le client afin de prendre des nouvelles de sa satisfaction.

Sa satisfaction se modèlera essentiellement sur ces caractéristiques (dans l'ordre de pondération):

- La performance et les rendements : particulièrement la qualité des trous percés, la durée de vie, le temps de cycle.
- Le prix
- Le délai : temps d'obtention du produit
- Le service : la réactivité du fournisseur aux nouveautés, aux problèmes rencontrés...

C'est alors que la force de ventes peut se mettre en marche pour proposer d'autres produits soit par une occasion laissée par le client au fil des discussions soit spontanément.

La position de Wendt et ses caractéristiques :

- La performance et le rendement : jugés et appréciés par les clients comme étant un des meilleurs produits sur le marché.
- Le prix : jugé de 10 à 15% plus cher que la concurrence. Cependant, Wendt n'est pas décidé à modifier sa politique de prix.
- Le délai : souvent en retard
- Le service : toujours à l'écoute du client, réactif et proactif, ce qui est très apprécié par le client.

Ce travail traite du délai car celui-ci est un élément qui revient de façon récurrente chez les clients.

Les analyses qui suivent nous démontreront ce problème.

4. Les concepts

4.1. Les processus

4.1.1. Définition

« Toute activité ou groupe d'activité qui utilise un ou plusieurs inputs, qui les transforme, et donne un ou plusieurs outputs pour ses clients »¹

4.1.2. La valeur ajoutée et le processus

La plupart des services ou produits sont produits avec un enchaînement d'activités. Avoir une vision globale des processus de l'entreprise est important pour comprendre comment les produits ou les services sont réalisés. L'ensemble de ces activités de l'entreprise est la chaîne de valeur. Chaque activité devrait apporter une valeur ajoutée à la précédente. Les activités sans valeur ajoutée sont des pertes de temps et du gaspillage d'argent, elles devraient être éliminées.²

4.1.3. Best practices : ISO 9001 et 14001

4.1.3.1. Qu'est ce que l'ISO³?

ISO (Organisation Internationale de normalisation) est une organisation qui vise à développer des règles standards uniformes de production et de qualité de produits et services pour rendre plus facile les échanges commerciaux dans le monde. Cette organisation se donne comme mission de contribuer au développement, à la production et à la distribution de produits et services de meilleure qualité, sécuritaires pour tous.

¹ L.KRAJEWSKI, L.RITZMAN, M.MALHOTRA, « Operations Management Processes and Value Chains », *Upper Saddle River, New Jersey*, Pearson Prentice Hall 2007

² Ibidem, p 8

³ Site de l'iso : <http://www.iso.org>

4.1.3.2. Qu'est ce que l'iso 9000 ?

Ces dernières règles traitent plus particulièrement de la gestion de la qualité. Et se donnent pour objectifs :

- Obtenir une standardisation de l'assurance de la qualité des entreprises.
- S'assurer qu'elles sont capables de démontrer que leur système d'assurance qualité est organisé de façon proactive contre l'apparition de toute non-conformité dans leur chaîne de création de valeur du client.
- Qu'un système uniforme de documentation de la qualité puisse être appliqué dans différents pays afin de faciliter les échanges commerciaux.
- D'assurer aux clients qu'un système de qualité est en place et qu'il est respecté.

Mais il est important de ne pas omettre qu'obtenir une certification ISO ne certifie en rien que le management est efficace. Celle-ci précise uniquement qu'il y a une forme de management de la qualité au sein de l'entreprise. L'entreprise se doit donc d'axer son processus d'accréditation non pas sur l'obtention de sa certification, mais bien sur l'amélioration de ses processus internes.

4.1.3.3. Les 8 principes essentiels ⁴

Principe 1 : Orientation client

L'organisation dépend de ses clients, il est dès lors essentiel qu'elle satisfasse leurs besoins et même aillent aux devants de ceux-ci.

Principe 2 : Leadership

La direction se doit de définir les buts et objectifs, mais également d'instaurer un climat interne favorable à l'implication de tous ses employés afin que ceux-ci soient motivés dans la réussite des buts fixés.

Principe 3 : Implication du personnel

Les ressources humaines sont l'essence même de l'entreprise. Les employés se doivent d'être impliqués afin de mettre à profit leurs aptitudes et compétences afin de garantir le succès de l'organisation.

Principe 4 : Approche processus

Cette approche permet de gérer plus efficacement les ressources et les activités de l'organisation afin de garantir les meilleurs résultats possibles en bout de ligne.

Principe 5 : Management par approche système

La gestion des processus comme étant un système permet d'atteindre les objectifs de l'entreprise.

Principe 6 : Amélioration continue

L'amélioration continue de la performance d'une organisation doit être un objectif permanent et non juste ponctuel.

Principe 7: Approche factuelle pour la prise de décision

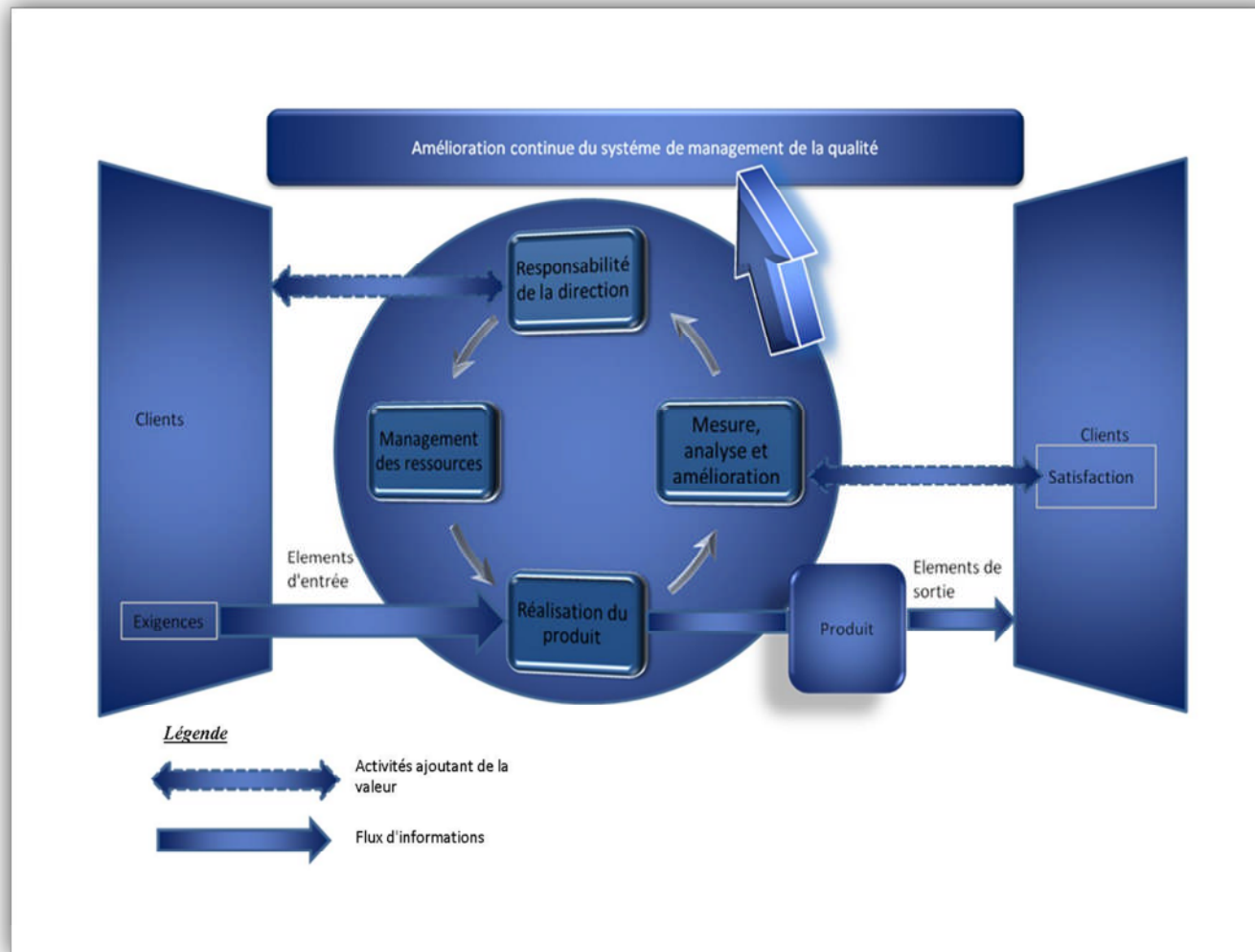
Toutes les décisions doivent être basées sur des analyses de données afin qu'elles soient les meilleures pour l'organisation.

Principe 8 : Relations mutuellement bénéfiques avec les fournisseurs

L'interdépendance entre fournisseurs et organisation est un fait, entretenir de bonnes relations avec eux en est un autre ; ces deux facteurs permettent d'augmenter les possibilités de créer de la valeur, ce qui est bénéfique pour les deux partis

⁴ Ibidem

Figure 5 : Modèle d'un système de management de la qualité basé sur les processus⁵



⁵ NORME INTERNATIONALE ISO 9001, *Système de management de la qualité – Exigences*. ,Quatrième édition 2008-11-15

4.2. Qu'est-ce que l'ISO 14001⁶

Ces dernières règles traitent plus particulièrement des systèmes de management environnemental (SME) et se donnent pour objectifs :

- d'identifier et de maîtriser l'impact environnemental des activités, produits ou services de l'entreprise
- de diminuer en permanence son impact sur l'environnement
- d'instaurer une approche systématique pour définir des objectifs environnementaux, les atteindre et démontrer qu'ils sont atteints.

4.2.1.1. Les avantages de l'iso 14001

- Réduction des coûts liés à la gestion des déchets;
- Vise les économies en ce qui concerne la consommation d'énergie et de matériaux;
- Vise également les coûts liés à la distribution ;
- Améliore l'image de l'entreprise auprès des autorités et du public;
- Cadre visant l'amélioration continue de la performance environnementale.

Il est à noter qu'aujourd'hui, ne pas tenir compte de l'environnement peut engendrer des conséquences énormes pour l'entreprise. L'environnement est une pierre d'achoppement ancrée dans les mœurs de la société actuelle.

4.2.2. Best practices : Le model Six Sigma

4.2.2.1. Historique

La méthode Six Sigma est élaborée en 1981 par Bob Galvin alors président de Motorola (dépôt de la marque). En 1985, Bill Smith, ingénieur dans le même groupe, pose les bases de la démarche en introduisant les notions de statistiques. C'est en 1990 qu'elle sera diffusée dans d'autres entreprises, notamment General Electric (l'une des plus grandes sociétés de production du monde). Cette démarche bien modélisée déferle à présent sur l'Europe, en faisant de nouveaux et nombreux adeptes convaincus.

⁶ Site ISO : <http://www.iso.org>

4.2.2.2. Objectif six Sigma

Si l'on compare six sigma aux autres démarches d'amélioration continue, on note une différence fondamentale : elle se veut être une méthodologie de rupture dans l'approche de la qualité qui se concentre sur les aspects suivants :

- Suppression des défaillances et des défauts.
- Réduction des coûts.
- Réduction de la dispersion dans les processus de l'entreprise.
- Focalisation des processus sur les valeurs cibles.

L'objectif de 6 Sigma :



Figure 6 : Illustration du centrage des processus

4.2.2.3. Les étapes de 6 Sigma

- Définir ce qui est important :
 - Pour les clients, les résultats financiers et les employés
- Mesurer comment on y arrive aujourd'hui :
 - Pour mieux définir les objectifs d'amélioration
- Analyser les problèmes ;
 - Identifier les causes originelles
- Improve (Améliorer) en résolvant les problèmes :
 - Prévenir ou détecter les causes et origines
- Control (Surveiller) pour garantir les performances

4.2.2.4. 6 Sigma et Iso 90001

Les 2 systèmes sont totalement compatibles étant donné que l'iso 9001 encourage l'amélioration continue sur tous les plans et surtout sur les processus.

L'iso 9001 comprend le concept de « roue de Deming » (PDCA : Plan, Do, check, Act) et 6 Sigma est similaire avec l'approche DMAIC

4.3. Les stratégies⁷

4.3.1. Les séries et la répétitivité

- En production à l'unité
- Par petites séries (10-15 pièces)
- Par moyennes séries (15-50 pièces)
- En grandes séries (au de la de 50 pièces)

4.3.2. Le type de flux de production

- Production en continu : elle est idéale lorsque l'on traite des quantités importantes de produits ou d'une même famille. L'implantation est alors réalisée comme une ligne de production ce qui rend le flux linéaire (Flow shop). Ici, généralement, les machines ou installations ne travaillent que pour un produit -> flexibilité amoindrie.
- Production en discontinu : dans ce cadre, ce sont des quantités faibles de plusieurs produits qui sont réalisés avec un même parc de machines. On parle d'ateliers fonctionnels qui regroupent les machines qui exécutent la même tâche. Chaque pièce passe d'un atelier à un autre en suivant l'enchaînement des tâches. on parle ici d'un Job shop.
- Les machines exécutent plusieurs activités et ne sont pas spécialisées sur un produit -> plus grande flexibilité.
- Production par projet : le produit est unique et donc son processus également.

⁷ COURTOIS A., PILLET M., MARTIN-BONNEFOUS C. , Gestion de production ,Eyrolles 2009

4.3.3. Vente sur stock

Ici, le client achète un produit qui se trouve dans le stock de l'entreprise.

Il est généralement retenu pour 2 raisons :

- Soit le délai de fabrication est plus grand que le délai requis par le client
- Soit pour pouvoir profiter d'économie d'échelle : produire une plus grande série.

4.3.4. Production à la commande

Dans ce cas, on ne produit que si la commande est ferme et que le client s'est engagé. Ce qui permet de ne pas faire de stock de produit fini. On évite tous les frais liés à la tenue d'un stock, il est donc très indiqué pour les produits spéciaux : hors standard

4.3.5. Assemblage à la commande

C'est une position médiane des 2 dernières techniques. On prévoit des sous-produits qui sont utilisables dans les produits finaux. Très pratique pour réduire le temps de fabrication surtout si celui-ci est plus grand que le délai du client.

4.3.6. Wendt et les stratégies

Le produit étant très spécifique, la société a opté pour une production en discontinu de petites séries (5 à 10 pièces en moyenne), ainsi que la vente sur stock et la production à la commande pour tous les items qui répondent au besoin d'un client en particulier (item customisé).

Ce qui leur impose de travailler avec des délais standard définis à l'avance (Annexe 2).

4.4. La modélisation

4.4.1.SADT-IDEF0

SADT acronyme de Structured Analysis Désign Technique

IDEF0 acronyme de Integration Definition for Function modeling

SADT est une marque déposée de SofTech (USA) et d'IGL Technologie (France.) Développée aux USA par Doug Ross en 1977 et introduite en Europe à partir de 1982 par Michel Galiner.

« SADT permet non seulement de décrire les tâches du projet et leurs interactions, mais aussi de décrire le système que le projet vise à étudier, créer ou modifier, en mettant notamment en évidence les parties qui constituent le système, la finalité, le fonctionnement de chacune, et les interfaces entre les diverses parties qui font qu'un système n'est pas une simple collection d'éléments indépendants, mais une organisation structurée de ceux-ci dans une finalité précise. »⁸

4.4.2.le système IDEF0.⁹

IDEF0 se présente comme étant une suite de structure hiérarchique, grâce à laquelle des modèles complexes restent clairs, étant donné que les détails sont représentés sur différents niveaux. C'est une méthode pratique pour réaliser un diagramme des processus d'une activité. Cependant, elle ne permet pas l'intégration de données temporelles ou de relations logiques du type « E T », « OU ».

Cette méthode n'est pas indiquée pour le développement d'amélioration de processus mais pour la compréhension du processus en lui-même essentiel avant toutes autres analyses

⁸ LISSANDRE Michel, Maîtriser SADT, Colin, 1990

⁹ LEMAIRE Xavier, Tic211 Module 10 SADT course 2009, MSI FUCAM

IDEF0 : Parent-child relationship

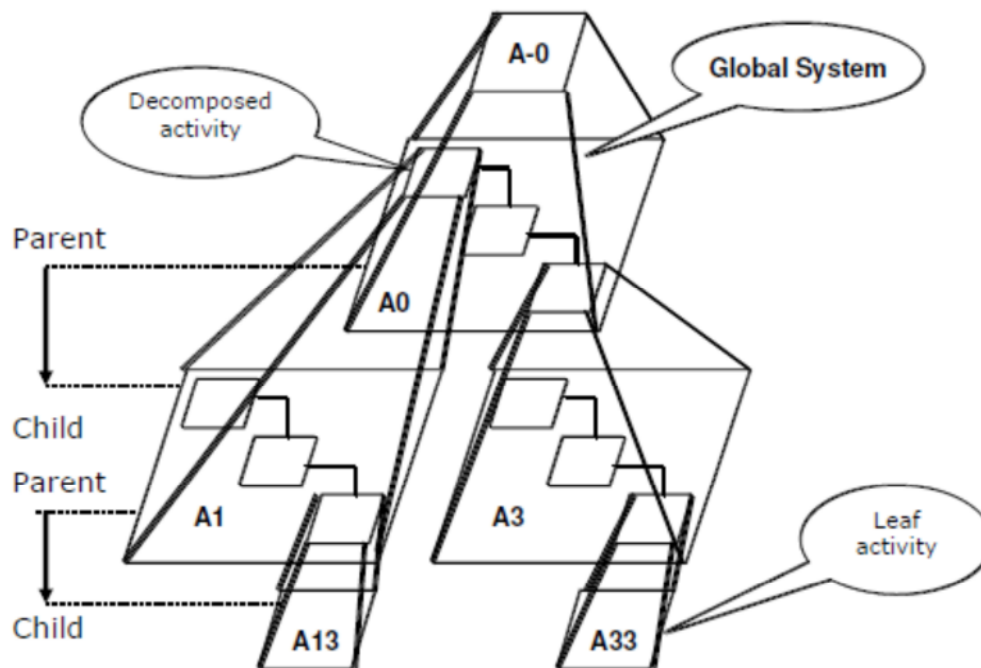


Figure 7 : Diagramme des activités parents (activité principale)- enfants (activité détaillée)

En A0 se trouve l'activité principale (ex : conception d'un produit)

Les niveaux suivants qui découlent du premier sont des décompositions de celui-ci qui fournissent toujours plus de détails jusqu'à arriver à donner le maximum d'info.

4.4.3. Diagramme IDEF0¹⁰



Figure 8 : Illustration d'une boîte de IDEF0

Entrée : c'est ce qui démarre l'activité.

Sortie : c'est ce qui résulte de l'activité.

Les acteurs : ce sont les services impliqués dans l'activité.

Les appels : c'est l'activité qui envoie des informations vers les acteurs (ex : demande de matériaux)

¹⁰ Ibidem

5. Analyse : SIX SIGMA (DMAIC) en action¹¹

5.1. D. Define (définir)

5.1.1. Le projet : généralités.

Planning du projet

Informations générales

Nom du projet	Lead time : réduction du temps de retard sur la ligne Foret
Initiateur du projet	Management
Personne responsable	Leonardo Philippe
E-Mail	Philippe.leonardo@wbsa.wendtgroupp.com
Téléphone	067/28.75.35
Département	Comptabilité / Etudiant gestion
Processus touché	Rapport annuel des retards
Date de départ	1/02/2010
Date de fin	15/12/2010
Gain attendu	Baisse du retard néfaste à la satisfaction du client, à la notoriété et donc à nos ventes.
Coûts estimés	€ 15.300
Green belt	
Black belt	

Description des problèmes, des objectifs et des attentes du projet

Problème ?	Le système iso en place nécessite un suivi sur le respect des due dates. Or, ce contrôle fait ressortir que celles-ci ne sont pas respectées à 34%.
Le pourquoi du projet?	Ce projet est destiné à réduire au maximum des dépassements des délais standards et vérifier que les clients soient livrés selon les délais annoncés
Le but ?	Analyser le processus pour pouvoir pointer les défauts à corriger pour atteindre une efficacité de livraison dans les temps de 95%

¹¹ C.BRULEBOIS, G.PERRENOT, B.SAINTVOIRIN, *6 Sigma Le guide !*, Afnor Editions, 2009

Planning des phases

	Etapes importantes	Début		Fin
Planning provisoire	Revue préliminaire	1/02/2010		5/02/2010
	Define Phase	5/02/2010		10/03/2010
	Measurement Phase	15/03/2010		20/03/2010
	Analysis Phase	1/04/2010		15/04/2010
	Improvement Phase	15/04/2010		30/04/2010
	Control Phase	30/04/2010		
	Project Summary Report and Close Out	15/12/2010		

Les ressources et les couts

Membres du projet	Management : Jean-Luc Rifaut, statistique et analyse : Leonardo Philippe
Ressources disponibles	Le service qualité viendra fournir les données de départ sur l'analyse des temps
Ressources particulières	L'informatique fournira les données directement à extraire d'un système MFGPRO concernant les temps entres 2 opérations.

Type de couts	Nom de la personne	Taux/H	Quantité	Montant
Travail	Jean-Luc Rifaut	€ 100,00	25	€ 2.500,00
Travail	Leonardo Philippe	€ 40,00	300	€ 12.000,00
Travail	Service qualité	€ 40,00	10	€ 400,00
Travail	Service informatique	€ 40,00	10	€ 400,00
Divers				€ 0,00
			Total Couts	€ 15.300

Les bénéfices du projet

Qui sont les bénéficiaires?	Toutes les personnes qui travaillent sur la ligne destinée au foret.
Qui est le client final	L'acheteur du produit = utilisateur

Bénéfices attendus	Toutes les variations et pertes de temps doivent être réduites pour fournir le produit au client en temps et heure, ceci dégage donc un meilleur fonctionnement du cycle de production ainsi qu'un gain financier.	
Type de bénéfices	Description	Bénéfice estimé
Satisfaction du client		
Augmentation de ventes de produits à haute valeur ajoutée	<p>Nous pensons surtout remédier à un problème qui nous touche et qui pose un souci un à nos clients et non une amélioration de nos ventes directes</p> <p>Cependant, nous pourrions également profiter d'une augmentation indirecte de nos ventes mais celle-ci varient en fonction de trop de paramètres pour en donner une estimation fidele à la réalité</p>	

Les risques et les contraintes du projet

Risques	1. Le projet doit rester axé spécifiquement sur le temps de retard pour le client.		
Contraintes	1. Les ressources disponibles sont limitées 2. Pas de black belts, ni de green belt 3. Le projet est effectué par un étudiant		
Préparé par	Leonardo Philippe	Date:	1/02/2010

Pourquoi il est difficile d'évaluer le gain de ce projet ?

- 1- Ce projet est fait essentiellement dans un but de réponse au retard qui nuit à la satisfaction de nos clients.
- 2- Voici une liste des paramètres qui seront influencés et difficilement quantifiable :
 - a. Le personnel administratif et la distraction engendrée par les rappels clients
 - Il faudrait connaître précisément le coût du personnel et le temps qu'ils passent directement sur les problèmes liés au délai spécifiquement sur des produits de cette ligne.
 - b. Le coût d'opportunité manqué par la non vente en temps et en heure.
 - Qu'a-t-on manqué financièrement parlant en ne facturant pas cette pièce aujourd'hui ? Sachant que le client d'ordinaire peut payer en retard ou peut ne pas payer.
 - c. La satisfaction
 - Impossible de mesurer cette donnée de façon numéraire, c'est un feeling plus que subjectif.
 - d. Ventes manquées pour cause de retard ?
 - Il est impossible pour un client de dire précisément combien de commandes il aurait passé avec un meilleur délai, encore moins combien nous avons perdu de commandes à cause de celui-ci
 - e. Le coût de stockage
 - Ce coût va dépendre, quant à lui de variable comme la taille de la pièce, l'avancement de sa production.

5.1.2.La charte globale 6 Sigma

Notre entreprise se donne comme priorité l'amélioration de nos performances :

- L'amélioration de la satisfaction de nos clients
 - L'augmentation de la productivité
 - La réduction des coûts
- L'amélioration des services apportés à nos clients
- L'amélioration des compétences du personnel

Nous nous fixons les objectifs suivants :

- 95 % des livraisons dans les délais

En tant que directeur, je m'engage à conduire la démarche 6 Sigma et à mettre à disposition les ressources nécessaires à la mise en œuvre de ce Project important pour l'entreprise

Figure 9 : Charte globale 6 Sigma

5.1.3.Matrice des pondérations des critères

Critères	Pondération du critère
Gains potentiel	3
Risque de réalisation	2
Facilité du projet	2
Ressources allouées	1
Délai	2
Impact sur le client	3
Impact sur le personnel	3

5.1.4. Matrice de projet

Critères	Pondération du critère	Projet Lead time
Gains potentiel	3	3
Risque de réalisation	2	2
Facilité du projet	2	1
Ressources allouée	1	2
Délai	2	3
Impact sur le client	3	3
Impact sur le personnel	3	3
Total		$= (3*3) + (2*2) + (2*1) + (1*2) + (2*3) + (3*3) + (3*3) = 41$

Actuellement, Six Sigma est une première dans la société et est donc le seul projet.

5.1.5. Liste des compétences

Il faut ici lister les compétences que nécessite l'analyse pour le projet comme les compétences statistiques qui sont disponibles. Si elles ne le sont pas, elles devront être extériorisées ce qui implique des coûts supplémentaires à prendre en compte.

Dans ce projet :

Compétences	Personne
Maitrise Minitab (histogramme, analyse de capacité)	Leonardo Philippe
Maitrise Excel (graphique en barre)	Leonardo Philippe

5.1.6. Identifications des besoins et des attentes du client (CTQ :Critical to quality).

L'objectif de la société est de fournir aux clients satisfaction en leur livrant des produits convenant le plus parfaitement possible à leurs exigences.

Il faut donc aller vers le client et comprendre ses exigences critiques

Besoin (Ce qui déclenche le processus)	Exigences Élément qui satisfait le client	CTQ potentielles Comment on mesure que le client est satisfait	Spécification
Le besoin d'un forêt	Qualité	Via le retour client et les plaintes	Rotation, dureté, précision.
	Prix	Via l'acheteur	Le plus bas possible
	On-time	Via les envois et les dates prévues	Respecter les délais
	Service	Via des rencontres régulières	Attentif, rigoureux, à l'écoute, proactif en innovation

5.1.7. Modélisation du processus concerné

Les procédures internes ne m'ont pas permis d'établir un diagramme directement. J'ai donc parcouru tous les services qui entraînent en jeu lors d'une commande de forêt.

Tout le processus a été réalisé avec le model IDEF0.

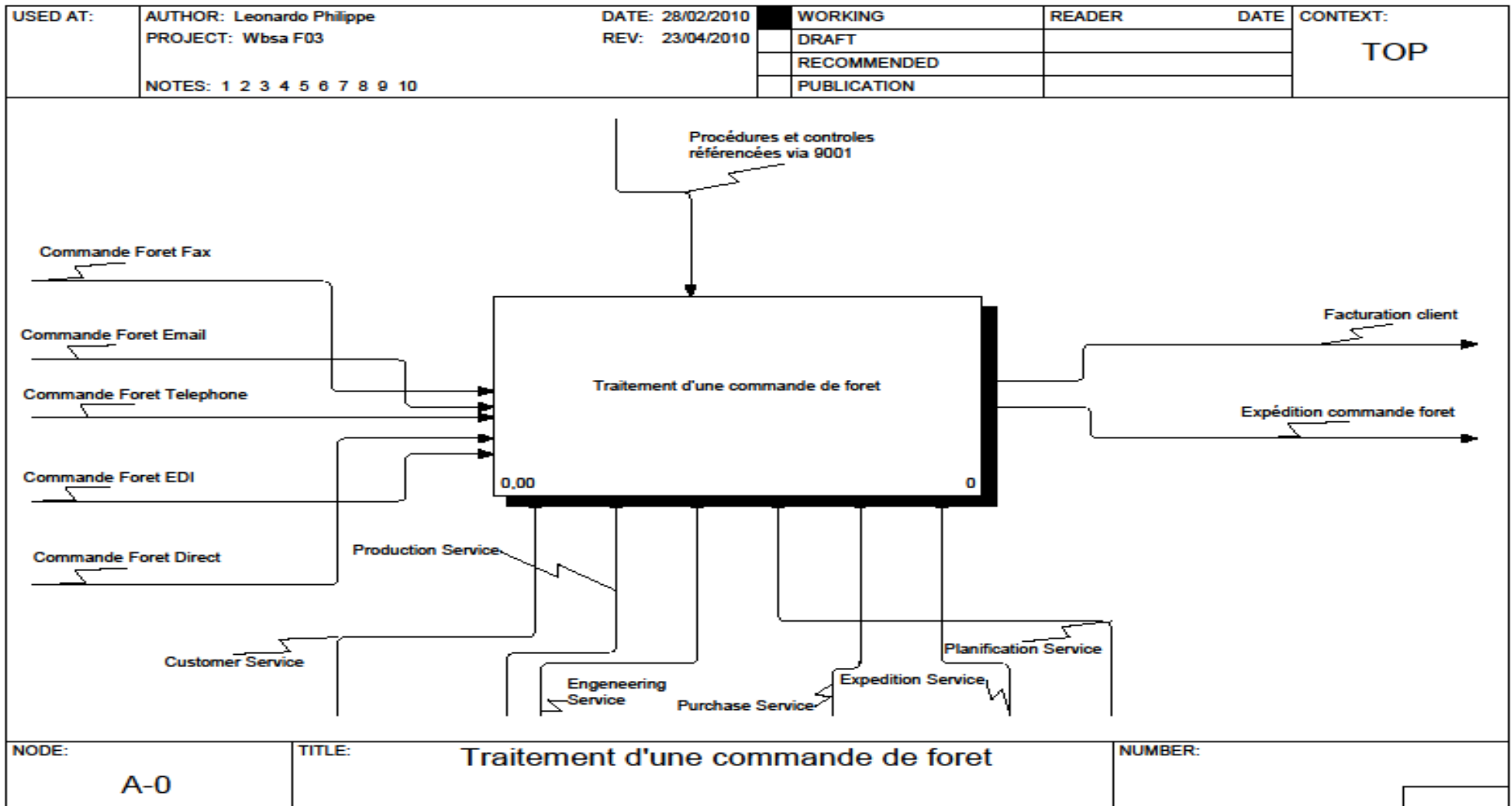


Figure 10 : Schéma de l'activité (parent)

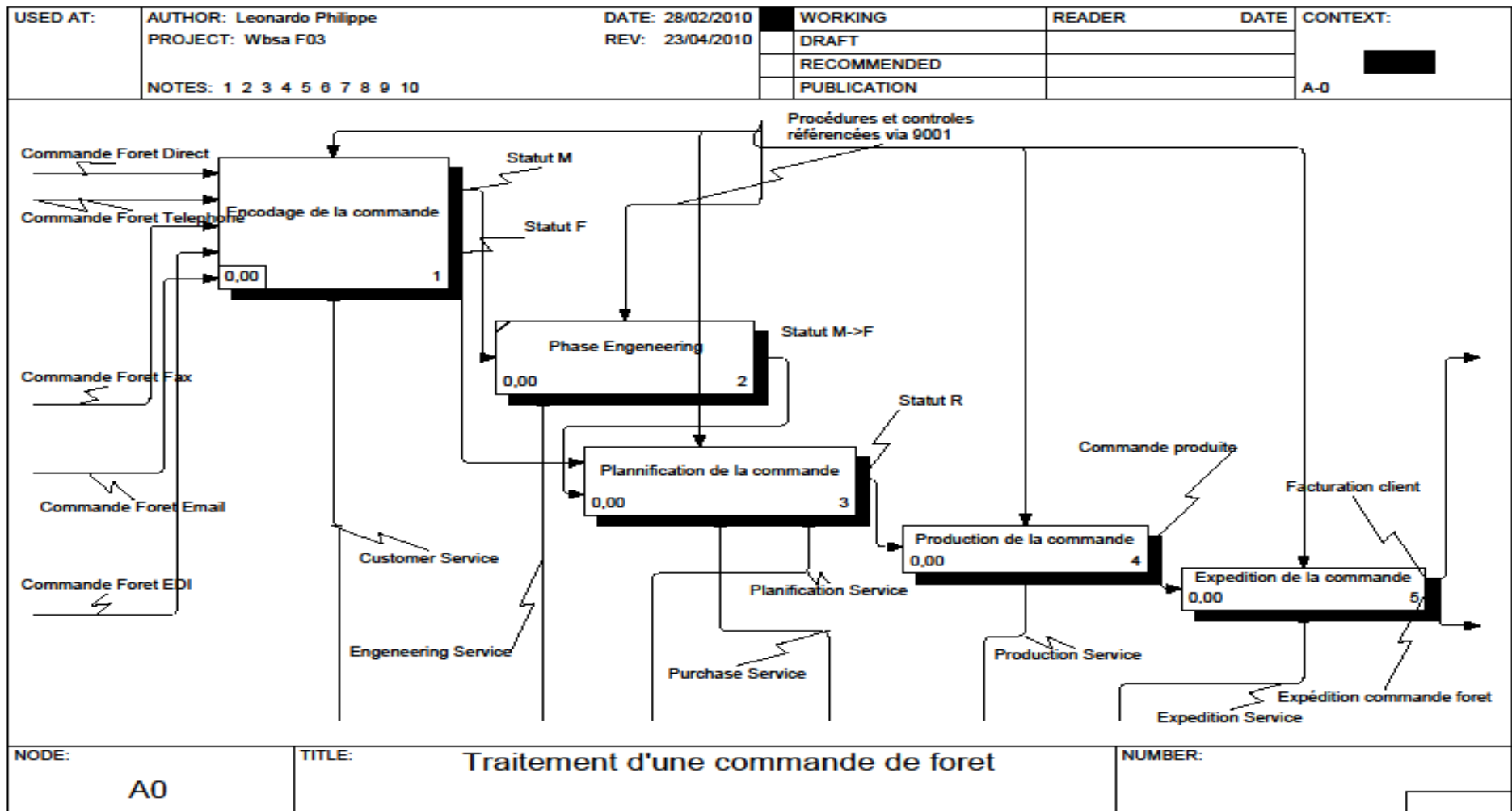
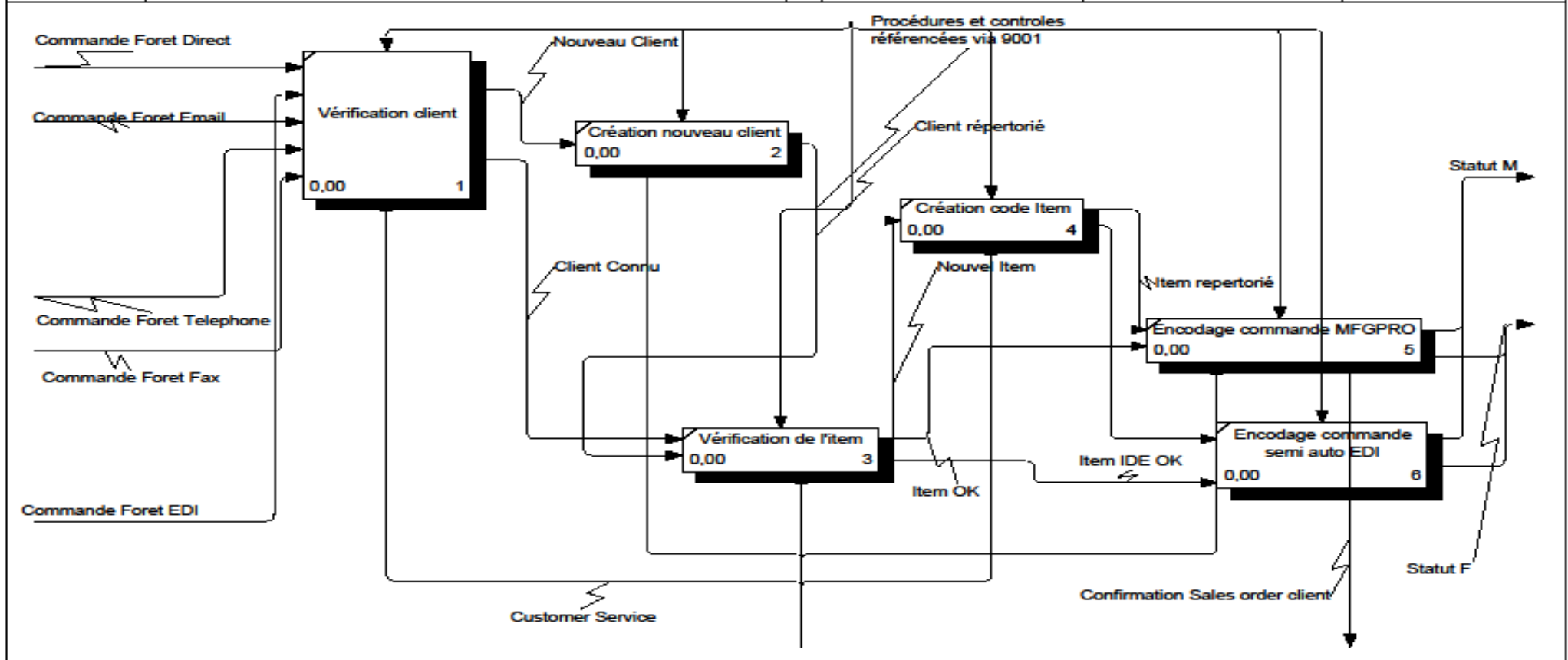


Figure 11 : Schéma général des activités de traitement d'une commande de la commande à l'expédition

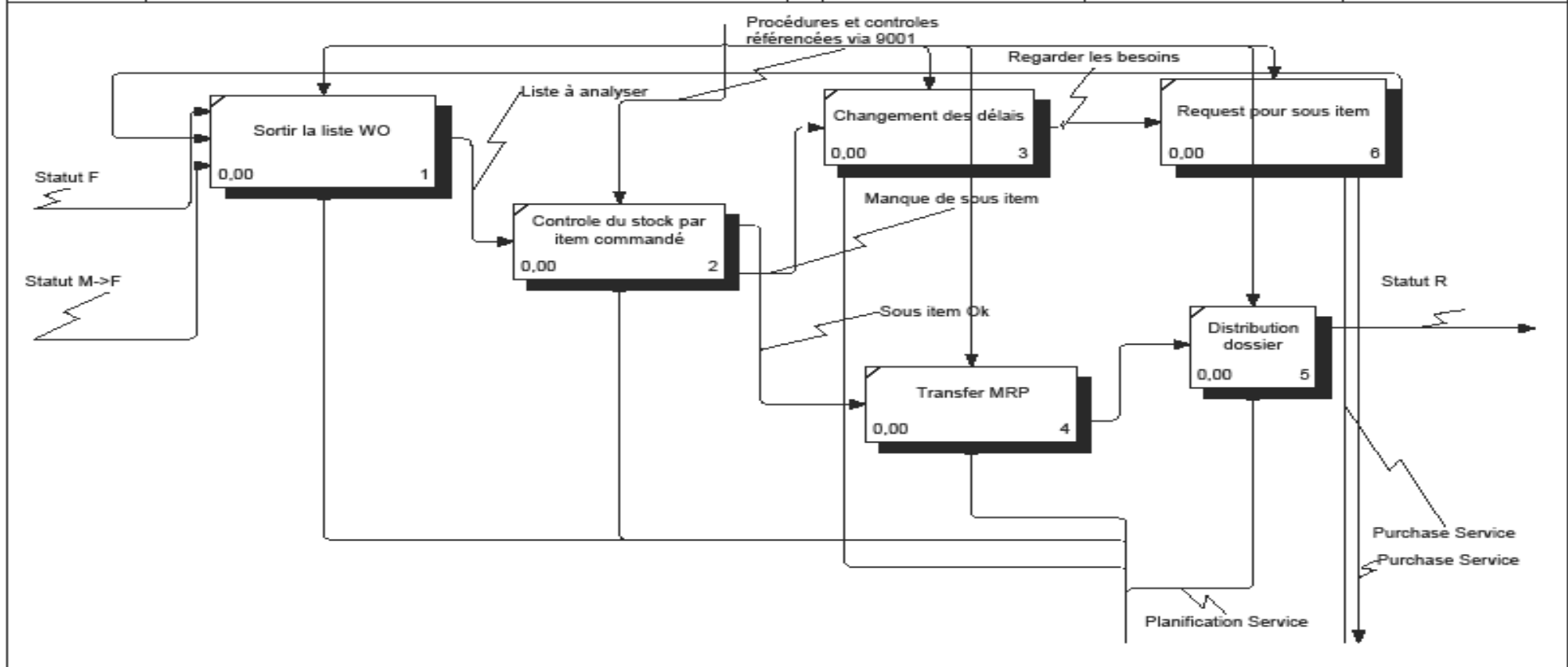
USED AT:	AUTHOR: Leonardo Philippe	DATE: 28/02/2010	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: A0
	PROJECT: Wbsa F03	REV: 23/04/2010	DRAFT			
			RECOMMENDED			
			PUBLICATION			
NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10						



NODE: A1	TITLE: Encodage de la commande	NUMBER:
--------------------	--	---------

Figure 12 : Schéma de l'activité encodage de la commande

USED AT:	AUTHOR: Leonardo Philippe	DATE: 28/02/2010	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: A0
	PROJECT: Wbsa F03	REV: 23/04/2010	DRAFT			
			RECOMMENDED			
			PUBLICATION			
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10					



NODE: A3	TITLE: Plannification de la commande	NUMBER:
--------------------	--	---------

Figure 13 : Schéma détail activité planification de la commande

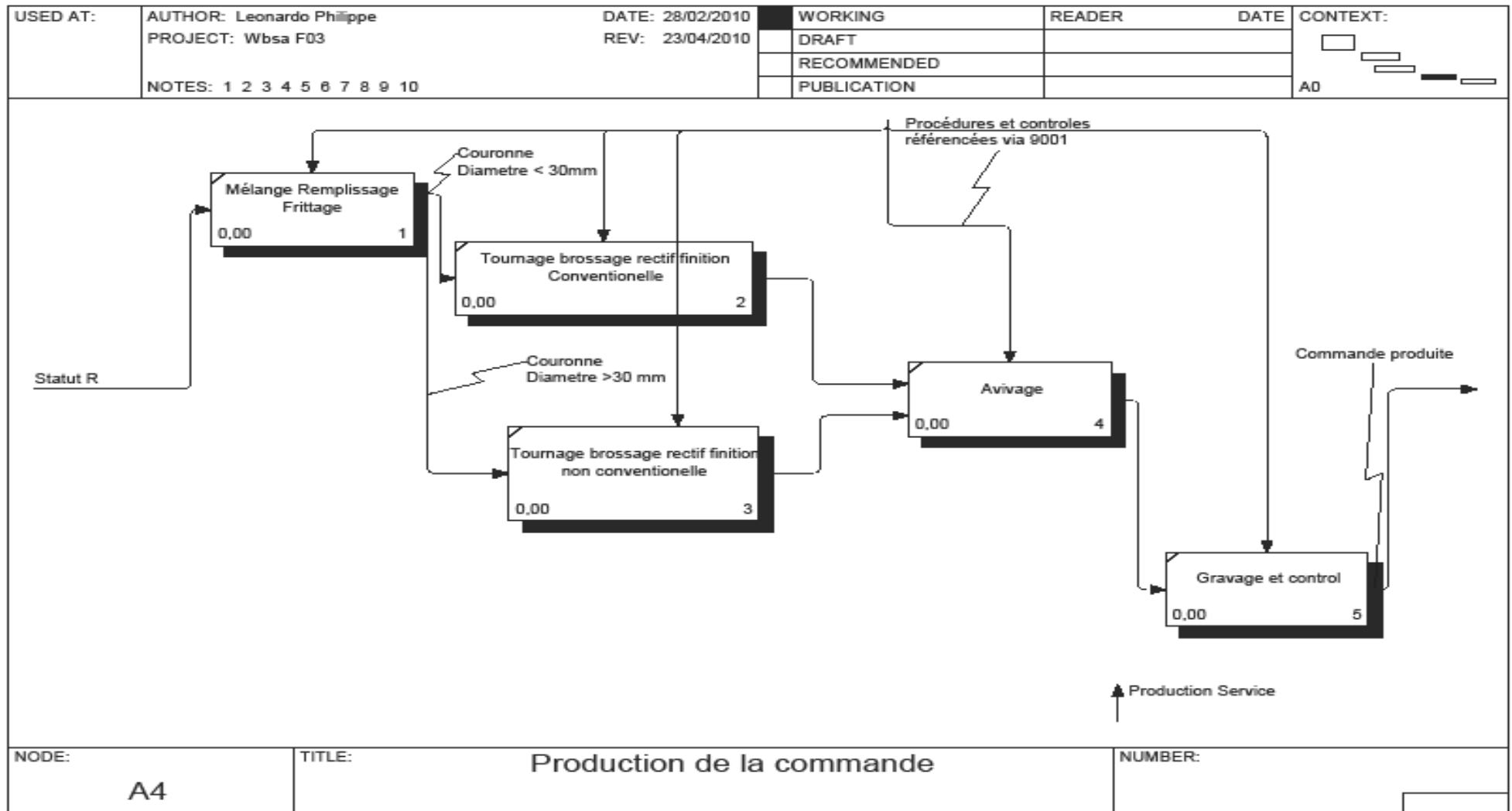


Figure 14 : Schéma de l'activité production de la commande

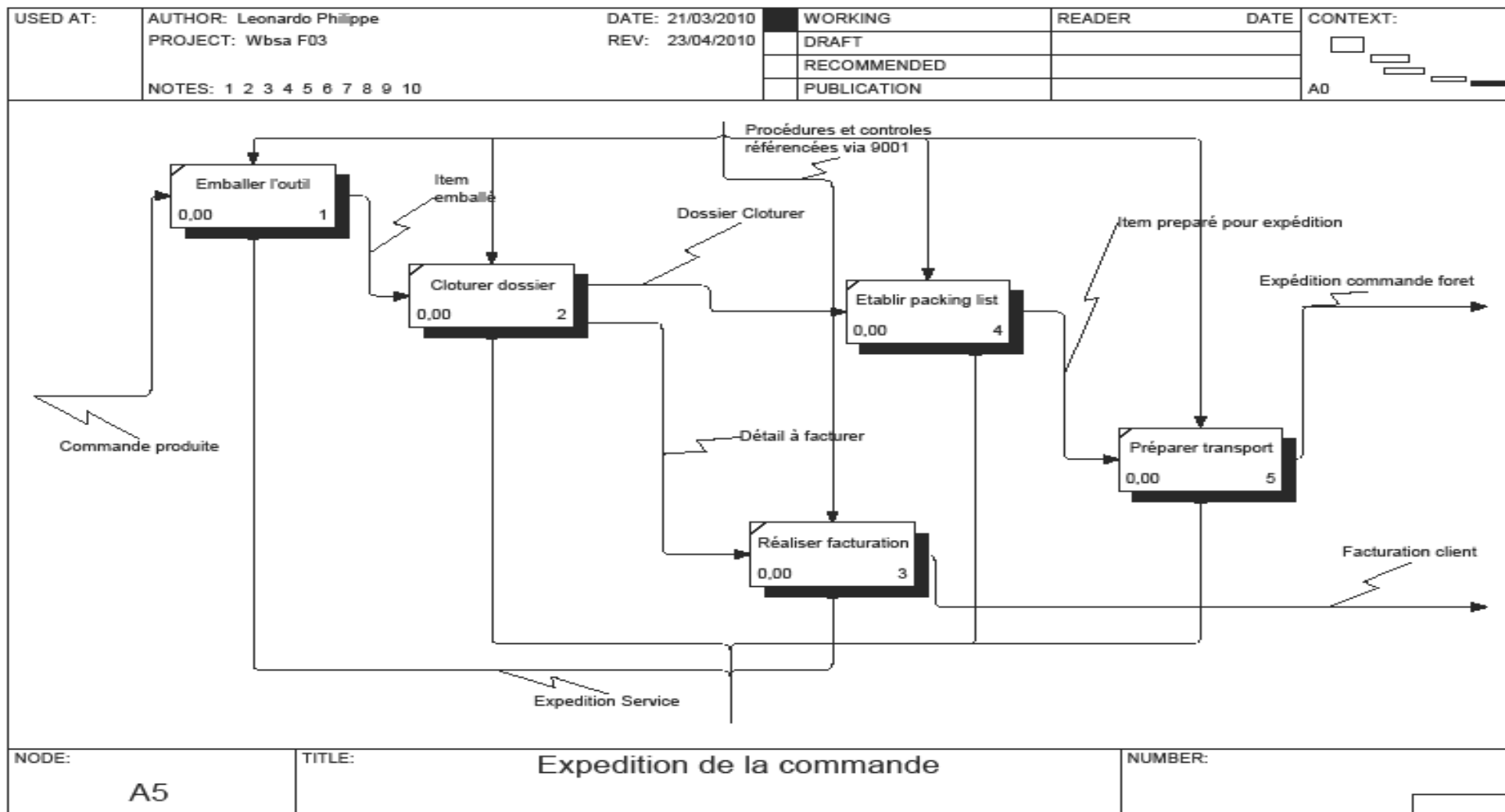


Figure 15 : Schéma de l'activité expédition de la commande

5.1.8. Les items sélectionnés pour être analysés

Il faut avant tout savoir que la ligne des forets est constituée de plusieurs types d'item et près de 78 500 items vendus en 2009.

Un tri est effectué sur les types généraux qui rassemblent plus de 90% des items vendus en 2009

Sum of Ord.Qty			
Type	Total	% des commandes	% des commandes cumulées
FC161	38312	49%	49%
FC171	13528	17%	66%
FC159	6462	8%	74%
FC158	3187	4%	78%
1DD6Y	3046	4%	82%
FC192	2802	4%	86%
TR141	2802	4%	89%
TR120	1530	2%	91%

Figure 16 : Tableau des commandes vendues en 2009 selon le type

Ils constitueront la base des analyses étant donné qu'ils représentent 91% des ventes clients.

5.1.9. Overview planning de la phase

5.1.9.1. Respect du délai ?

Oui la phase s'est terminée le 28/02/2010 : en avance sur le planning.

5.1.9.2. Ressources déjà utilisées ?

Total des coûts en date du 28/02/10 :

Type de coûts	Nom de la personne	Taux/H	Quantité	Montant
Travail	Jean-Luc Rifaut	€ 100,00	5	€ 500,00
Travail	Leonardo Philippe	€ 40,00	15	€ 600,00
Travail	Service qualité	€ 40,00	1	€ 40,00
Travail	Service informatique	€ 40,00	1	€ 40,00
Divers				€ 0,00
Total Coûts				€ 1.180,00

7.8% du budget est donc dépensé

Reste : € 14.120,00

5.2. M. Measure performance (mesurer la performance)

5.2.1. ISO 9001 et le fichier délai

L'ISO 9001 impose à la société un suivi de la qualité et l'amélioration des processus¹². Cela exige la surveillance, la mesure ainsi que l'analyse des processus.

Une autre exigence est l'écoute client : « *L'organisme doit déterminer : a) les exigences spécifiées par le client, y compris les exigences relatives à la livraison et aux activités après livraison* »¹³

Selon cette obligation, un fichier reprend les commandes clients et le retard de celles-ci.

(KPI_Del_ship_2009)

On compare la première date promise selon les délais standards de 5 semaines (25 jours de travail) donnés au client et la date d'envoi.

Ce fichier montre un retard certain : 34 % des commandes transitant par cette ligne n'arrivent pas à temps !

Selon le trimestre

Item ProdLine	Quarter	Y	N	Total général	Y/T
F03	2009-Q1	1039	560	1599	65%
	2009-Q2	1185	707	1892	63%
	2009-Q3	1113	446	1559	71%
	2009-Q4	733	422	1155	63%
Total général		4070	2135	6205	66%

Figure 17 : Tableau du respect des délais par trimestre

¹² Op.cit Norme internationale ISO 9001 p.2

¹³ Op.cit Norme internationale ISO 9001 p.7

Par mois

Count of ON TIME FP		ON TIME FP			Y/T
Item ProdLine	Month	Y	N	Total général	
F03	1	288	198	486	59%
	2	482	291	773	62%
	3	269	71	340	79%
	4	456	190	646	71%
	5	339	313	652	52%
	6	390	204	594	66%
	7	343	131	474	72%
	8	328	94	422	78%
	9	442	221	663	67%
	10	245	102	347	71%
	11	329	182	511	64%
	12	159	138	297	54%
Total général		4070	2135	6205	66%

Figure 18 : Tableau du respect des délais par mois

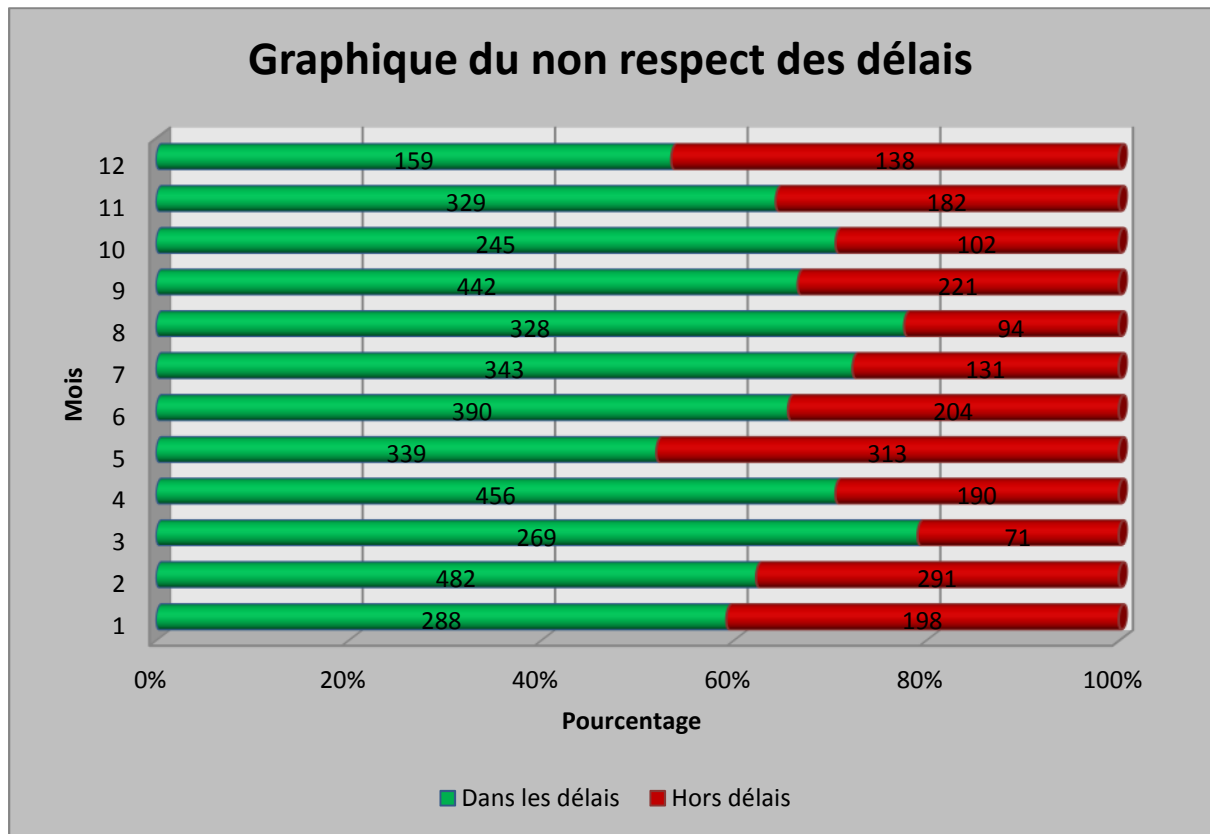


Figure 19 : Graphique du respect des délais par mois

Il est à noter que c'est par conséquent la seule mesure de la performance que Wendt établi sur les délais.

5.2.2. Les temps intermédiaires par opération

Le Prologiciel de gestion permet d'obtenir une carte de différentes étapes réalisées sur le travail (Work order)

Work Order	Std Op	Item Number	Qty Open	Release	Due	Work Ctr	Machine St	Perform	Setup Run/U
3100116	20911315	L90JB89897	6.0	11/03/2009	8/04/2009				
		TR141 DI:8.5 DE:18.5							
		LD91-C60-23Z							
	Op: 10	MELANGE-PESEE	0.0	20/03/2009	20/03/2009	8130PMGR	C	18/03/2009	0.10 0.02
	Op: 20	TOURNER SUPPORT BRONZE	0.0	23/03/2009	23/03/2009	8120MAZA	C	23/03/2009	0.23 0.05
	Op: 30	SABLAGE-GRAPHITAGE	0.0	24/03/2009	24/03/2009	8130REMM	C	1/04/2009	0.04 0.02
	Op: 40	REMPUISSAGE-FRITTAGE	0.0	25/03/2009	25/03/2009	8130REMM	C	1/04/2009	0.16 0.08
	Op: 50	TOURNER-POLIR-FORER-TARA	0.0	27/03/2009	27/03/2009	8120TFCO	C	1/04/2009	0.23 0.08
	Op: 60	RECTIFICATION	0.0	30/03/2009	30/03/2009	8120REFO	C	2/04/2009	0.11 0.03
	Op: 70	AVIVAGE	0.0	31/03/2009	31/03/2009	8144AVIV	C	2/04/2009	0.00 0.06
	Op: 80	CONTROLE	0.0	1/04/2009	1/04/2009	8144CONT	C	7/04/2009	0.04 0.04
	Op: 90	MARQUAGE	0.0	2/04/2009	2/04/2009	8144GRAV	C	7/04/2009	0.01 0.03
	Op: 100	EMBALLAGE	0.0	8/04/2009	8/04/2009	8300EMBA	C	7/04/2009	0.00 0.00

Figure 20 : Carte des étapes réalisées sortie du pro logiciel de gestion MFGPRO

Cette carte donne les informations nécessaires pour :

- savoir à quelle opération l'item se trouve
- Connaître le temps nécessaire

Cependant, aucun fichier n'existe pour isoler spécifiquement les opérations relatives à la ligne des forêts, il a donc fallu trier un fichier de toutes les transactions de l'entreprise pendant une année (le fichier avait donc la même allure que l'exemple mais possédait aux environs de 200 000 cartes similaires à l'exemple)

Ce fichier une fois retraité permet d'obtenir tous les détails nécessaires à l'analyse du temps entre chaque opération.

Il est à noter que l'entreprise ne dispose pas de la date de début de l'opération mais bien uniquement de la date de fin (date de lecture du cheque de travail)

5.2.3. Diagramme de Pareto (minitab*)

Une fois le fichier de cartes de l'ensemble de la production retraité, la construction d'une gigantesque matrice peut être effectué, elle reprend les informations suivantes :

- Le type général
- Le diamètre
- Le routing master (la gamme)
- L'id
- Le WO
- Le nom de l'item
- Si l'article est ou non géré en stock
- La date de passe de commande
- La date de release
- La date d'envoi au client
- La première date donnée au client
- Un numéro de ligne pour faciliter le tri
- L'opération/ Poste de travail
- La date de fin d'exécution

Dès lors, il est simple d'en extraire le délai qui s'écoule entre le délai de fin d'une opération et l'exécution de la suivante.

Dans un premier temps, j'ai analysé les temps sur le type général tout en séparant les produits effectués pour la vente directe et le stock (c'est la vente directe qui est la cible de notre étude) et dans un second temps, j'ai effectué la même démarche sur les opérations par poste de travail.

Exemple complet :

Type général	Date Ord	Total	Last op-Ord date
FC192	7/07/2009	14/07/2009	7
FC192	7/07/2009	14/07/2009	7
FC192	3/08/2009	11/08/2009	8
FC192	24/08/2009	2/09/2009	9
FC192	24/08/2009	2/09/2009	9
FC192	3/11/2009	16/11/2009	13
FC192	22/09/2009	5/10/2009	13

Figure 21 : Extrait des données pour le type général FC192

..... Etc, ...

*Minitab : logiciel de statistique

Marche à suivre :

1. Mettre les données dans le logiciel Minitab
2. Exécuter un test de normalité à fin d'être sûr que les données suivent une loi normale.
J'utilise ici le test de Kolmogorov-Smirnov (privilégié dans les grands effectifs)

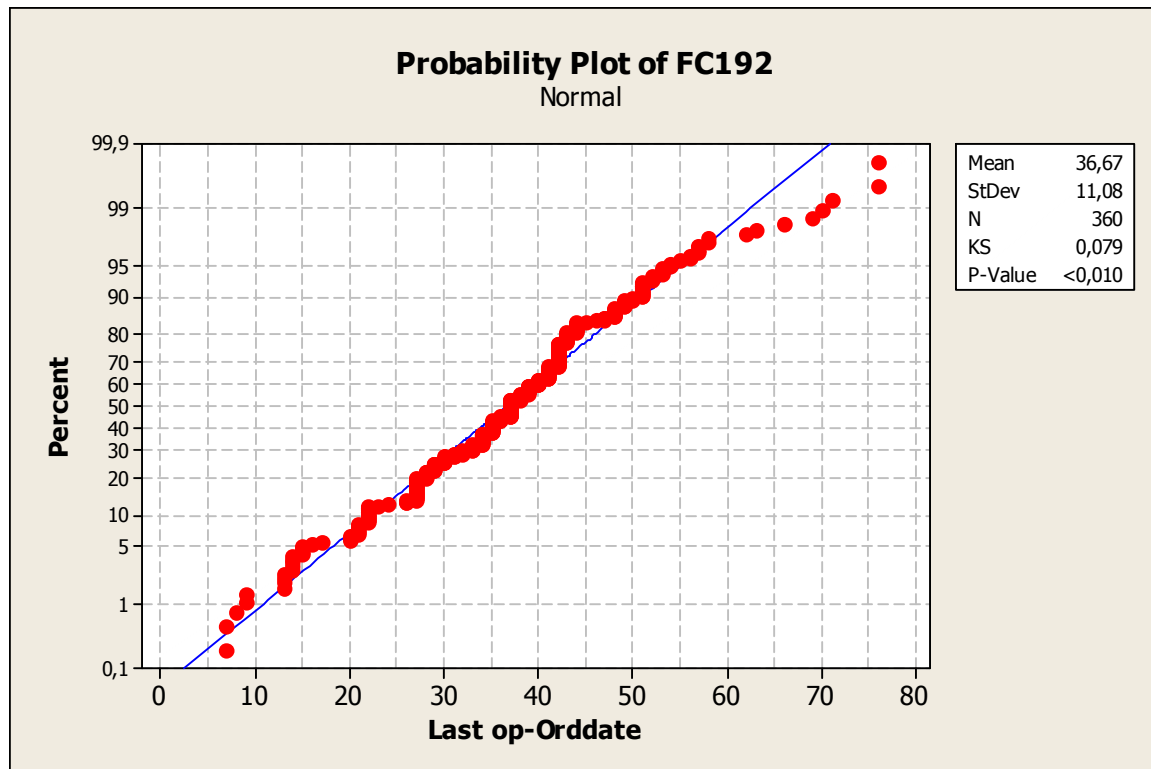


Figure 22 : Test de normalité selon Kolmogorov – Smirnov

La p-value = <0.05 l'hypothèse que les données suivent une loi normale est acceptée

3. Effectuer un récapitulatif des données premières d'analyse tels que la moyenne, l'écart type, etc.

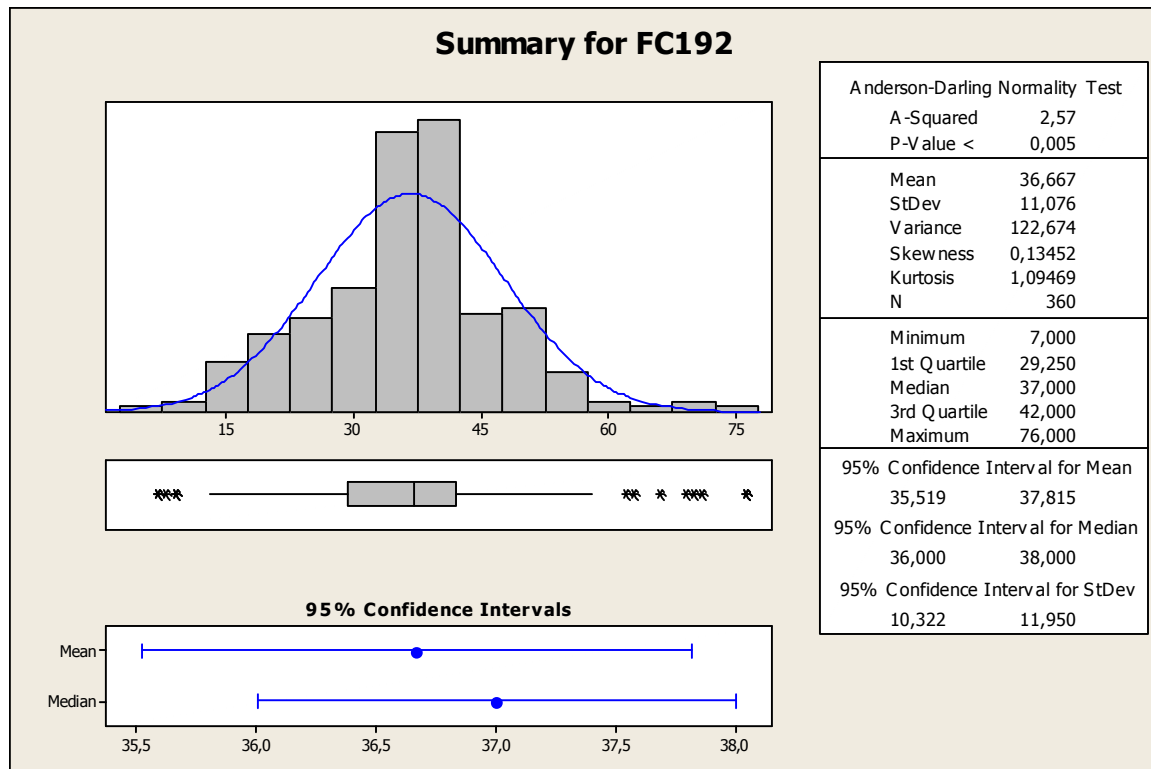


Figure 23 : Tableau récapitulatif pour le type FC 192 plus histogramme

Le récapitulatif effectue également une analyse de la normalité selon Anderson Darling

La p-value = <0.005 donc l'hypothèse que les données suivent une loi normale est acceptée

Ce graphique permet de voir les problèmes de variance du délai et est répété dans tous les types généraux.

5.2.4. Mesure de la capacité

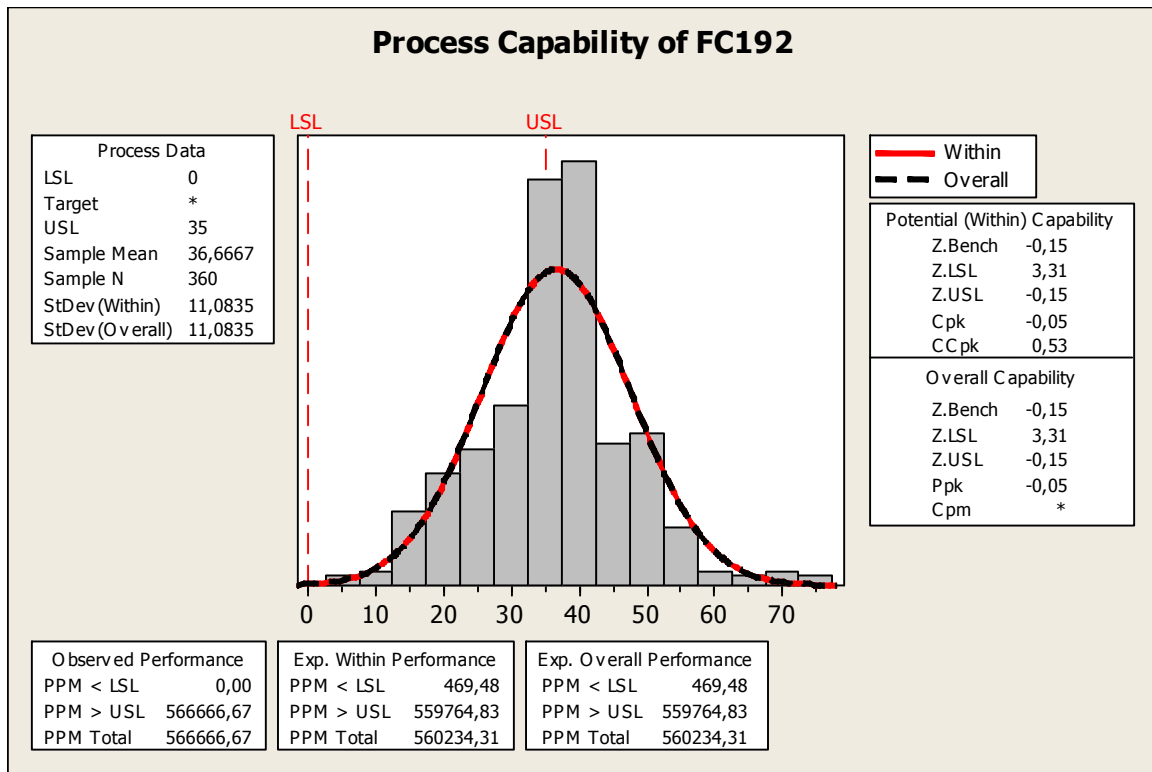


Figure 24 : Analyse de capacité du type général FC192 selon une loi normale

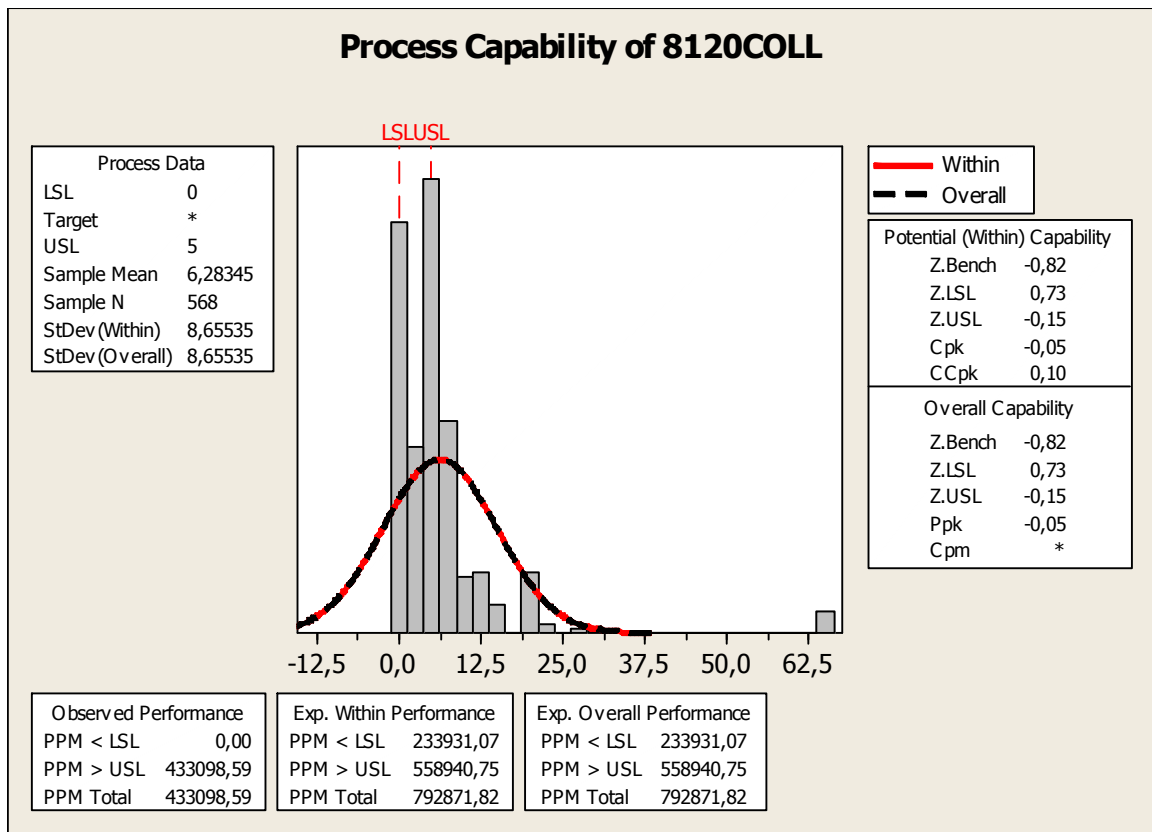


Figure 25 : Analyse de capacité d'une opération contenue dans les gammes

Pour cette analyse, j'ai repris les données des diagrammes de Pareto pour ensuite établir un nouveau graphique avec des bornes inférieures (LSL) et supérieures (USL) qui correspondent aux délais donnés aux clients.

- L'indice de performance Cpk est représentatif du décentrage par rapport à la moyenne.
Cpk est la plus petite des deux valeurs suivantes :

$$C_{PK} = \text{Min}[(Ts - moy)/3\sigma; (moy - Ti)/3\sigma]^{14}$$

- On peut également y retrouver le Z¹⁵ qui est l'indicateur de performance utilisé par la démarche six sigma. Celui-ci associe les principes des indices CC pk ou CAP¹⁶ (mesure les variation des valeurs dont on peut calculer la moyenne et l'écart type en tenant compte de l'exigence des clients via un intervalle de tolérance qui est égal à la soustraction d'une limite supérieure et limite inférieure) et CPK(pour être bon il doit être supérieur à un 1 afin d'être dans les tolérances du processus.)
- Il est aussi noté que PPM = partie par million ; c'est l'unité de caractérisation des défauts des processus. C'est la mesure de référence de Six sigma.
- En regardant les performances observées dans la figure 23, on en déduit un Z compris entre 1.3 et 1.4 (voir tableau Z en annexe) ceci correspond à environ 42 % de rendement

$$\text{Rendement} = 1 - (\text{ppm} * 0.000001)$$

L'objectif six sigma étant le Z=6

→ Les performances sont très loin de la méthode, par conséquent l'objectif premier sera d'arriver à un Z= 3 ou environ 66800 ppm

¹⁴ http://fr.wikipedia.org/wiki/Capabilité_machine

¹⁵ Op. cit. *6 Sigma Le guide !*

¹⁶ Ibidem p.75

5.2.5. Overview de la phase

5.2.5.1. Respect du planning de départ ?

La date fixée est bien respectée (20/03/10)

Cette phase à duré un peu plus que prévu mais l'avance prise dans la phase précédente à compensé ce retard.

Le retard s'explique par les données difficilement utilisables directement sans compter les recalculs des Z pour s'assurer les résultats alarmant obtenus.

5.2.5.2. Ressources déjà utilisées ?

Type de couts	Nom de la personne	Taux/H	Quantité	Montant
Travail	Jean-Luc Rifaut	€ 100,00	5	€ 500,00
Travail	Leonardo Philippe	€ 40,00	30	€ 1.200,00
Travail	Service qualité	€ 40,00	1	€ 40,00
Travail	Service informatique	€ 40,00	1	€ 40,00
Divers				€ 0,00
Total Couts				€ 1.780,00

Cette phase à couté 11.6 % du budget

En cumulé

Type de couts	Nom de la personne	Taux/H	Quantité	Montant
Travail	Jean-Luc Rifaut	€ 100,00	10	€ 1.000,00
Travail	Leonardo Philippe	€ 40,00	45	€ 1.800,00
Travail	Service qualité	€ 40,00	2	€ 80,00
Travail	Service informatique	€ 40,00	2	€ 80,00
Divers				€ 0,00
Total Couts				€ 2.960,00

Le cumulé représente 19.3 % du budget.

Il reste : € 12.340,00

5.3. A. Analyse (analyser)

5.3.1. Concrétisation du problème par les graphiques Gant

Les graphiques Gant peuvent donner une vision globale du temps passé sur les opérations (reprise des gammes)

	8120COLL	8115EERO	8120GALA	8120MAZA	8120REP5
Count	568	307	211	464	387
Min	0	0	0	0	0
Max	66	55	42	35	14
Somme	3569	2353	2908	1962	741
Moyenne	6	8	14	4	2
Ecart-type	9	10	9	8	2
Skewness	5	3	1	2	2
Kurtosis	30	11	0	4	4

	8120REFO	8120TFCO	8123REMM	8130FOH2	8130PMGR
Count	1817	2221	118	113	205
Min	0	0	0	0	0
Max	35	41	44	42	25
Somme	7158	15751	425	325	1062
Moyenne	4	7	4	3	5
Ecart-type	6	7	6	6	4
Skewness	2	1	3	4	1
Kurtosis	4	2	16	24	4

	8130REPO	8144AVIV	8144CONT	8144GRAV	8130REMM
Count	57	1542	1480	1200	307
Min	0	0	0	0	0
Max	18	28	15	34	33
Somme	135	5652	1234	2300	1154
Moyenne	2	4	1	2	4
Ecart-type	4	4	2	3	5
Skewness	2	2	3	3	2
Kurtosis	6	3	10	16	4

Figure 26 : Récapitulatif des données des Postes de travail.

Comme précédemment, la moyenne sur les Postes de travail sera utilisée (en gardant bien à l'idée l'écart type) et elle sera corrigée de 5/7 pour avoir des jours de travail.

Jours calendaires	Jours de travail
1	1
2	1
3	2
4	3
5	4
6	4
7	5
8	6
9	6
10	7
11	8
12	9
13	9
14	10
15	11
16	11
17	12
18	13
19	14
20	14

Figure 27 : Tableau de transformation des jours calendaires en jours de travail

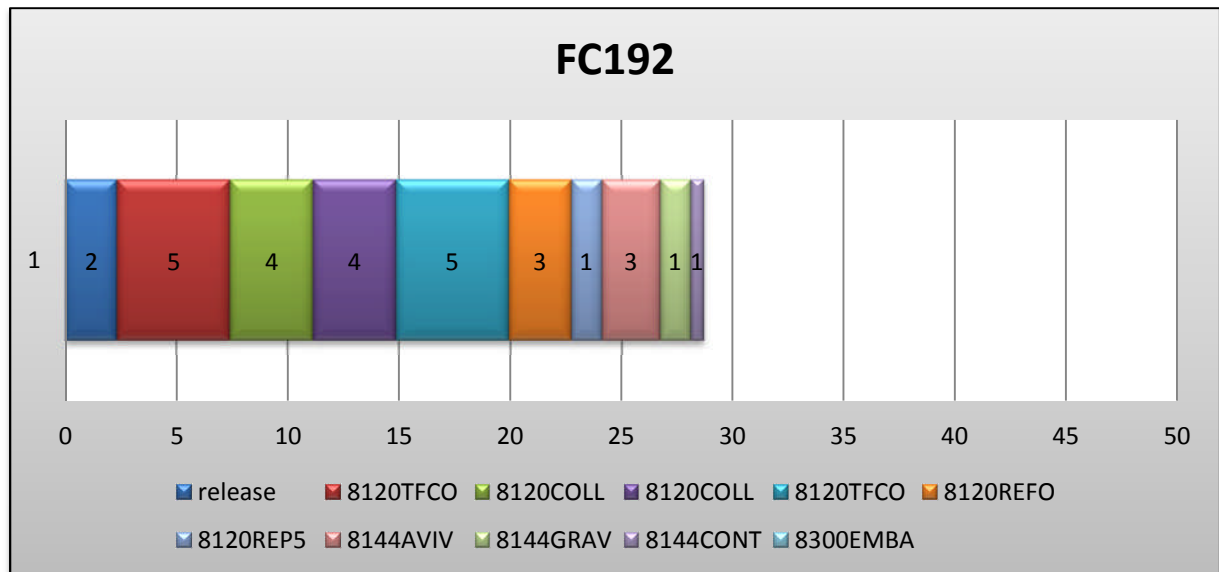


Figure 28 : Gant d'une gamme du type FC192

Par prudence, 2 à 3 gammes sont reprises (les diamètres : <30, >30, >100) pour étoffer l'analyse.

Les plots qui sont au delà de 3 jours de travail (donc 5jours calendaires) seront ceux à traiter en priorité.

On peut les citer par ordre d'importance :

- 8120GALA 10jours de travail
- 8115EERO 6jours de travail
- 8120TFCO 5jours de travail
- 8120COLL 4jours de travail

5.3.2.Séance de présentation du problème aux chefs de lignes et au personnel clef.

Après ces analyses, nous décidons d'amener nos observations à tous afin d'en déduire des causes afin d'y remédier.

Récapitulatif de la réunion avec détail (support power point) :

- Introduction
 - rappel du produit concerné, des ventes et des principaux clients.
- Situation actuelle :
 - Voix du client : ses exigences
 - Analyse du respect des délais 2009
- Six sigma : Qu'est ce que la méthode ?
 - Six Sigma –méthodologie : DMAIC en schéma
- But final du projet?
 - Lien entre la fonction du produit d'appel et les attentes de Wendt
- Analyse situation actuelle
 - En pratique, actuellement, où somme- nous ?

- Brainstorming

- Réflexion basée sur une mise en commun des idées aidées d'un diagramme d'Ishikawa (5M)

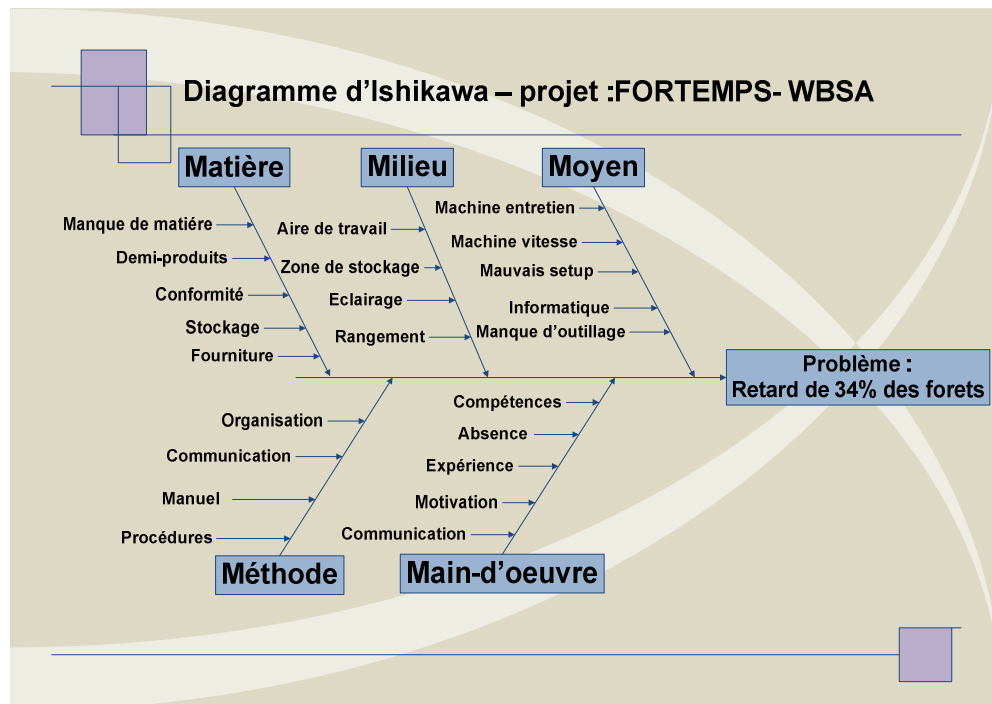


Figure 29 : Diagramme D'Ishikawa Réunion 1

5.3.3.Problèmes identifiés

Pour modéliser les problèmes trouvés lors de la première réunion, j'ai refais un nouveau diagramme d'Ichikawa en le complétant avec les observations de tous.

Une nouvelle réunion brainstorming est réalisée afin de se pencher sur les causes des problèmes (Figure 30) et les solutions (Figure 31).

Déroulement de la réunion :

1. Introduction
2. Présentation du nouveau diagramme (Figure 30)
3. Etablissement des rankings (de 1 à 5 : 1 étant le degré le plus important et 5 le plus faible)
4. Proposition de solutions pour les rangs 1 et 2
 - ✓ Pourquoi se concentrer sur les deux premiers rangs ?
 - Ce sont les problèmes les plus importants
 - Concentration des efforts sur ces points

Diagramme d'Ishikawa – projet :FORTEMPS- WBSA

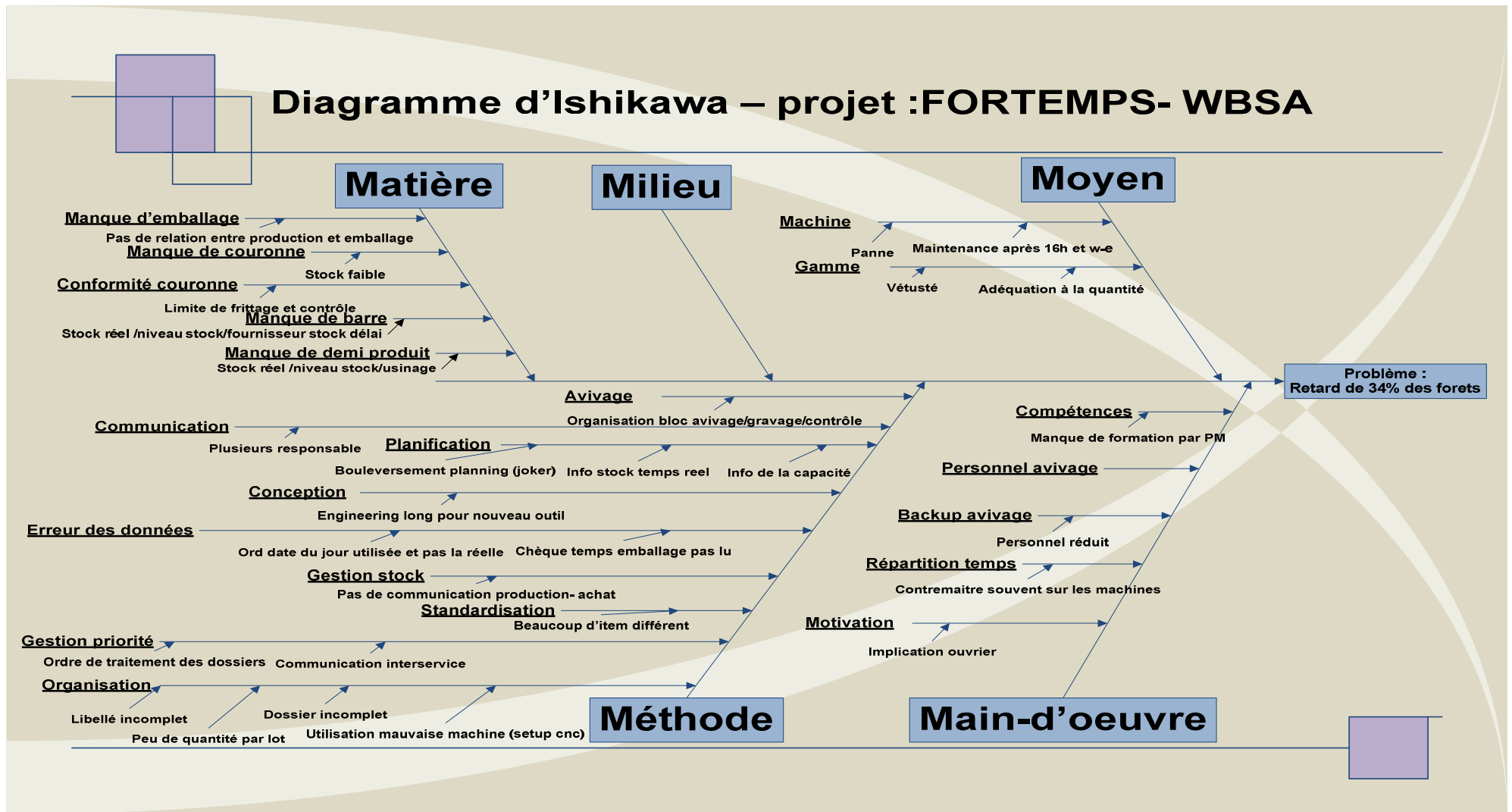


Figure 30 : Diagramme d'Ishikawa réunion

Diagramme d'Ishikawa

Catégorie	Problème	Cause	Ranking	Solution
Méthode	Organisation	Peu de quantité / wo	1	Révision quantité par lot de fabrication
Méthode	Organisation	Utilisation mauvaise machine (setup cnc)	1	adaptation des routines à la quantité lors de la mise en atelier
Méthode	Organisation avivage/gravage/cont rôle	Organisation	1	Révision de l'organisation pour arriver sous les 3j
Moyen	Machine	Panne	1	Remplacement investissement : tour Galaxy
Moyen	Machine	Maintenance après 16h et W-e	1	Permanence
Moyen	Machine	Vétusté	1	Rectifieuse
Moyen	Gamme	Pas à jours	1	Révision des gammes
Moyen	Gamme	Adéquation à la quantité	1	adaptation des routines à la quantité lors de la mise en atelier
Matière	Manque de barre	Stock réel /niveau stock/fournisseur stock délai	2	Exactitude des stocks / safety stock à revoir
Matière	Manque de demi- produit	Stock réel /niveau stock/usinage	2	Exactitude des stocks / safety stock à revoir
Méthode	Gestion des priorités	Ordre de traitement des dossiers	2	Etagère par date / utilisation TO do liste
Méthode	Standardisation	Beaucoup d'item différent	2	Standardisation / standardisation en demi produit (exemple : X le plus grand et rectification ensuite)
Méthode	Planification	Bouleversement planning (joker)	2	Quota
Matière	Manque de couronne	Stock faible	3	
Méthode	Gestion des priorités	Communication interservices	3	
Méthode	Conception	Phase engineering longue pour nouvel outil	3	
Méthode	Communication	Plusieurs responsables	3	
Méthode	Planification	Info de la capacité	3	
Main d'œuvre	Répartition temps	Contremaitre souvent sur les machines	4	
Main d'œuvre	Compétences	Manque de formation par les PM	4	
Méthode	Erreur des données	Order date du jour utilisée et pas la réelle lors de l'entrée en commande	4	
Méthode	Planification	Info stock temps réel	4	
Main d'œuvre	Motivation	Implication ouvrier	5	

Matière	Manque d'emballage	Pas de relation entre production et emballage	5	
Matière	Conformité couronne	Limite frittage et contrôle	5	
Méthode	Organisation	Libellé incomplet	5	
Méthode	Organisation	Dossier incomplet	5	
Méthode	Gestion stock	Pas de communication production <-> achat	5	
Méthode	Erreur des données	Chèque temps emballage pas lu	5	

Figure 31 : Diagramme d'Ishikawa modélisation en tableau

5.3.4. Ressources déjà utilisées ?

Type de couts	Nom de la personne	Taux/H	Quantité	Montant
Travail	Jean-Luc Rifaut	€ 100,00	4	€ 400,00
Travail	Leonardo Philippe	€ 40,00	20	€ 800,00
Travail	Service qualité	€ 40,00	0	€ 0,00
Travail	Service informatique	€ 40,00	0	€ 0,00
Divers	Chef de ligne	€ 50	6	€ 300,00
Total Couts				€ 1.500,00

Cette phase à couté 9,8 % du budget

En cumulé

Type de couts	Nom de la personne	Taux/H	Quantité	Montant
Travail	Jean-Luc Rifaut	€ 100,00	14	€ 1.400,00
Travail	Leonardo Philippe	€ 40,00	65	€ 2.600,00
Travail	Service qualité	€ 40,00	2	€ 80,00
Travail	Service informatique	€ 40,00	2	€ 80,00
Divers	Chef de ligne	€ 50	6	€ 300,00
Total Couts				€ 4.460,00

Le cumulé représente 29 % du budget.

Il reste : € 10.840,00

Un oubli de budgéter la réunion d'analyse avec les chefs de lignes est à signaler mais ce ci n'engendrera pas d'augmentation des coûts finaux totaux étant donné que l'utilisation du budget est largement inférieure à ce qui avait été prévu.

5.4. I. Improve (améliorer)

5.4.1. Méthode retenue pour avancer

Comme dit précédemment, les points les plus importants de rang 1 et 2 sont retenus pour être travaillés le plus vite possible. A cet effet, des petits groupes de quelques personnes seront constitués souvent d'un chef de ligne, d'un responsable et d'une ou deux personnes clefs. Chaque groupe se verra attribué un problème.

Le groupe sera autonome dans son problème et sera encadré par la direction et moi-même.

5.4.2. Horizon temporel ?

Nous nous fixons des réunions d'états d'avancement chaque 3èmes semaine du mois pour discuter avec tous les groupes réunis des solutions proposées, de la mise en test et des résultats.

Le projet s'étalera sur toute l'année 2010

La réunion de janvier sera un récapitulatif général des projets, des succès, des échecs mais aussi une remise en question des solutions trouvées par rapport à l'analyse 2009 >< 2010

5.5. C. Control performance (contrôler la performance)

5.5.1. Suivi hebdomadaire des délais de livraison ainsi que la capacité.

L'analyse qui a permis d'obtenir les premiers graphiques sur les types généraux va être réalisée chaque lundi.

Etant donné que le cycle de production est d'une longueur totale de 35 jours calendaires, il est impossible de prendre des données hebdomadaires simples. Par conséquent, on optera plutôt pour des données relatives aux 52 dernières semaines.

Dans un premier temps, l'objectif Z sera fixé à 3. Une fois arrivé à ce résultat, le Z objectif montera progressivement pour atteindre le Z=6

5.5.2. Suivi des postes de travail ainsi que de la capacité

La même analyse que la précédente sera réalisée directement sur les postes de travail afin de contrer toute augmentation du délai au delà des 3 jours de travail.

Il en va de même pour le Z sur les Poste de travail

5.5.3. Publication des analyses

Afin d'assurer l'implication de tout le personnel, les résultats des suivis seront affichés aux valves et disponibles directement via l'intranet de la société.

5.5.4. Action rapide

En cas de dérive, les résultats dépassant les limites supérieures seront analysés et discutés directement avec le directeur de production, Si nécessaire, un meeting avec les chefs de ligne sera organisé afin de trouver une solution rapide au problème rencontré.

5.5.5. Ressources qui seront utilisées de juillet à fin 2010?

Type de couts	Nom de la personne	Taux/H	Quantité	Montant
Travail	Jean-Luc Rifaut	€ 100,00	6	€ 600,00
Travail	Leonardo Philippe	€ 40,00	100	€ 4.000,00
Travail	Service qualité	€ 40,00	6	€ 240,00
Travail	Service informatique	€ 40,00	6	€ 240,00
Divers	Chef de ligne	€ 50	6	€ 300,00
Total Couts				€ 5.380,00

Cette phase va coûter 35 % du budget

En cumulé

Type de couts	Nom de la personne	Taux/H	Quantité	Montant
Travail	Jean-Luc Rifaut	€ 100,00	20	€ 2.000,00
Travail	Leonardo Philippe	€ 40,00	165	€ 6.600,00
Travail	Service qualité	€ 40,00	8	€ 320,00
Travail	Service informatique	€ 40,00	8	€ 320,00
Divers	Chef de ligne	€ 50	12	€ 600,00
Total Couts				€ 9.840,00

Le cumulé représentera 64 % du budget.

Il restera : € 5.460,00

5.5.6. Quid du budget alloué restant?

Ce montant de 5460€ restant pourra dès lors être attribué aux groupes de travail pour leurs solutions.

Cependant, en cas de besoin supplémentaire, la direction se garde le droit d'allouer des fonds supplémentaires

6. Conclusion

Nous voici en juin 2010, environ 2 années après la crise, moins de 6 mois se sont écoulés depuis le début du projet FORTEMP. Et combien de moments de travail et de réflexion pour le porter à bien.

Tout au long de ces moments et selon la méthode Six Sigma qui structure le projet, les analyses confirment les retards de livraison et par conséquent l'agacement des clients.

Il s'en suit la mise en place de réunions qui ont pour but de discuter des problèmes mis à jour en fonction de leur importance. On s'oriente vers les centres de travail qui dépassent 3 jours ouvrables en moyenne. Ces réunions pointeront essentiellement des problèmes d'organisation, de machine, de gamme, de manque, etc.

Les développements et l'étude de faisabilité des solutions proposées sont lancés. Il va falloir persévérer. Cependant la machine est en marche et chaque mois, la réunion nous rappellera combien il est important de continuer, et d'anticiper une reprise qui se profile début 2011 comme le prouvent nos commerciaux et carnet de commande.

En conclusion, le projet FORTEMP trace une voie de départ avec des idées et des solutions qui répondent à l'attente du client.

Quant à la méthode Six Sigma, elle se verra probablement étendue sur d'autres projets prochainement.

Après ce cheminement, je suis convaincu que ce travail n'est qu'un début. Il se doit d'être une réponse dans d'autres secteurs de Wendt afin de pérenniser son leadership sur le secteur.

Récapitulatif des tableaux et figures.

Figure 1 : Type de foret	9
Figure 2 : Type de foret	9
Figure 3 : Type de foret	9
Figure 4 : Carte des implémentations Wendt au travers du globe	10
Figure 5 : Modèle d'un système de management de la qualité basé sur les processus	17
Figure 6 : Illustration du centrage des processus.....	19
Figure 7 : Diagramme des activités parents (activité principale)- enfants (activité détaillée)	23
Figure 8 : Illustration d'une boîte de IDEF0.....	24
Figure 9 : Charte globale 6 Sigma	29
Figure 10 : Schéma de l'activité (parent)	32
Figure 11 : Schéma général des activités de traitement d'une commande de la commande à l'expédition.....	33
Figure 12 : Schéma de l'activité encodage de la commande	34
Figure 13 : Schéma détail activité planification de la commande.....	35
Figure 14 : Schéma de l'activité production de la commande	36
Figure 15 : Schéma de l'activité expédition de la commande.....	37
Figure 16 : Tableau des commandes vendues en 2009 selon le type	38
Figure 19 : Graphique du respect des délais par mois	41
Figure 20 : Carte des étapes réalisées sortie du pro logiciel de gestion MFGPRO.....	42
Figure 21 : Extrait des données pour le type général FC192.....	44
Figure 22 : Test de normalité selon Kolmogorov – Smirnov	45
Figure 23 : Tableau récapitulatif pour le type FC 192 plus histogramme	46
Figure 24 : Analyse de capabilité du type général FC192 selon une loi normale.....	47
Figure 25 : Analyse de capabilité d'une opération contenue dans les gammes	47
Figure 26 : Récapitulatif des données des Postes de travail.	50
Figure 27 : Tableau de transformation des jours calendaires en jours de travail.....	51
Figure 28 : Gant d'une gamme du type FC192.....	52
Figure 29 : Diagramme D'Ishikawa Réunion 1.....	54
Figure 30 : Diagramme d'Ishikawa réunion.....	55
Figure 31 : Diagramme d'Ishikawa modélisation en tableau	57

Annexe

Annexe 1 : faillite General Motors

Le Monde.fr : Imprimez un élément

http://www.lemonde.fr/web/imprimer_element/0,40-0@2-3234,50-120

Le Monde.fr

L'Etat américain pilotera le redressement de General Motors

LE MONDE | 01.06.09 | 09h58 • Mis à jour le 01.06.09 | 15h42

New York, correspondant

General Motors (GM), qui fut durant trois-quarts de siècle *"la plus grande entreprise du monde"*, doit être déclarée en faillite par un juge new-yorkais, lundi 1er juin. Celui-ci désignera comme administrateur judiciaire Al Koch, du cabinet AlixPartners.

Le PDG de GM, Fritz Henderson, a annoncé une conférence de presse qui devait avoir lieu lundi en milieu de journée. La Maison Blanche a fait savoir que le président Barack Obama s'exprimerait également.

L'heure est venue pour le géant américain de l'automobile, qui a accumulé presque 100 milliards de dollars (70,8 milliards d'euros) de pertes en quatre ans, de se restructurer sous la férule de l'Etat américain, une fois son plan de restructuration avalisé par le tribunal.

Pourquoi la faillite. L'ex-PDG, Rick Wagoner, a lutté pour éviter cette issue. Il estimait que son impact serait terriblement néfaste pour la confiance des acquéreurs et pour la préservation de la valeur de l'action en Bourse.

Il craignait aussi que fournisseurs et concessionnaires soient affectés par une faillite, au point de mettre en danger toute restructuration en bon ordre de GM.

Pour une entreprise qui manque cruellement de liquidités, cette perspective n'avait de sens que si les ventes repartaient à la hausse, ou du moins se stabilisaient. Or elles ont continué de dégringoler à un rythme ahurissant : - 45 % sur un an. General Motors a perdu plus de 10 milliards de dollars sur le seul premier trimestre 2009.

De même que les ventes, l'action de General Motors, qui valait encore 17 dollars (12 euros) en avril 2008, s'effiloçait sans fin (elle était tombée à 75 cents la semaine du 25 mai).

L'obstination de M. Wagoner à éviter le dépôt de bilan est apparue de plus en plus incongrue. En mars, la Maison Blanche lui a indiqué la porte de sortie, avant de débloquer une nouvelle aide financière de 4 milliards de dollars. Dès lors, les experts ont jugé la faillite de GM quasi inéluctable.

Les conditions de la mise en faillite. GM est placée sous le chapitre 11 de la loi américaine sur les faillites. Dans le cadre d'un redressement judiciaire, le tribunal doit avaliser le plan de restructuration qui l'accompagne.

Celui-ci prévoit que l'Etat américain détiendra initialement 72 % des actions du groupe restructuré, le fonds d'assurance-santé du syndicat des salariés de l'automobile (UAW), 17 % et les détenteurs d'obligations, 10 % (les autres actionnaires ne détenant pas plus de 1% depuis l'effondrement du cours).

Les créanciers obligataires se jugeaient lésés par ce montage. Il leur a été offert de monter, à terme,

jusqu'à 25 % du capital du nouveau GM. Ils ont accepté à 54 % la proposition du Trésor, ouvrant la voie à la présentation devant le juge d'un plan bénéficiant du soutien de tous les grands actionnaires.

Le contenu du plan de restructuration. GM sera scindée en deux entités, l'une aux finances assainies, l'autre regroupant les dettes et les unités devant être vendues ou fermées. Le "nouveau GM" ne gardera, d'ici à trois ans, que 31 sites de production sur ses 47 actuels.

Il n'emploiera plus qu'une moitié des salariés recensés à la fin 2008 et ne préservera que quatre marques : Cadillac, Chevrolet et GMC, plus Buick pour le marché chinois. Ses neuf autres (Pontiac, Saab, Vauxhall, Saturn, etc) seront vendues, comme Opel, ou démantelées. GM réduira d'un tiers le nombre de ses concessionnaires.

L'avenir de GM. En 1962, le géant employait 605 000 salariés et détenait 51 % du marché américain. En 2008, lorsque le constructeur, supplanté par Toyota, avait perdu le titre de numéro un mondial de l'automobile qu'il détenait depuis 1931, beaucoup d'analystes jugeaient qu'avec une recapitalisation rapide et une fois trouvée une solution au handicap structurel que fait peser sur ses finances le versement des retraites et la couverture maladie de ses retraités, il pourrait de nouveau soutenir la concurrence.

Aujourd'hui, il apparaît qu'une fois restructuré, GM sera devenu un acteur moyen-fort du marché automobile, mais loin de détenir sa puissance d'antan.

Sur la chaîne Fox Business, Peter Morici, économiste de l'université du Maryland, rappelait que, le 8 décembre 2008, Barack Obama avait évoqué un plan où *"les constructeurs ne reviendraient pas six mois plus tard pour redemander de l'argent"*.

Or le Trésor devra investir plus qu'il ne prévoyait pour relancer GM (on évoque 50 milliards de dollars). L'expert rappelait le "cas Leyland", ce constructeur britannique nationalisé en 1975 sous un gouvernement travailliste avant d'être démembré sous Margaret Thatcher.

Sylvain Cypel

Article paru dans l'édition du 02.06.09

Le Monde.fr

» A la une » Archives » Examens » Météo » Emploi » Newsletters » Talents.fr
» Le Desk » Forums » Culture » Carnet » Voyages » RSS » Sites du
» Opinions » Blogs » Economie » Immobilier » Programme » Le Post.fr groupe
Télé

Le Monde

» Abonnez-vous
au Monde à
-60%

» Le journal en kiosque



Abonnez-vous au Monde.fr - 6€ visitez Le Monde.fr © Le Monde.fr | Fréquentation certifiée par FOJD | CGV | Mentions légales | Qui

Annexe 2 : tableau des délais standard



WENDT BOART S.A.
Rue du Bosquet 8A B-1400 Nivelles BELGIUM

MEMO

To: WTG and WSG companies for their internal distribution

Jean-Luc Rifaut
Phone +32.67.28.75.09

Date: 13/11/09

Fax +32.67.28.75.96

Reference: Delivery times from WBSA

jean-luc.rifaut@wbsa.wendtgroup.com

www.wendtgroup.com

Period: Till updated

WHEELS	Metal D <= 300	5	6	3
	Metal D > 300	6	8	3
	Pencil edging	4	5	3
	Resin D <= 300	4	5	3
	Resin D > 300	5	6	3
DRILLS	Auto and Construction	5	5	3
	Combi and Milling tools	5	5	3
	Galvanic	5	5	3
	Pads	5	To define	3
ID BLADES		To define	To define	
ROTARY	IG		8	3
	IGP		10	3
	PP		7	3
	IM		6	3
	G		6	3
HPG	D < 50	4	6	3
	50 < D < 300	5	7	3
	D > 300	6	8	3
	Centerless G	7	8	3
	Crank/Cam New Set	10	-	3
	Crank/Cam Replated Set	7	-	3
	Replating	5	-	3
	Replating Special Service	4	-	3

In case of emergency case, let us know for special high speed delivery.
The weeks and days are defined as open weeks and days and ex-works.
In case of new tooling has to be produced, the delivery has to be defined.

Jean-Luc Rifaut.

www.winterthurtechnology.com



Annexe 3 : Tableau des Z.

Défauts (PPM)	Rendement	Niveau de qualité Sigma	Critère
697672,0	30,233%	1,0	Très mauvais
660083,0	33,992%	1,1	
621378,0	37,862%	1,2	
581815,0	41,819%	1,3	
541694,0	45,831%	1,4	
501350,0	49,865%	1,5	Mauvais
382572,0	61,743%	1,8	
27412,0	97,259%	2,1	
184108,0	81,589%	2,4	
115083,0	88,492%	2,7	
66810,0	93,319%	3,0	
35931,0	96,407%	3,3	
17865,0	98,214%	3,6	
8198,0	99,180%	3,9	Limite
3467,0	99,653%	4,2	
1350,0	99,865%	4,5	
483,0	99,952%	4,8	
159,0	99,984%	5,1	
48,0	99,995%	5,4	
13,0	99,999%	5,7	
3,4	100,000%	6,0	Excellent