

Faculté des Sciences et Techniques de



Département de Génie Industriel



MST de Génie Industriel

Projet de Fin d'Etudes

Réduction des coûts de Scraps

Lieu : Société

Référence : 02/12GI

Préparé par :

-ELHOUTI RIME

- TCHICHE GHITA

Soutenu le 12 Juin 2012 devant le jury composé de :

- Pr A. CHAFI (Encadrant FST)

- Pr A.CHAMAT (Encadrant FST)

- Pr. L'H.HAMEDI (Examineur)

Dédicace

Nous avons le grand plaisir de dédier ce modeste travail à :

Nos très chers parents pour leur soutien, affection et amour, leur confiance et patience et pour leur sacrifice infini, nous le dédions aussi à toutes nos familles pour lesquelles nous exprimons nos amours et nos respects les plus dévoués.

Tous nos amis et collègues et particulièrement les plus intimes en témoignage des moments inoubliables, des sentiments purs, et des liens solides qui nous unissent.

Remerciements

Il nous est aussi agréable de nous acquitter d'une dette de reconnaissance auprès de toutes les personnes dont l'intervention au cours de ce projet a favorisé son aboutissement.

Ainsi, nous adressons notre plus grande gratitude à Mademoiselle JAMEL Dounia chef d'équipe coupe/kitting et notre encadrant qui a bien voulu accompagner nos premiers pas et suivre notre évolution avec amabilité, Monsieur Chafi notre professeur encadrant, qui n'a pas cessé de nous prodiguer ses conseils et qui n'a épargné aucun effort pour contribuer à la réussite. Cela pour leurs patience, disponibilité, confiance et gentillesse ainsi que pour nous avoir permis, par leurs collaboration et présence d'obtenir les résultats escomptés dans une excellente ambiance de travail. Nos remerciements sont aussi adressés à Madame Rita Benjdya responsable Lean Manufacturing, pour son accueil et son encouragement et Monsieur Rachid Bachar groupe leader zone coupe ainsi que toute l'équipe coupe câble, pour leur gentillesse et leurs précieux conseils.

Enfin, nous tenons à saluer tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin au bon déroulement de notre stage, grâce à leur chaleureux accueil, leur patience et leurs efforts déployés en notre faveur.

Les Abréviations

- ***EADS**: European Aeronautique Defense and Space.
- ***CAO**: Conception Assisté par Ordinateur.
- ***CFM67**: nom d'une série de turboréacteur a fort taux de dilution, la gamme de moteur la plus vendu.
- ***CFM56-7B**: le réacteur qui équipe en exclusivité la dernière évolution de BOIENG 737 et a été certifié en 1996.
- ***GE90-115**: série de turboréacteur à fort taux de dilution construit par General Electric Aircraft Engines pour BOIENG 777.
- ***UAP**: unité autonome de production: permet de déléguer aux opérateurs le suivi des indicateurs d'une zone de travail, l'analyse de problèmes et la mise en place des mesures corrective.
- ***BVC** : Bourse des Valeurs de Casablanca.

Sommaire

<u>Introduction</u>	6
<u>Partie I : Présentation de MATIS AEROSPACE</u>	8
I. <u>Présentation de l'entreprise</u>	9
1. <u>Fiche d'identification</u> :.....	9
2. <u>Profil</u> :.....	10
a. <u>Boeing</u> :.....	10
b. <u>Labinal</u> :.....	10
3. <u>Historique</u> :.....	11
4. <u>Organisation de Matis</u> :.....	12
a. <u>Département des Operations</u> :.....	13
b. <u>Plan de MATIS Aerospace</u> :.....	13
II. <u>Programmes de production</u> :.....	14
1. <u>Boeing</u> :.....	15
2. <u>SNECMA</u> :.....	15
3. <u>Dassault Falcon</u> :.....	15
4. <u>Air Bus</u> :.....	15
III. <u>Certification</u> :.....	16
<u>Partie II : La fabrication des cablages à Matis</u>	17
II. <u>L'enchaînement de la chaine logistique</u>	20
1. <u>Réception de la matière première</u> :.....	20
2. <u>Productions des câbles aéronautiques</u> :.....	21
3. <u>Expédition</u> :.....	26
<u>partie III : Etude dur la réduction du scrap câble machine</u>	27
1. <u>Mesure du contraste</u> :.....	29
2. <u>Exigences clients</u> :.....	30
a. <u>AIRBUS</u> :.....	31
b. <u>DASSAULT</u> :.....	31
c. <u>BOIENG</u>	32
II. <u>Définition et objectif du projet</u> :.....	32

<u>III. La méthode DMAIC: définition et Objectifs:</u>	34
<u>1. Utilisation de la méthode DMAIC pour l'étude sur la réduction des Scraps :</u>	35
<u>a. Définir le projet:</u>	35
<u>b. Mesurer :</u>	35
<u>c. Analyser :</u>	39
<u>d. Innover (Améliorer) :</u>	40
<u>Conclusion</u>	44

Introduction

Le secteur du transport aérien a connu deux déclin majeurs au cours de son histoire, lors de la première guerre du Golf et après les attentas du 11 septembre.

Aujourd'hui, les industriels sont optimistes pour l'avenir du secteur. En effet, une très forte croissance de 3 % de l'économie mondiale.

Pour répondre à cette croissance, l'industrie aéronautique devra produire chaque année entre 700 et 900 nouveaux avions. Selon *Mr Mulally*, Président Directeur Général de Boeing Commercial Air planes, « Aujourd'hui, il y a 12137 avions en vol dans le monde.

Ce nombre devra évoluer pour atteindre 20 000 avions dans les 20 ans à venir, dont le tiers servira au remplacement des vieux avions. Ce qui ouvrira de nouvelles routes aériennes et assurera de nouvelles destinations dans un monde de plus en plus globalisé »

Le Maroc cherche à avoir une place de premier choix dans le club des pays où les activités aéronautiques sont appelées à réussir. De l'avis des spécialistes, il possède tous les atouts nécessaires pour gagner ce pari. Le secteur aéronautique au Maroc, c'est déjà 5000 personnes employées directement par une cinquantaine d'entreprises dont le volume d'activité s'élève à 250 millions d'euros par an.

Des pronostics et des indicateurs positifs plaident en faveur du pays en tant que destination de plus en plus prisée pour l'implantation d'activités aéronautiques dans les années à venir. Le Maroc œuvre par ailleurs au développement de sites industriels d'accueil en zones aéroportuaires spécialement dédiés à l'activité aéronautique, comme l'aéropôle de l'aéroport international Mohammed V.

C'est dans cet aéropôle, plus exactement a MATIS AEROSPACE ou nous avons effectué notre stage de fin d'étude et c'est au sein du service "MAGASIN" zone de coupe laser, ou nous nous sommes chargés de mener une étude visant à diminuer le cout des scraps perdu lors de la production des câbles aéronautiques.

Au cours de ce stage nous nous sommes intéressées aux différentes étapes de la chaine logistique, production et expédition des câbles aéronautiques fabriqués au sein de la société.

Pour y aboutir, on a suivi les étapes suivantes :

- La première partie présente la société d'accueil ainsi qu'un aperçu descriptif du programme de production des câbles aéronautiques.
- La seconde partie, présente les différents types de câbles fabriqués au sein de Matis ainsi que l'enchaînement de la chaîne logistique de la réception de la matière première jusqu'à l'expédition du produit fini.
- La troisième partie présente la démarche suivie pour analyser le projet qui consiste à réduire les scraps perdus au cours de la découpe des câbles aéronautiques par la machine laser.
- Et à la fin une conclusion qui présente la solution envisagée ainsi les résultats obtenus pour réduire ces scraps.

Partie I

« Présentation de MATIS AEROSPACE »

I. Présentation de l'entreprise



Matis Aerospace

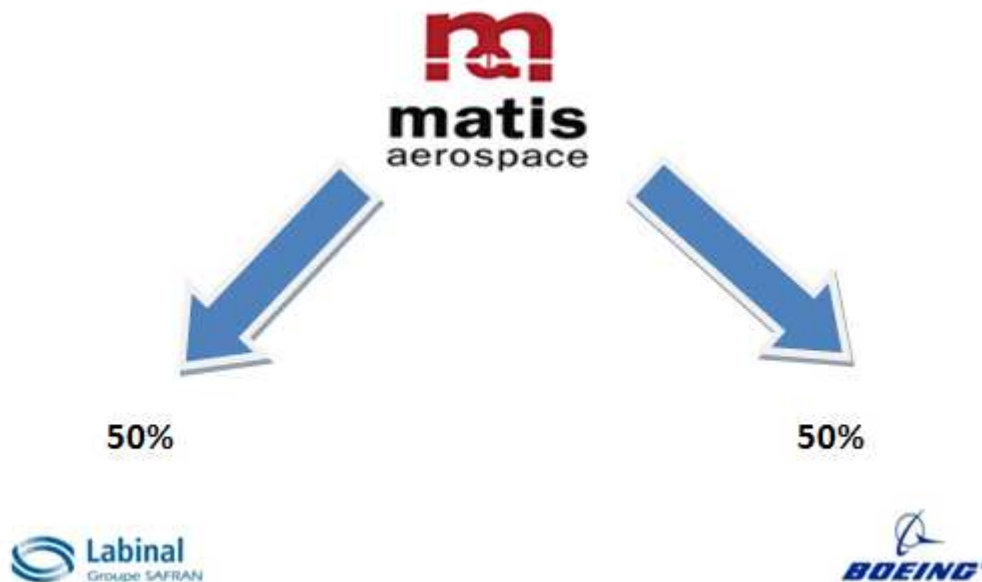
1. Fiche d'identification :

Raison Social	MATIS Aerospace
Forme Juridique	Société à Actions Simplifiées
Date de Création	Le 03 Août 2001
Activité Principale	Fabrication de câblage électrique Aéronautique
Capital	7,5 Million \$
Actionnaire	Parts égaux entre Labinal et Boeing
Chiffre d'Affaire	44 Millions \$ (en 2009)
Effectif	540 ingénieurs, techniciens et opérateur
Directeur Général	Mr. Sébastien Jaulery
Adresse	Technopole Nouasser Aéroport Mohamed V Casablanca.
Superficie	12.000 m ²

2. Profil :

L'industrie aéronautique est déjà l'un des secteurs prometteurs de l'économie nationale. En effet MATIS Aerospace SAS (Société Anonyme simplifiée) créée le **3 Aout 2001** vient couronner la stratégie du gouvernement Marocain visant à accueillir sur le sol de la technopole de Casablanca des entreprises multinationales aéronautiques.

MATIS (MOROCCO AERO TECHNICAL INTERCONNECT SYSTEMS) est le fruit d'une collaboration à part égales entre le fabricant américain d'avions BOEING et la société Française LABINAL du groupe (SAFRAN) leader mondial de fabrication de câblage aéronautique.



a. Boeing :

Boeing est une société multinationale, avec des usines et des fournisseurs répartis sur l'ensemble du globe. Son chiffre d'affaires annuel s'élève à 55 Milliards de Dollars.

b. Labinal :

LABINAL est une société industrielle de haute technologie, créée en 1921. Elle s'est intégrée au Groupe Snecma en l'an 2000. Elle occupe une position mondiale de premier plan dans le domaine des systèmes de câblages électriques et des prestations de services en Ingénierie sur les marchés Aéronautiques, Spatiaux, Ferroviaires et de Défense.

3. Historique :

Les évènements clés de MATIS :

Evènement	Date
Juillet 2001	Convention avec le gouvernement Marocain
Aout 2001	Création Juridique de Matis Aerospace
Décembre 2001	Accord de construction de Matis
Janvier 2002	Début de construction Matis
Aout 2002	Début de Réception
Octobre 2002	Début de production pour la société 'Boeing'
Décembre 2002	1 ^{er} livraison pour 'Boeing'
Mai 2003	Certification ISO 9001/ EN 9100
Octobre 2003	Début de production pour le client 'Falcon'
Mai 2004	Inauguration officielle par sa majesté le roi Mohamed IV
Mai 2005	Début de production pour le client 'Air Bus'
Octobre 2006	Début de Production pour la famille des turboréacteurs CFM 56-7b
Janvier 2007	Début de production pour la famille des turboréacteurs GE90-115

Encouragée par le soutien des plus hautes autorités marocaines, la signature de la convention de partenariat entre les actionnaires, L'avionneur américain Boeing et le Groupe aérospatial Labinal, a eu lieu **le 21 juin 2001** dans le cadre du salon aéronautique du Bourget en France. Par la mise en place d'une usine de haute technologie.



Inaugurée officiellement **le 14 mai 2004** par SM le Roi Mohammed VI.

Jeudi 10 juin 2004, Mr Alan Mulally, Président Directeur Général de Boeing Commercial Air planes, a fait le déplacement de Seattle à Casablanca, afin de présenter à la presse nationale l'usine Matis Aerospace. Puis, à partir **de février 2005**, Matis était en mesure de fournir une soixantaine de références de produits destinés à la famille des avions 737 ; 15.000 unités ont été livrées en une année à Boeing, tous types confondus.

4. Organisation de Matis :

Matis dispose d'un organigramme fonctionnel Fig. 4 dans lequel le directeur général supervise plusieurs directions .Il s'agit de la direction des Finances, direction des opérations, direction d'informatique, direction de qualité, celle des Ressources Humaines et finalement un service des systèmes d'information.



Fig.4 Organisation générale de Matis

a. Département des Opérations :

La Direction des opérations Fig. 5, supervise la totalité des activités industrielles, depuis la planification jusqu'à l'expédition en passant par la C.A.O et la logistique.

Chaque département se constitue de trois UAP qui se manifestent dans le programme de Boeing par les sous-programmes 737, 737 Wing, 777

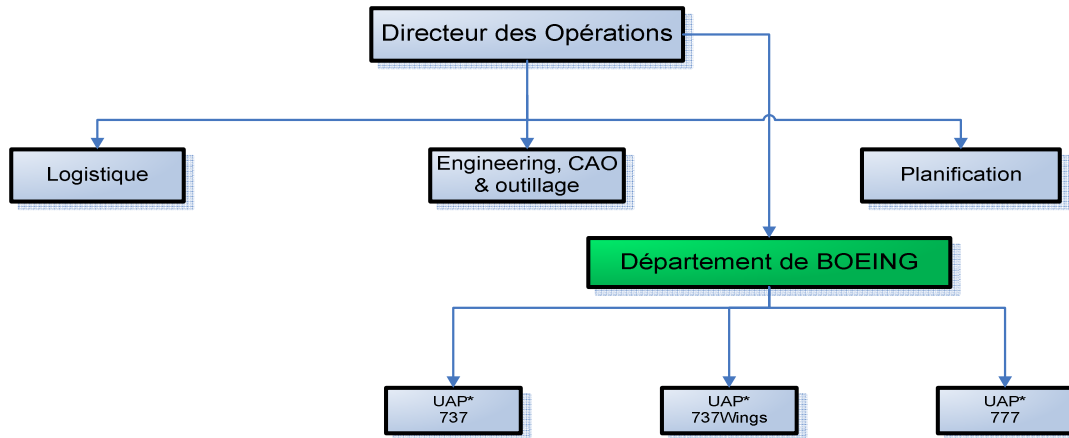


Fig. 5 : Organisation de la direction des Opération :

b. Plan de MATIS Aerospace :

La Figure 6 présente le plan général de MATIS Aerospace qui s'organise sous deux départements, Boeing/Snecma et Air Bus /Dassault (Falcon).

Avec un service approvisionnement, informatique, ressource humaine et magasin ou se trouve la chambre de coupe des câbles laser, et le lieu de stockage.

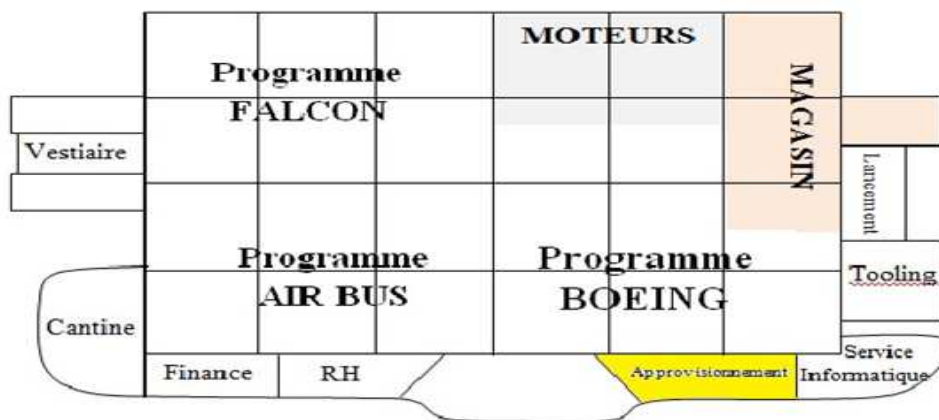


Fig. 6 : plan général de MATIS

II. Programmes de production :

Matis Aerospace a pour activités la fabrication de câbles de signalisation lumineux et auditifs et les câbles de moteurs.

La production à Matis Aerospace est organisée en quatre programmes :

- ✓ Le programme Dassault
- ✓ Le programme Airbus
- ✓ Le programme Boeing
- ✓ Le programme Safran

Les quatre principaux clients de Matis Aerospace qui sont les leaders de l'industrie Aéronautique

Se présentent comme suit :



Programme de production Matis

5. Boeing :



L'un des grands constructeurs de l'industrie aéronautique et aérospatial au monde, son siège social est situé à Chicago, ses deux plus grandes usines sont situées au Kansas et à Everett, près de Seattle. Boeing se spécialise dans la conception d'avions civils (Boeing B777, B767, B737, B747 etc.....) .on le retrouve également dans l'aéronautique militaire avec les avions F-18^E/F, les hélicoptères de combat AH-64 apache, des missiles, ainsi que dans le développement des satellites et des fusées .

6. SNECMA :



SNECMA fait partie du groupe SAFRAN. C'est le motoriste aéronautique et spatial de premier rang dont Matis Aerospace est le fournisseur en câblage pour la famille des réacteurs CFM56 et GE90. Snecma conçoit, développe, fabrique et commercialise, seul ou en coopération, des moteurs pour avions civils et militaires, pour les lanceurs spatiaux ainsi que pour les satellites. Snecma propose également aux compagnies aériennes, aux forces armées et aux opérateurs avions une gamme complète de services pour leurs moteurs aéronautiques et les systèmes électroniques intégrés.

7. Dassault Falcon :



Falcon est le nom d'une gamme d'avions d'affaires conçue et commercialisés par la société Dassault Aviation. Le programme Falcon à Matis Aerospace se charge de la fabrication de câblage électrique pour les avions jet business Falcon* :F900, F2000.

8. Air Bus :



Airbus est un constructeur aéronautique européen et également un acteur majeur dans la construction aéronautique mondiale. Filial 100% du groupe industriel EADS*, il conçoit, développe, fabrique, vend en assurant la maintenance des avions du même nom. il est en concurrence directe avec l'américain Boeing.

La figure ci-dessous représente l'activité des quatre programmes précités à Matis Aerospace pendant l'année 2009. Il apparaît que le programme Airbus est le troisième programme après Snecma et Boeing, avec une contribution de 20% dans le chiffre d'affaire réalisé en 2009.

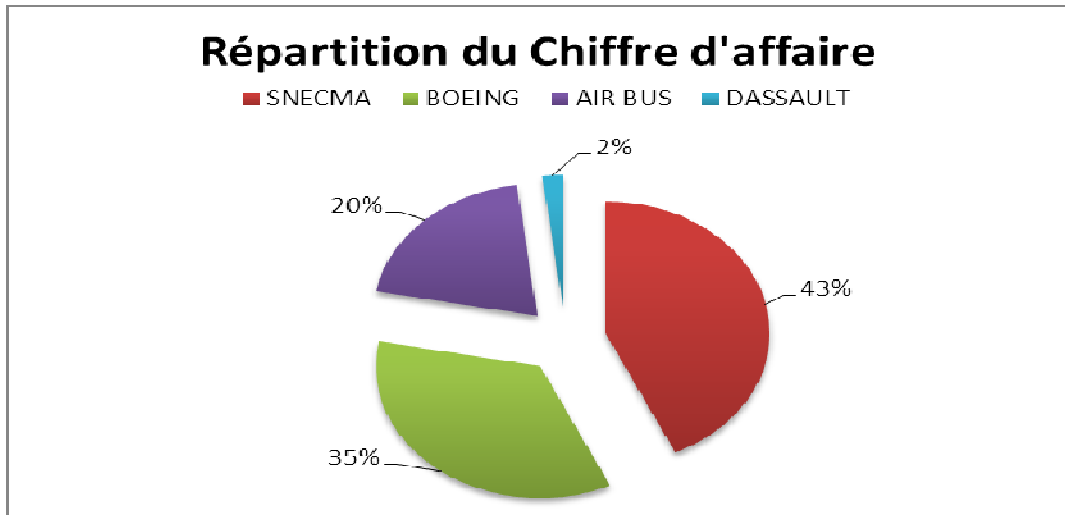


Fig. 7 : Répartition du Chiffre d'affaire réalisé

III. Certification :

Novembre 2001: Première certification ISO 14001

Octobre 2003: Première certification EN / AS / JISQ 9100 avec Bureau Veritas Certification.

Septembre 2006: Renouvellement de la certification ISO 14001.

Octobre 2004 : Boeing a donné la délégation pour l'inspection à la source

2005 : Certification par Airbus pour 4 procédé spéciaux (sertissage, dénudage, le laser marque, la liaison électrique)

MARS 2009 : Approuvé par Bombardier.

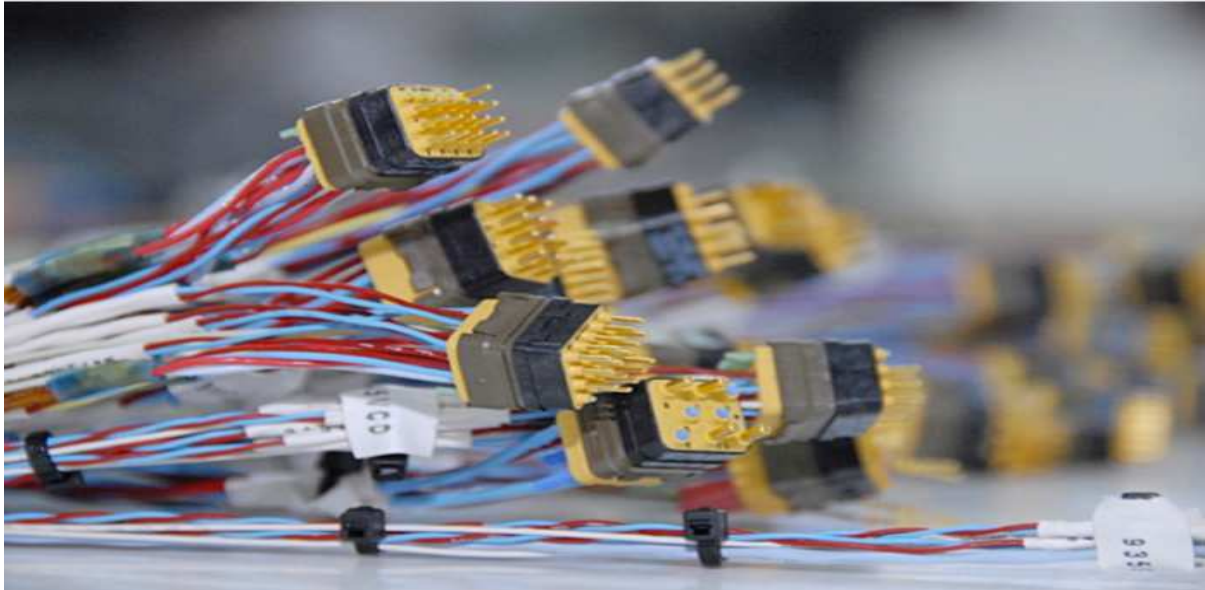
Matis est audité chaque année par le BVC pour assurer le maintien de son Système de Qualité.

Approuvé par Hispano-Suiza depuis 2003.

Partie 2

« La Fabrication des cablages à Matis »

I. Produits de MATIS Aerospace :



Produit Fini (câble de moteur d'avion)

MATIS produit des câblages électriques d'avions.

Un câblage électrique est un élément utilisé pour connecter différentes parties dans un système électromécanique ou électronique dans le but de fournir de l'énergie électrique et des signaux électroniques aux différents périphériques de l'avion.

Il est généralement composé de :

- **Câbles:**

Un fil électrique ou câble électrique est un organe fait de matériaux conducteurs servant au transport de l'électricité. Il est entouré d'un isolant qui protège l'âme par rapport à l'environnement contre les agressions extérieures, et d'une âme qui transporte de l'énergie électrique, on en trouve deux types: âme massive et âme câblée.

***Type de câbles:**

- Câble simple monoculaire (petite ou grande section).
- Câble torsadé (bifilaire, tri filaire, quadri filaire).
- Câble blindé (bifilaire, tri filaire, quadri filaire).
- Coaxial / Anti-flamme / Antibruit : câbles spécifique.

- **Éléments d'extrémités (contacts, cosses)**



- **Connecteurs (male, femelles):**

C'est une liaison séparable électrique ou optique multipoints, on le trouve dans les produits aéronautiques ou industriels.

**Type de connecteurs:*

- Connecteurs rectangulaires.
- Connecteurs circulaires: embase, fiche, contact, cosses.
- Connecteurs coaxiaux: raccord arrière, splices.

- **Eléments de protections (électrique, mécanique, électromagnétique).**
- **Eléments de regroupement et de fixation (dérivations)**
- **Eléments d'identifications (plaquettes, manchons imprimables)**

**Unité de mesure:* Taille câble

AWG: American Wire Gauge permettant de mesurer le diamètre d'un câble électrique.

<< Plus la Jauge du câble est importante, plus le diamètre est petit >>

**Instruments de mesure:*

- Règle: petite longueur.
- Mètre à ruban: pour grande longueur.
- Pied à coulisse: pour mesurer le diamètre.

Exemples de câblages fabriqués:

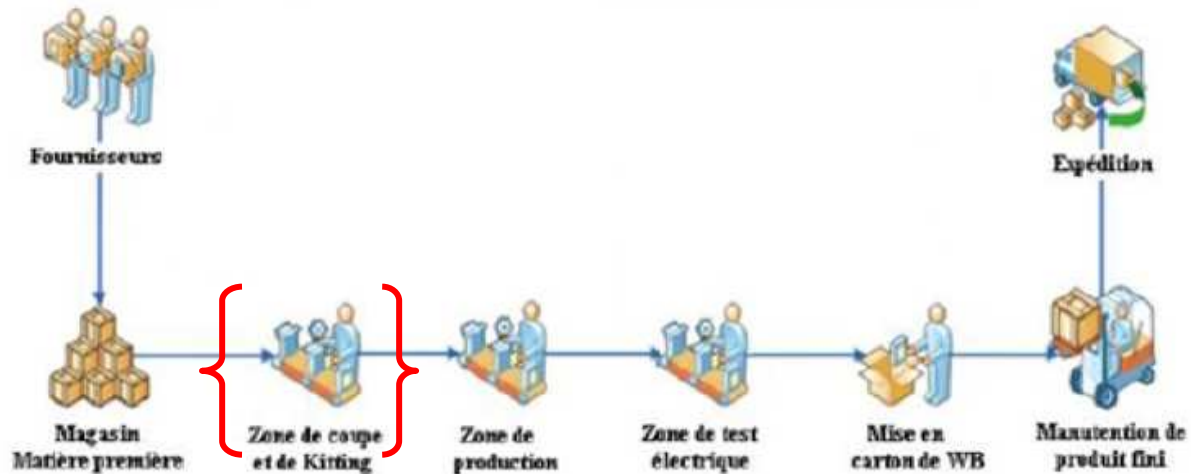


Fig9. Harnais Hispano



Fig10. Harnais Boeing

II. L'enchaînement de la chaîne logistique



1. Réception de la matière première :

C'est une étape importante pour vérifier l'ensemble des matières premières.

Matis à 12 fournisseurs:

- TYCO US
- TYCO France
- JUDDWIRE
- TENSOLITE
- DRAKA FELICA
- NEXANCE MAROC
- NEXANCE France
- THERMAX
- AIR COST
- AE PETSCHÉ
- WIREMASETRS
- ENDEVCO

Repartis dans trois pays :

- USA (Chicago)
- FRANCE (Toulouse)
- Maroc (Mohammedia)

Les étapes à suivre une fois le produit reçu:

- ✓ Signature des différents documents de réception.
- ✓ Déballage des boîtes.
- ✓ Vérification de la marchandise.
- ✓ Consolidation avec le bon de livraison.
- ✓ Réception de la marchandise sur système informatique.
- ✓ Déplacement de la marchandise vers le lieu de stockage.
- ✓ placement des bobines dans le magasin selon leur référence.

2. Production des câbles aéronautiques:

Matis produit pour ces 4 clients :

- DASSAULT
- SNECMA
- BOIENG : pour les avions B777, B737, B737 Wing.
- AIRBUS

La répartition est la suivante : 4 cellules

- CELL A
- CELL B
- CELL C
- CELL D



La zone de production

Possédant chacune un Talk-Time (c'est le temps demandé sur le besoin de client) différent selon le nombre de famille, suivant un flux continu avec zéro déplacement.

- **CELL A** et **CELL B**: un poste polyvalent a plusieurs entrées et sortie- gabarit BDRAWING (envoyé par le client, aucune modification n'est faite).

-**CELL B** et **CELL C**: deux postes polyvalents- gabarit CDRAWING (suivant le critère du client).

❖ **Les étapes de production:**

- ✓ Kitting : regrouper les câbles destinés à être assemblés ensemble dans des kits sur lesquels se trouve une étiquette indiquant la référence des câbles.

En suivant les étapes suivantes :

- Lancement : impression des documents nécessaires pour la coupe, planning de coupe, document de fabrication, document de gestion de temps.
- Le découpage de gaines protectrices.
- La coupe laser des câbles.
- EUBANKS : c'est la machine de l'auto-coupe (coupe sans marquage).
- Impression des étiquettes.
- Picking : mettre les composants nécessaires pour la fabrication des câblages.

- ✓ Préparation des câbles :

- Couper le câble à la bonne longueur avec un coupe-câble adapté pour éviter un écrasement des conducteurs.



Coupe Câble

- Dénudage : il s'agit de retirer la partie isolante du conducteur sur une longueur définie.



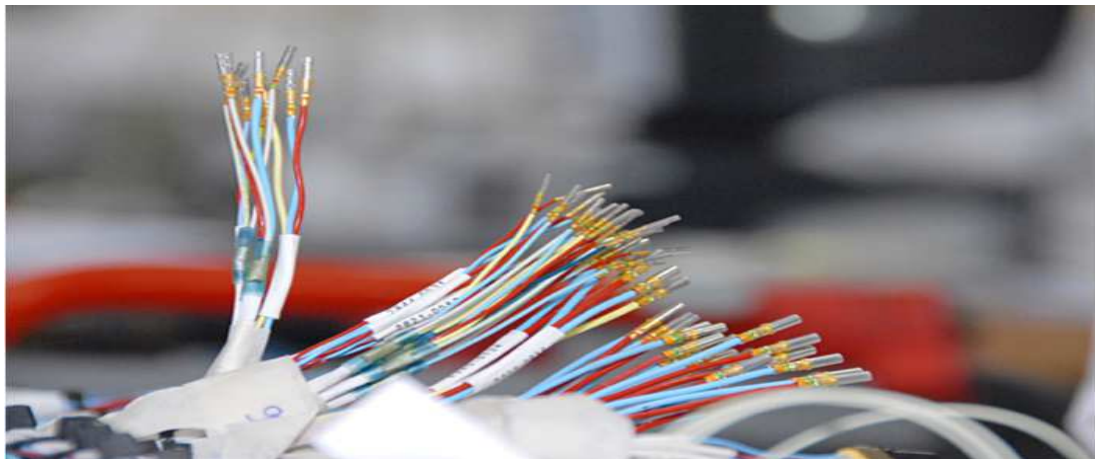
Pince à dénuder

- Sertissage : opération consistant à fixer une cosse ou un contact sur un Conducteur.



Sertissage

- ✓ Assemblage : cette opération consiste à connecter les câbles entre eux pour en faire un câblage.



Assemblage

- ✓ cheminement: cheminé le câblage suivant le chemin tracé sur le gabarit



Cheminement sur Gabarit

✓ Test électrique :

Étape obligatoire avant l'expédition des câblages aux clients.

Tous les câblages passent par les étapes suivantes :

- Test continuité (pour les sorties libres)
- Test court circuit
- Test Composant
- Test haute et basse tension
- Test blindé (si le câble est de type blindé)

Après le test électrique les câblages passent au test de validation, C'est dans cette étape ou ils sont séparés selon leur type (simple ou complexe)

Pour le câblage simple seul le test électrique et de validation sont nécessaire

Les câblages complexes passent par deux autres étapes :

- Mesure de la résistance du câblage
- Protection du câblage avec un produit mastic (3h pour séchage)



Zone des tests électriques

3. Expédition:

Les câblages sont expédiés en deux expéditions par semaine (mardi et vendredi) suivant le planning communiqué par le responsable planification du programme de chaque client.

L'emballage des câbles passe par plusieurs étapes :

- ✓ Emballage des connecteurs.
- ✓ Emballage des contacts.
- ✓ Emballage du câblage.
- ✓ Produit fini.

La mise en carton ou l'opérateur d'expédition de chaque programme doit :

- ✓ marquer sur le planning communiqué par le planificateur (les commandes doivent être finies avant 5j de la date demandée (avant arrivée chez le client)), les câblages en mettant **OK** sur la colonne "*statut PRODUIT FINI*" afin de valider la mise en carton.
- ✓ préparer la boîte, mettre le câblage dedans et archiver les documents dans la boîte dédiée pour l'archivage externe.

Partie 3

« Etude sur la réduction du scrap câble machine »

I. Coupe et marquage :

Le marquage laser est utilisé en aéronautique en raison des normes très strictes qui encadrent ce secteur.

Il garantit un marquage non agressif, n'endommageant pas l'isolant du câble, inaltérable, résistant à tous les tests de solvants, gommage,... Mais également une productivité inaltérable ainsi qu'une production simplifiée, le marquage laser UV ne nécessite aucun traitement du câble pour améliorer sa tenue permanente.

La machine utilisée pour l'étape Coupe/Marquage est **LASELEC ULYS 330**.



Machine Coupe Laser

La machine se compose de quatre ensembles indivisibles :

- Un ensemble dévidoir motorisé.
- Un ensemble de marquage Laser YG3 avec contrôle commande.
- Un ensemble de réception câble motorisé.
- Un ensemble de commande avec écran.

Pour le marquage et la coupe laser des câbles électriques on suit la procédure suivante:

- ✓ Recevoir le planning de coupe.
- ✓ Placer la bobine du câble voulu sur le dérouleur de la machine.
- ✓ Dévider manuellement une longueur d'un 1m50 à 2m de câble et refermer le capot du dérouleur.

- ✓ Cheminer la longueur du câble déroulé dans les poulies du pantin :

Le cheminement dans les poulies du pantin est lié à la référence du câble à marquer (si la jauge a un diamètre important un seul passage dans le pantin est nécessaire, sinon un double passage dans le pantin).

Le câble doit passer dans les deux poulies de la zone de marquage et entre les courroies de l'entraînement pour finalement être enfilé dans le couteau en sortie de machine.

- ✓ fermer le capot.
 - ✓ Commencer la production.
- En cours de production une vérification du marquage et de la coupe (lisibilité, centrage et uniformité, visuellement si la coupe est nette) est obligatoire.

Chaque opérateur réalise une mesure du contraste sur un échantillon (câble en cours) de longueur 91 cm à l'aide de l'appareil de mesure du contraste CMS2.

1. Mesure du contraste :

La machine se compose de :



Ensemble commandé avec écran



Appareil de mesure



Etalon (gris, blanc, noire)



3 supports câbles

L'opérateur place l'échantillon dans l'un des supports selon la section ensuite il place le support dans l'appareil de mesure et vérifie le contraste sur l'ordinateur liés à cet appareil.

La mesure du contraste pour les câbles Boeing se fait une fois par jour, et une fois par semaine pour Airbus.

2. Exigences clients:

Chaque client a des exigences particulières pour ces câbles. Ces exigences portent sur : *l'extrémité* (la longueur entre le début du câble jusqu'au premier marquage), *petit pas* (la longueur entre le dernier indice du premier marquage jusqu'au premier indice du second marquage) et la *longueur du marquage* (du début du premier indice du marquage jusqu'a son dernier indice).

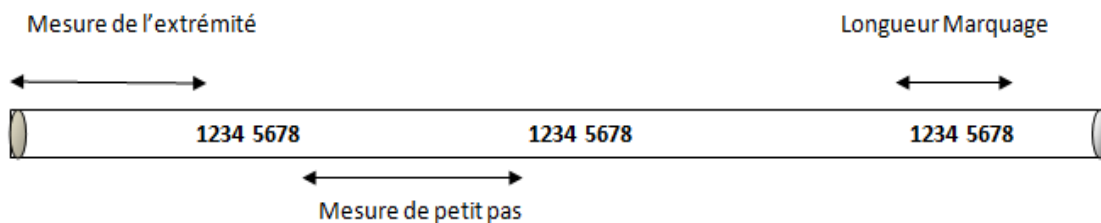
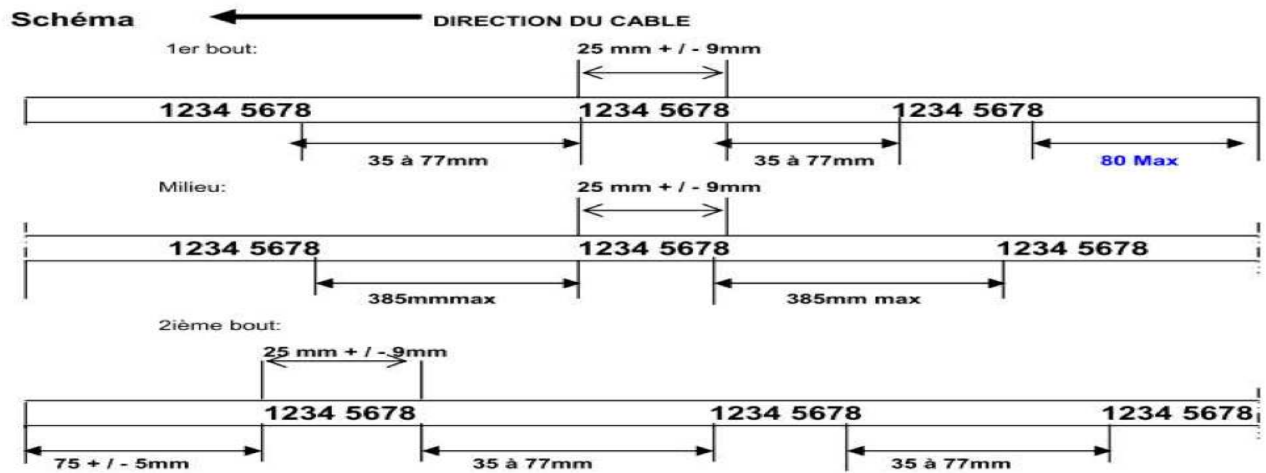


Schéma d'un câble marqué par Laser

a. AIRBUS :

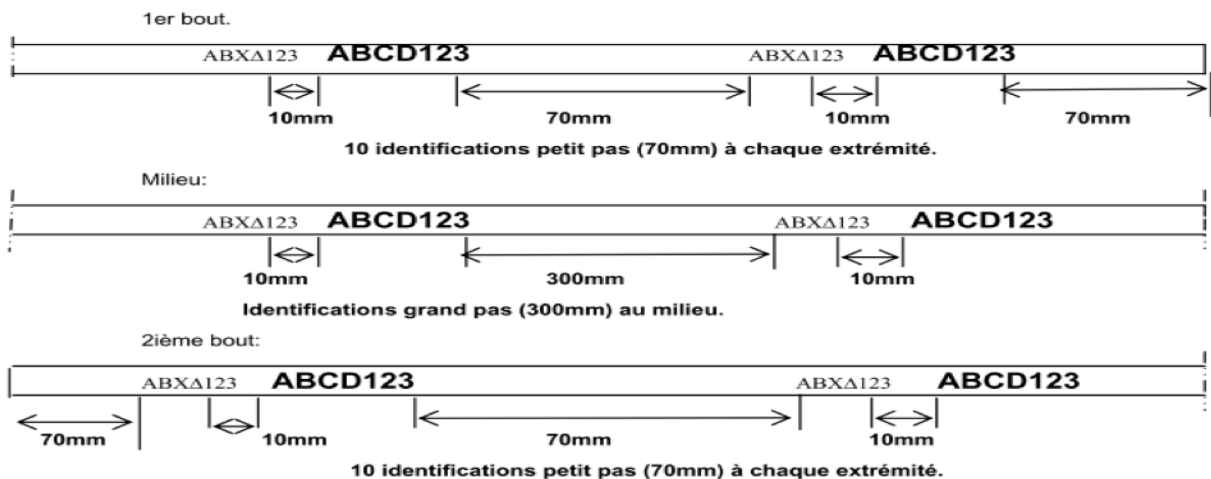
Code clair AIRBUS



b. DASSAULT :

Alternated Barcode DASSAULT

Schema



c. BOIENG

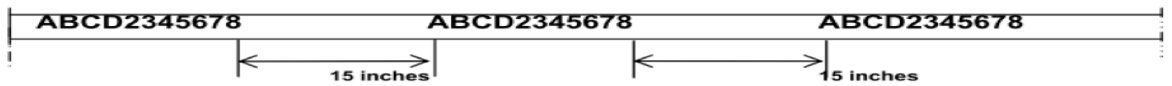
Code clair BOEING

Schéma

1er bout:



Milieu:



2ième bout:



3 inches: 76,19mm

15 inches: 330,02mm

II. Définition et objectif du projet :

A la fin de la production on se retrouve avec une énorme quantité de scrap jetée dans les poubelles posée à côté des cinq machines, ce qui a poussé les responsables à mener une étude visant à réduire ce coût, cette étude a révélé un coût très élevé de chute de câble dû à plusieurs causes ce qui provoque:

- Un écart négatif entre le stock physique et le stock informatique : très souvent on déclare un manque de bobines dans le stock réel. Une fois vérifié sur le système de stockage informatique ce dernier démontre le contraire.
- Ruptures imprévues sur le stock.

Donc l'objectif de ce projet est :

- ✓ Réduire le taux du scrap.
- ✓ Réduire les ajustements du stock

Ce tableau présente les coûts perdus en 16 semaines du 02 /01/2012 jusqu'au 02/04/2012.

<u>Semaine</u>	<u>Valeur déchet coupe en DHS</u>
1	52 516
2	60 595
3	57 060
4	61 605
5	63 120
6	63 625
7	61 605
8	61 100
9	63 120
10	64 130
11	61 605
12	62 110
13	62 110
14	60 595
15	62 615
16	65 140
Total	982 650

Tableau de valeur des déchets coupe

- On remarque que le total de la valeur des déchets coupe est très élevé, pour étudier ce projet on applique la méthode DMAIC.

III. La méthode DMAIC: définition et Objectifs:

DMAIC est l'approche en cinq étapes qui composent la trousse à outils Six-Sigma son seul objectif est de conduire la variation couteuse des procédés de fabrication. C'est une abréviation des cinq étapes d'amélioration : *Définir, Mesurer, Analyser, Améliorer* et *controler*.

Toutes les étapes du processus DMAIC sont nécessaires et toujours procéder dans cet ordre



D. Define : Définir

Quel est le problème ?

Définir les besoins des clients et préciser les objectifs à atteindre, cadrer le projet. Définir est la première étape de la méthode. Elle permet de définir le périmètre du projet, les attendus, les ressources et délais nécessaires.

M. Measure : Mesurer

Quelle est la capacité du processus considéré ?

Collecter les données représentatives, mesurer la performance, identifier les zones de progrès. Evaluation de la performance actuelle et de sa variation (tendance, cycle...).

A. Analyze : Analyser

Quand, Où et Comment les défauts se produisent ?

Utilisation des outils analytiques et statistiques pour identifier les causes de problèmes. A ce stade du déroulement de la méthode, il faut comprendre les problèmes pour pouvoir formuler par la suite les solutions susceptibles de combler l'écart entre la situation présentée et les objectifs clients.

I. Improve : Innover

Quelles sont les solutions d'amélioration et comment les mettre en pratique pour atteindre les objectifs de performance fixés ?

Identification et mise en œuvre des solutions pour éviter les susdits problèmes. Cette phase particulièrement importante peut se dérouler dans certains cas précis en plusieurs étapes. Ceci afin de prendre le temps de tester et de valider les solutions les plus adéquates.

C. Control : Contrôler

Comment piloter les variables clés pour soutenir et conserver l'avantage ?

Suivi des solutions mises en place. Il est important d'éviter tout retour en arrière. D'autre part, les résultats ne sont pas toujours immédiatement visibles. L'effort doit être soutenu voire réorienté. Il s'agit là de la phase la plus délicate, propre à toutes les démarches de progrès continu. Le retour en arrière est une menace de tous les instants. Soutenir l'effort passe nécessairement par l'instauration d'une culture généralisée de la mesure.

1. Utilisation de la méthode DMAIC pour l'étude sur la réduction des Scraps :

a. Définir le projet:

Pour définir le problème on a utilisé la méthode QQQCC dans le but de poser toutes les questions relatives au problème afin d'en fixer le périmètre et de mettre une réponse en face de chaque question.

-Qui est concerné ? Département Logistique et Production : Equipe de coupe et marquage Laser.

-De Quoi s'agit-il ? Coûts de scrap très élevés ce qui génère câble manquant, surconsommation, non respect des dates de livraison clients.

-Où cela se passe-t-il ? La zone de la coupe laser.

-Quand cela arrive-t-il ? Au cours de l'étape coupe /marquage des câbles aéronautiques.

-Comment cela arrive-t-il ? La machine Laser produit des chutes de câbles au début, au cours et à la fin de la production.

-**Combien de fois cela arrive-t-il ?** A chaque production des câbles électriques.

b.