

Faculté des Sciences et Techniques de Fès



Département de Génie Industriel



LST de Génie Industriel

Projet de Fin d'Etudes

***COMMUNICATION VISUELLE
ET AMÉLIORATION DES FLUX
DES ATELIERS DE PRODUCTION DE
TRONICO ATLAS***

Lieu : TRONICO Atlas

Référence : 05/16GI

Préparé par :

- Inasse El ARABI

- Maha BENYAHYA

Soutenu le 11 Juin 2016 devant le jury composé de :

- Pr S. Haouache (Encadrant FST)

- Pr. M. Rjeb (Examineur)

- Pr. D. Tahri (Examineur)

- Mr.M. Anbri (Encadrant Société)

DÉDICACES

A mes chers parents, en guise de témoignage d'un grand respect et d'une profonde reconnaissance pour leurs sacrifices et leurs efforts

❖ *A mes frères Yahya, Karim*

❖ *A ma chère sœur Samrae,*

❖ *A Mes collègues ;*

❖ *Tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à effectuer ce modeste travail*

A tous ceux qui nous sont chers.

DÉDICACES

*A mes chers parents, en guise de témoignage d'un grand respect et
d'une profonde reconnaissance pour leurs sacrifices et leurs efforts*

- ❖ *A mon frère Driss,*
- ❖ *A ma chère sœur Salma*
- ❖ *A Mes collègues ;*
- ❖ *Tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à effectuer ce modeste
travail*

A tous ceux qui nous sont chers.

Remerciement

Nous tenons à remercier la société TRONICO Atlas de nous avoir accepté comme des stagiaires dans son organisme, pendant la durée de stage d'application du 05 Avril jusqu'au 05 Juin.

Au terme de ce travail, Nous tenons à exprimer nos sincères gratitude et nos profondes reconnaissances à toutes les personnes qui nous ont aidés à réaliser ce stage dans les meilleures conditions.

Nous aimerons bien remercier en particulier Mr. **Mhamed El ANBRI** d'avoir encadrer notre stage, ainsi pour sa disponibilité et ses conseils pertinents, et son sourire de tous les instants...

Nous tenons aussi à remercier la Responsable de l'atelier 'Eiffel' Madame **Fatima Hatouma** et la Responsable de l'Atelier 'Vauban' Madame **Hanane Chehieb** de nous avoir accepté au sein de cet atelier

Nous tenons aussi à remercier tous le corps professionnel de la société pour leur aide technique et morale et à toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réussite de ce stage.

Nous remercions et nous exprimons notre reconnaissance à notre encadrant académique

Mr. S. Haouache pour ses conseils, ses remarques, sa disponibilité et son soutien tout au long de notre période du stage et même le corps professoral

Nous témoignons nos profondes gratitude aux membres du jury, qui ont accepté de juger notre travail.

Finalement, nous remercions tous les personnes qui de près ou de loin ont contribué à l'accomplissement de ce travail.

SOMMAIRE

Sommaire

Introduction.....	1
Chapitre I :	3
LA MISE EN SITUATION.....	3
Section 1 : TRONICO ATLAS ALCEN.....	4
1.1 Présentation du groupe « ALCEN » :	4
1.2 Historique :	5
1.3 Présentation de TRONICO ATLAS :	6
Section 2 : Secteur d'activité :	7
Section 3 : Les processus de TRONICO ATLAS	9
CHAPITRE II :	14
ATELIER EIFFEL/ VAUBAN	14
Généralités :	15
Section 1 : Présentation de l'atelier	16
1.1 Cartographie de l'atelier TRAD :	17
Section 2 : Lean Manufacturing.....	18
2.2 Organigramme : (2)	19
2.3 QRQC : Quick Response Quality Control	19
2.4 La méthode 5S :	23
Section3 : Flux de Production :	25
Chapitre III :	29
LA COMMUNICATION VISUELLE ET L'AMELIORATION DES FLUX D'ATELIER DE PRODUCTION EN APPLIQUANT AUTOCAD	29
Section 1 : Processus de Fabrication	30
Section 2 : Communication visuelle	31
Section3 : Plans des Zones : Gare, îlots et étagères.....	33
Conclusion	35

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Différentes activités du Groupe ALCEN.....	- 4 -
Figure 2: Filiales du Groupe ALCEN	- 5 -
Figure 3: Site industriel TRONICO ATLAS TANGER	- 6 -
Figure 4: Stratégie de la HOLDING TRONICO	- 7 -
Figure 5: Organigramme TRONICO ATLAS	- 8 -
Figure 6: Liste VAUBAN semaine 22.....	- 10 -
Figure 7: Organigramme du magasin	- 13 -
Figure 8 Les différentes boites de stockage	- 13 -
Figure 9 : Etagère Attente Contrôle Ilot Manuel	- 15 -
Figure 10 : I10 Atelier VAUBAN	- 15-
Figure 11 : Poste de travail 'I47.02X' atelier VAUBAN	- 15-
Figure12: Boite ESD TRAD	- 16 -
Figure13 : Gare Départ Atelier Vauban	- 16 -
Figure 14 : Schéma représentant les niveaux de QROC	- 20 -
Figure 15 : Schéma représentant le QRAP.....	- 23 -
Figure16 : Schéma représentant de la méthode des 5	- 24 -
Figure 17 : Processus de fabrication de la zone colle	- 30 -
Figure18 : Processus de fabrication de la zone technique vague	-30-
Figure19:l'état avant des zones	- 33-
Figure20:l'état actuel des zones	- 34 -

LEXIQUES

CMS : Composant Monté en Surface

Trad. : Traditionnelle (traversant)

QRQC : Quick Response Quality Control

TRA : TRONICO ATLAS

ESD : décharge électrostatique

PCB : Circuit imprimé

Introduction

Le marché actuel impose aux entreprises industrielles d'opérer dans un secteur connu par sa concurrence rude et permanente, les efforts fournis afin de conserver sa clientèle et réaliser un profit maximum tout en respectant la qualité demandée et son cahier de charge sont quelques exemples des pressions que subit l'entreprise actuelle.

Pour faire face à tous ces facteurs et atteindre la satisfaction du client, l'atelier de production doit être soumis à une grande flexibilité grâce au système d'amélioration continue géré par le service Lean Manufacturing. Ce dernier vise à se focaliser sur les activités à valeur ajoutée pour le client qui se montre de plus en plus exigeant et permet de réduire la variabilité des processus afin de se recentrer sur les attentes du client.

Dans le but d'établir une complémentarité entre les connaissances de base théoriques et pratiques, il est utile et indispensable que toute formation soit complétée par des stages dans une entreprise professionnelle. Pour cette raison la faculté des sciences et Techniques accorde une grande importance aux stages des étudiants dans l'objectif d'entrer en contact avec le monde de travail.

Or suite à la fin de notre troisième année de la licence génie industriel, notre choix s'est porté sur la société TRONICO ATLAS à Tanger qui s'occupe de la production des cartes électroniques.

Dans ce cadre on se permet de poser cette question : **comment peut-on améliorer les flux physique et informationnelle au sein d'atelier via la communication visuelle ?**

Il s'agit dans un premier lieu d'étudier l'état actuel du processus « études d'existence », afin de détecter les différents problèmes et défaillance "Détection du problème" et ensuite élaborer un état futur " Les solutions envisageables " à travers un outil qui permet de diagnostiquer les flux physiques et d'informations.

Etant intégrées de façon directe dans une démarche de Communication visuelle et l'amélioration des flux d'atelier au sein de l'entreprise TRONICO ATLAS, il nous

semble nécessaire de développer ou d'expliquer pragmatiquement l'intérêt de cette démarche et les bases de notre mission.

La Communication Visuelle et l'amélioration des flux est donc capitale pour n'importe quelle entreprise telle que TRONICO ATLAS. Cette dernière a donc adopté une philosophie d'amélioration par l'approche du Lean Manufacturing. Vu l'importance de ce dilemme l'entreprise a créée toute une place à ce service qui est visible dans l'organigramme de l'usine dans la partie production.

Ce rapport qui est subdivisé en Trois chapitres :

Le premier chapitre met l'accent sur l'environnement du stage qui contient l'organisme d'accueil de TRONICO ATLAS et la présentation de secteur d'activité.

Dans le deuxième chapitre nous décrirons l'atelier EIFFEL/VAUBAN ainsi que les tâches observées et les tâches exécutées.

Le dernier chapitre porte sur la Communication visuelle et l'amélioration des flux d'atelier de production de TRONICO Atlas en appliquant AutoCAD.

Chapitre I :

LA MISE EN SITUATION

Section 1 : TRONICO ATLAS ALCEN

1.1 Présentation du groupe « ALCEN » :

Le groupe **ALCEN**, créé en 1973, concentre son développement industriel dans les domaines de la défense, la sécurité, l'aéronautique, l'énergie et les machines médicales.

Il a pour ambition d'y établir une politique constante d'innovation, appliquée en priorité à ses propres produits et ses propres services.

Pour ce faire :

- Il développe en interne une base technologique particulièrement étendue.
- Il collabore étroitement avec des centres de recherche.
- Il transfère systématiquement d'un domaine vers les autres avancées technologiques et retours d'expérience.
- Il développe ses technologies dans des laboratoires spécialisés organisés autour d'un nombre limité d'experts de haut niveau.

9 pôles technologiques

Matériaux
Assemblages
Puissance
Thermique
Systèmes embarqués
Environnement radioactif
Environnement subaquatique
Electromagnétisme
Visions



Principaux domaines

Défense & Sécurité
Énergies
Médical
Aéronautique

Figure 1 : Différentes activités du Groupe ALCEN

ALCEN construit ainsi un modèle technologique intégré original bénéficiant d'une productivité d'exception. Il a aussi mis en place un mode de gouvernance et développe un savoir-faire prouvé de gestion de ses filiales favorisant une réelle synergie interne. ALCEN privilégie la filialisation de ses activités en unités centrées sur une technologie. Elle compte 33 filiales opérationnelles entre autres : ACSA, LHERITIER, SEIV Energie, SIRA Aquitaine, TRONICO et TRONICO ATLAS.

Filiales



Figure 2 : Filiales du Groupe ALCEN

1.2 Historique :

- 2004 : TRONICO démarre ses activités au Maroc en sous-traitance à TRONICO France avec un effectif de 15 employés.
- 2006 : création de la structure juridique autonome et indépendante (TRONICO-ATLAS)
- 2008 : Construction du nouveau bâtiment en zone franche (5000 m²).
- 2009 : Renforcement des activités de conception.
- 2014 : TRONICO ATLAS compte un effectif de 246 employés.
- 2015 : Création du pôle Bureau d'étude

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Surface (m ²)	300	600	800	800	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Effectif	15	34	144	188	208	250	250	318	286	244	246



Tableau 1 : Evolution d'effectifs de TRONICO ATLAS

1.3 Présentation de TRONICO ATLAS :

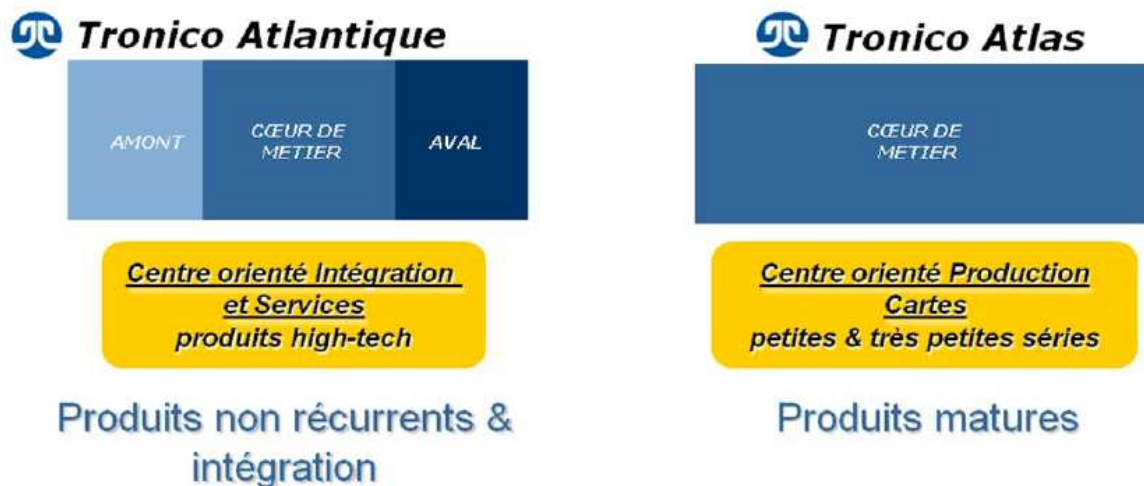
TRONICO Atlas est la filiale de l'entreprise française Tronico Atlantique, créée en 2004 à Tanger, spécialisée dans le câblage des cartes et sous-ensembles électroniques et ayant une maîtrise des flux logistique liés à la production en petite série.



Figure 3 : Site industriel TRONICO ATLAS TANGER

TRONICO ATLANTIQUE : basée en France à Saint-Philibert-de-Bouaine au sud de Nantes, est spécialisée dans l'électronique professionnelle, ayant développé durant plus de 30 ans, un savoir-faire global pour la fabrication de produits électroniques complexes.

Toutes les deux, TRONICO ATLANTIQUE FRANCE et TRONICO ATLAS MAROC, sont rattachées à la Holding TRONICO qui fait partie du groupe ALCEN



- Savoir-faire global des **activités en amont et en aval** pour la fabrication de produits électroniques complexes
- Savoir-faire dans la gestion des **flux d'informations** appliqué aux très petites séries

Figure 4 : Stratégie de la HOLDING TRONICO

Section 2 : Secteur d'activité :

TRONICO Atlas s'impose à différents secteurs d'activités tels que :

Aéronautique

- Calculateurs embarqués pour avions de ligne
- Boîtiers de freinage et de pression de pneus pour avions militaires, de ligne et d'affaires.
- Cartes de commande de vol pour avions militaires.

Ferroviaire

- Baies de commande et cartes sécuritaires pour TGV.
- Tachymètres pour transports intra urbains.
- Antennes et tiroirs embarqués pour métros automatiques.

Défense

- Cartes et sous-ensembles pour simulateurs militaires de tir de combat (antichars).
- Cartes de distribution électrique pour hélicoptères militaires.
- Testeurs automatiques pour applications militaires.

Industriel

- Armoires câblées pour robots industriels.
- Boîtiers électroniques pour équipement et supervision.
- Boîtiers électroniques pour mesures de radioactivité.

Energie

- Electronique embarquée pour des applications haute température (180° C).
- Cartes électroniques pour sondes de forage.
- Boîtiers terrain pour prospection géophysique.

Médical

- Cartes électroniques pour systèmes de radiologie.
- Cartes de commande pour appareils de mesure.

2-1 Organigramme de l'entreprise TRONICO ATLAS

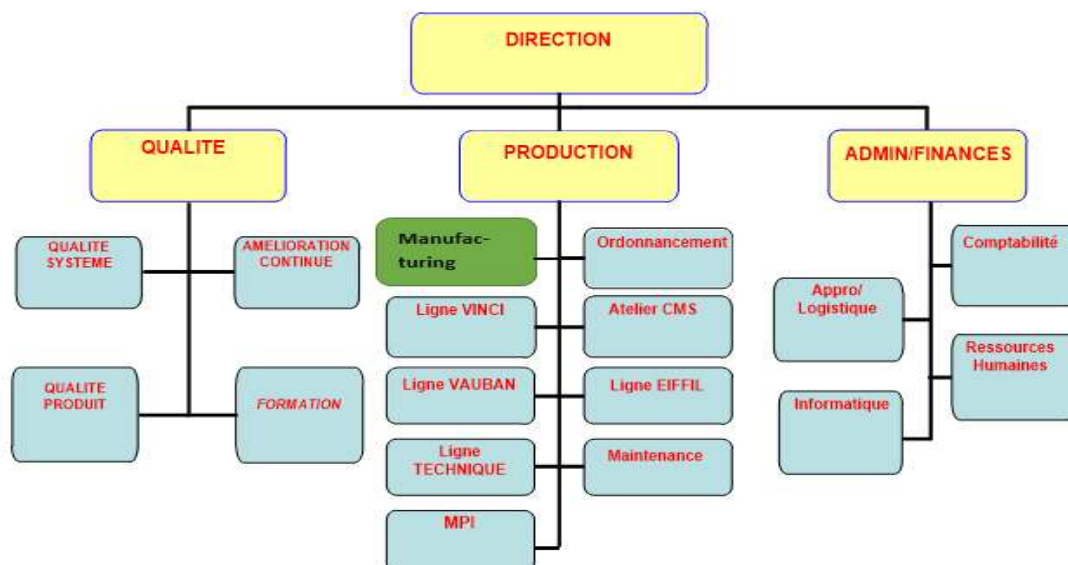


Figure 5 : Organigramme TRONICO ATLAS

Son **organigramme** est établi d'une façon structurelle de manière à répondre efficacement à sa clientèle. La logique de l'entreprise peut se résumer à dire que "le client est roi". Pour l'ensemble du personnel un seul et même objectif : « servir le client dans les meilleures conditions possibles, améliorer continuellement le niveau technique de production, contribuer au développement des nouvelles technologies et inscrire toutes les actions dans le cadre du marché international ».

Section 3 : Les processus de TRONICO ATLAS

- **Direction Administration/finances :**

Elle assure dans sa fonction de soutien le service de la paie, des assurances et coordonne le budget du personnel, alors que dans sa fonction de contrôle, elle assure le suivi et la conformité des actes administratifs élaborés au sein des départements.

- **Direction qualité :**

Assurer et accroître la satisfaction de nos clients en leur délivrant des produits conformes à leurs exigences et attente.

La qualité a TRONICO ATLAS consiste 4 types :

- ✚ **Qualité produits** : Assurer la conformité des produits aux exigences clients, et accroître leurs satisfactions.

- ✚ **Qualité fournisseurs** : Assurer la qualité de la matière première

- ✚ **Qualité système** : Assurer la norme ISO 9001, EN9100 et NADCAP

- ✚ **Formations Techniques** : Assurer la formation des opérateurs et des opératrices

- **Direction approvisionnement et logistique :**

Chargée de l'approvisionnement ainsi que des outils qui permettent d'accélérer et de faciliter l'achat de biens et de services. De plus, elle conçoit et pilote la chaîne logistique globale selon les objectifs définis par la direction générale avec une vue transversale de l'entreprise et une recherche systématique de l'optimisation des moyens, dans un contexte international.

- **Direction production**

On a 3 types de processus : processus de management, processus de réalisation où se situent la production et le processus de support qui contient le service RH, Maintenance, Qualité ...

La Gestion de Production (G.P) est comme la fonction qui permet de réaliser les opérations de production en respectant les conditions de qualité, délai, coûts qui résultent des objectifs de l'entreprise et dont le but est d'assurer l'équilibre entre :

- ❖ Le taux d'emploi des ressources,
- ❖ Le niveau des encours et des stocks,
- ❖ Les délais.

Pour la production et précisément à TRONICO ATLAS on a 3 éléments d'entrés :

❖ La liste prévisionnelle

Client	Lot	DESC_LCIND_P	Qda	Qda	Date Arr	PREP_LJA	SUBCT_LJA	ACI_LJA	DEMER_LJA	TAKATA_LJA	VERMES_LJA	NCM_LJA	NGM_LJA	OBSERVATIONS	TT_CAB	TT_CAB_CHE	TT_MPL_TCHT	TT_TEST_1M	TT_VQUE	TT_VENIS	TT_MAN_TTRP	
098	DF-089-0496.002	CARTE GS VEMDE48013AA01 IND 02 AMD.	25	25	04/06/2016	25	13		X			4,63	115,75		40,15	17,14	1,25	0,00	0,00	15,50	32,93	
098	DF-157-0034.001	ENS. MODULE CPGDMF1403960 IND 01 AMD.	1	1	04/06/2016	14	14	14	13	13	X	3,57	3,57		0	0,00	0,00	0,16	0,30	0,00	0,00	
437	DF-163-0079.006	CARTE LEDE16813EA IND 00 AMD.	72	8	30/04/2016	72	72	72	72	X	72	0,76	6,08		0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
098	DF-164-0048.003	CARTE INVERSEURF1405315 IND 01 AMD.	52	52	07/05/2016	52	X	X	X	X	X	0,62	32,24		0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
098	DF-164-0359.001	CARTE ALIMENTATION 1E12314CA IND 00 AMD.	24	24	04/06/2016	24	24	24				2,81	67,44		0	5,84	1,76	0,35	0,90	2,89	11,68	40,30
098	DF-164-0359.002	CARTE ALIMENTATION 1E12314CA IND 00 AMD.	24	24	04/06/2016	24	24	24				2,81	67,44		0	5,84	1,76	0,35	0,90	2,89	11,68	40,30
098	DF-165-0006.001	CARTE INVERSEURF1405315 IND 01 AMD.	92	92	04/06/2016	92	X	X	X	X	X	0,62	57,04		0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
098	DF-165-0006.002	CARTE INVERSEURF1405315 IND 01 AMD.	92	92	04/06/2016	92	X	X	X	X	X	0,62	57,04		0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
169	DF-165-0047.004	CARTE GCUP047704-3 IND B REV 00	12	12	04/06/2016	12	12	12,00	X		X	8,07	96,84		0	51,74	5,72	2,03	3,79	5,06	0,00	21,08
169	DF-165-0049.002	CARTE REGULATION - NON REGLEEP053216-1PB IND U REV	30	30	04/06/2016	30	X	X			X	2,90	87,00		0	0,00	0,00	3,00	2,59	11,76	0,00	63,50

Figure 6 : Liste VAUBAN semaine 22

- ❖ Préparation
- ❖ Main d'œuvre

Si on veut parler des 3 macros processus de la production on trouve :

- ✚ **Préparation** : Coupe Cambrage / Etamage / fils dénudés
- ✚ **Câblage manuel** : Insertion Manuel ou semi auto /Montage Mécanique / Reprise filaire / brasage Manuel / Contrôle
- ✚ **Livraison** : Contrôle Final pour livrer un produit fini

Sous la direction de production nous retrouvons plusieurs ateliers plus précisément la ligne VAUBAN où je passerai mon stage :

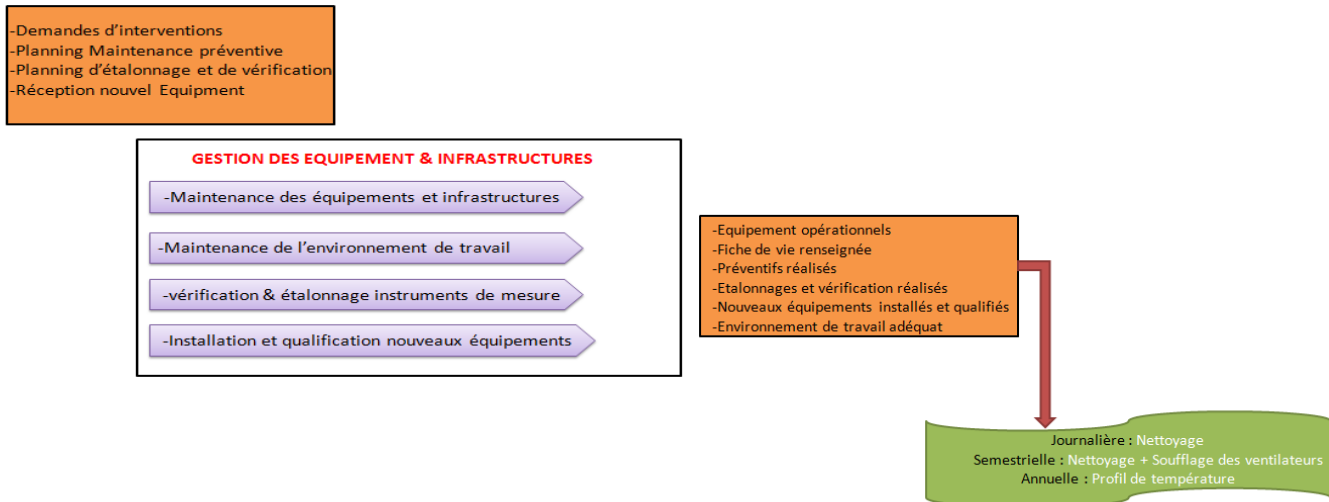
- **Ateliers TRAD**

Cet atelier est chargé de la production des cartes à bases de composants traversant. Il est constitué de plusieurs lignes à savoir :

- Ligne Vinci
- Ligne Vauban
- Ligne Eiffel
- Ligne technique

- **Maintenance :**

Les éléments d'entrés et de sortie du service maintenance se présente comme ceci :



- **PROCESS :**

Améliorer la qualité de production en réduisant les coûts par la :

- Définition de méthode de travail,
- D'une nouvelle organisation,
- Optimisation d'équipement ou procédé de fabrication.

Réalisation d'outillage cahier des charges ou plan de définition, suivi des fournisseurs, validation...

Qualification de procédés, d'équipement de production de consommable ou de nouveaux produits.

Formaliser les études dans le système qualité :

- Rédigé des modes opératoires,
- Instructions,
- Procédures,
- Rapport d'expertise...

Déployer la maîtrise statistique des procédés, les suivis AMDEC...

Assurer le support quotidien de la production

- **Service ordonnancement / planification :**

Le service Ordonnancement/planification a pour missions :

- ❖ Coordonner la planification et avancement des OF en fonction des besoins du client et contraintes de la production.
- ❖ Tenir informé le responsable production des problèmes qu'il n'arrive pas à résoudre et portant atteinte à la tenue des engagements pris par TRONICO ATLAS.
- ❖ Etablir les programmes de fabrication des ateliers, en cherchant à optimiser les contraintes de délais.
- ❖ Etre l'interlocuteur privilégié de TRONICO ATLAS.
- ❖ Etre force de proposition pour le développement et amélioration d'outil ERP
- ❖ Travailler sur l'amélioration continue et l'industrialisation des missions du service.

 **TRAITEMENT DE SUIVI OF TA**



Le suivi OF TA est géré par un traitement journalier automatique qui indique les OF qui ont changés de statuts et les OF qui ont été modifiés par d'autres utilisateurs que l'ordonnancement depuis la veille.

Lot	REF_TRONIC	DESC_LONG_PROD	Quantité solde	PS_MQ	CO	COMMENTAIRE	T	QTE	MODIF_STATUT	Statut lot actuel TA
OF-149-8426.001	06A2805525	CARTE LPS457452AB...	8.0000	MQ MA(2)/PS CME	23/04/15	FBEN	...	28.5	9	5 CB
OF-149-8426.002	090-E38860AA	CARTE MOBE3096B...	1.0000	PROD (D)/PS CME	16/01/15	FBEN	o...	28	1	IB
OF-151-8371.001	06A281877A	CARTE YPLC E0200...	25.0000	MQ MA(2)/MQ M...	04/06/15	welkh	...	15		1 H23
OF-152-8026.006	06A280888A	CARTE BUCK282-11...	12.0000	MAG (2)/MQ MA(2)/B	05/06/15	welkh	...	18.5		2 A23
OF-152-8026.005	06A280888A	CARTE BUCK282-11...	25.0000		05/06/15	welkh	...	18.5		Y25
OF-082-8013.001	T1003038	CARTE ARC344T100...	1.0000		05/06/15	WELK	...	6.5		H23
OF-082-8765.001	T1003038	CARTE ARC344T100...	11.0000		05/06/15	WELK	...	6.5		H23
OF-082-8005.001	T1003038	CARTE ARC344T100...	1.0000		05/06/15	WELK	...	6.5		H23

Tableau 2 : Traitement de suivi OF TA

Signification des chiffres dans la colonne MODIF_STATU et des couleurs :

- ❖ couleur **jaune 1** : Modification automatique suivant détail champ « PS_MQ »

- ❖ couleur **rose 2** : Blocage / déblocage par d'autres utilisateurs que l'ordo
- ❖ Couleur **rouge 3** : Modification automatique suivant détail « arrêt d'avancement » Le technicien ordo doit avoir une bonne maîtrise de son Portefeuille, il se doit de faire une passe au moins 1 fois par jour sur la totalité de son encours, Lors de ce passage, il doit vérifier :
 - ❖ L'avancement des OF.
 - ❖ Blocage et déblocage des OF.
 - ❖ Mettre à jour les commentaires.
 - ❖ Revoir les dates AR.

- **Magasin :**
Structure :

Le magasin de stockage TRONICO ATLAS se divise en deux zones de magasinage

- Magasin CMS : où sont stockées les bobines CMS (composants montés

en surface) destinés au câblage par robot pour cela ce magasin est situé à côté de l'atelier CMS pour optimiser les déplacements et avoir plus de réactivité vis-à-vis son client direct interne.

- Magasin TRAD : où sont stockés les lots de composants électroniques,

ils sont destinés au montage manuel des cartes électroniques

Le magasin TRONICO ATLAS est sous la responsabilité du service logistique, nous proposons l'organigramme du magasin donné dans la figure suivante :

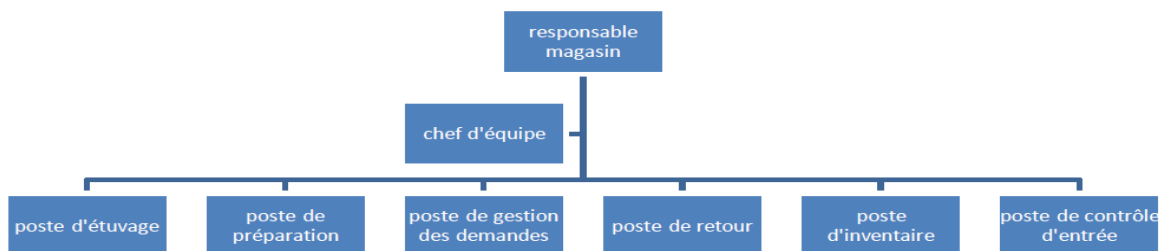


Figure 7 : organigramme du magasin

Pour mieux stocker les différents composants utilisés lors de la fabrication et suite à la diversité des tailles de ces composants et leurs natures, TRONICO ATLAS a choisi comme solution d'utiliser des bacs en carton.

Le choix de ces bacs répond mieux au besoin de l'entreprise dans le stockage de ces articles.

Voici la figure ci-dessous qui montre bien les différentes boîtes de stockage du magasin donné dans la figure suivante :

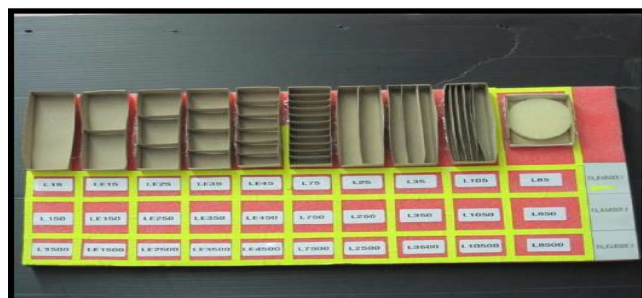


Figure 8 : les différentes boîtes de stockage

CHAPITRE II :

ATELIER EIFFEL/ VAUBAN

Généralités :

❖ **Etagère :** c'est un emplacement serve à ranger les boites ESD (les OF) et peut aussi recevoir d'autres objets comme outillages, Peromp/Consum...Chaque étagère a une nomination et une étiquette qui définit son emplacement.



Figure 9 : Etagère ATTENTE CONTROLE ILOT MANUEL (VAUBAN)

❖ **ILOT :** C'est un ensemble des postes



Figure 10 : I10 Atelier VAUBAN

❖ **POSTE :** c'est un endroit réservé à chaque opérateur ou opératrice avec une identification, chaque poste contient une entrée et une sortie et pour les postes des contrôleuses on trouve aussi la binoculaire.



Figure 11 : Poste de contrôle 'I47.02X' Atelier Vauban

- ❖ **Boite ESD** : c'est une boîte qui contient des composants TRAD avec deux identifications, une pour assurer la traçabilité du flux des boîtiers dans l'usine et l'autre contient :

NOM CLIENT	NOM	QTE	OF	REF
THALES	Alimentation	24	OF-165-0264.001	098-E12914DA



Figure 12 : Boite ESD TRAD

- ❖ **GARE** : c'est un emplacement qui assure le déplacement des boîtes dans l'atelier



Figure 13 : Gare Départ Atelier VAUBAN

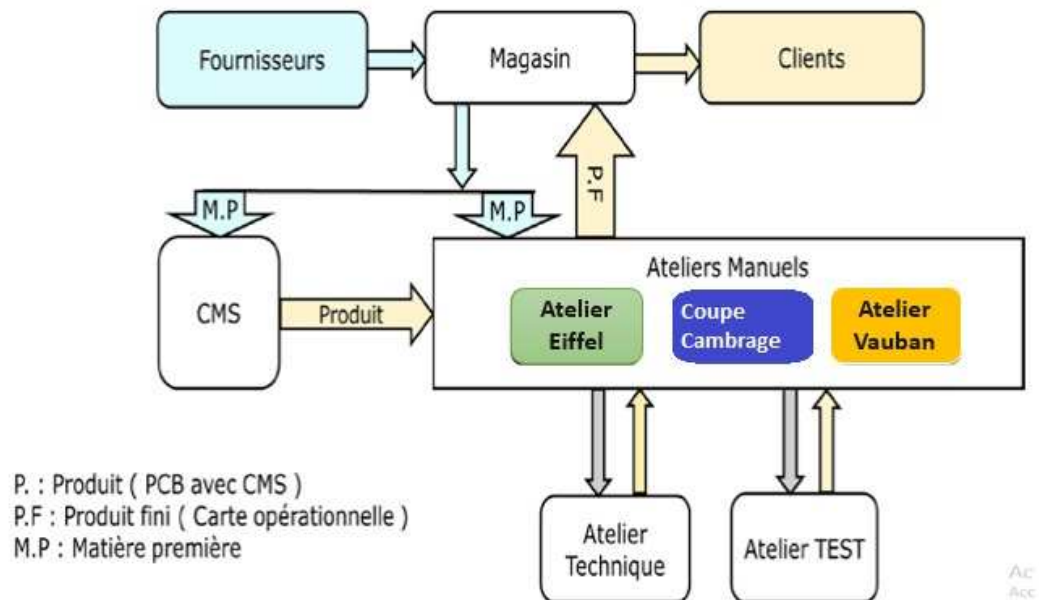
Section 1 : Présentation de l'atelier

Les lignes Vauban/Eiffel est un ensemble des îlots qui fait partie de l'atelier **TRAD** qui est chargé de la production des cartes à bases de composants traversant. A son rôle est constitué de plusieurs fiches de fabrications manuelles :

- Coupe / Cambrage / Etamage
- Câblage manuel
- Contrôle

- Colle / Polymérisation

1.1 Cartographie de l'atelier TRAD :



Magasin :

- Structure d'approvisionnement et achats
 - Contrôle d'entrée et assurance qualité fournisseur
 - Gestion de stock (mise en stock, préparation des OFs, gestion des manquants, gestion de produits à date de péremption comme la colle utilisée)
 - Mise en stock des produits finis

Atelier CMS (composant monté en surface) :

- Machines de sérigraphie (pose de la crème à braser)
 - Robots pic & place
 - Fours de refusions (Brasage des CMS dans le four)

Ateliers manuels :

- Coupe / Cambrage / Etamage
- Câblage manuel

- Insertion semi-auto
- Contrôle
- Colle / Polymérisation

Atelier TEST:

- **TEST TAKAYA:** Ce test mesure les composants comme les résistances, condensateurs, diodes, zeners, selfs, transistors. Ce test vérifie à l'aide d'une caméra la présence des composants. Quatre sondes reliées à un multimètre viennent piquer sur différents points de la carte (les vias, les points de test, les connecteurs et les composants à piquer) pour réaliser différentes mesures.
- **TEST SYNOR:** SYNOR 5000 le but c'est vérifier la continuité et l'isolement entre tous les points d'une carte.
- **TEST IN SITU:** Ce test mesure les composants passifs et les circuits intégrés (présence, brasures, valeurs). Ce type de test peut aussi programmer des mémoires (ex : circuits intégrés et BGA). Ainsi on évite une étape supplémentaire qui est la programmation des composants. Les cartes passées au test In Situ sont identifiées par un point bleu sur le PCB. Le temps de test : très rapide, quelques secondes à 2 minutes.

Atelier technique :

- Nettoyage VIGON (NC25) : il sert à enlever les résidus de flux apportés par le brasage ou par le flux à la vague.
- Brasage en vague : alliage en fusion dans un pot qui entre en contact avec la surface inférieure de la carte et brase les composants CMS ainsi que les pattes des composants à fils.
- Test de contamination ionique
- déverminage : Processus qui permet de créer les conditions réelles du fonctionnement des composants utilisés afin de tester la fiabilité et détecter les composants défectueux pouvant se trouver sur la carte. Les cartes passées au déverminage sont identifiées par un point blanc sur le PCB. Le temps de déverminage est variable selon les spécifications client. Les différents.
- choc thermique : étuve spécifique où les pentes de température sont très brutales (Double enceinte avec ascenseur).

Section 2 : Lean Manufacturing

2.1 Définition :

On peut donner au Lean Manufacturing comme définition : fabriquer avec le minimum de ressources.

L'objectif est d'éliminer petit à petit la non-valeur ajoutée. Cette chasse aux gaspillages conduit à la réduction du Lead Time qui permet une meilleure flexibilité de l'atelier de fabrication.

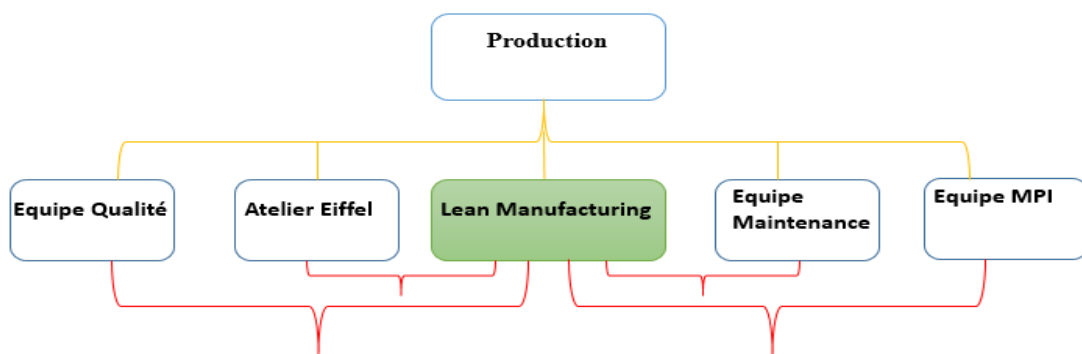
Le Lean Manufacturing lie donc la performance (productivité et qualité) à la souplesse d'une entreprise, qui doit être capable de reconfigurer en permanence l'ensemble de ses processus (réactivité industrielle) afin de fournir au client ce qu'il veut, quand il veut, en utilisant un minimum de ressources (matières premières, équipement, main-d'œuvre, espace ...).

Donc le Lean Manufacturing (1) est basé sur l'élimination des Gaspillages au sein des processus de production avec des apports de réduction des stocks et des temps de production



ainsi qu'une meilleure qualité, moins de dommages et d'obsolescence, et une plus grande flexibilité grâce à une organisation autour des processus.

2.2 Organigramme : (2)



2.3 QRQC : Quick Response Quality Control

- Définition :

Le **QRQC** est une méthode de management qui sert à résoudre de façon rapide les Problèmes qui surviennent au cours d'un cycle de production.

- Les règles clés du QRQC :

- **Réactivité** : agir vite face aux problèmes
- **Terrain** : aller se rendre compte sur place
- **Faits réels** : travailler sur des faits réels et non sur des opinions
- **Ensemble** : j'expose mon problème à l'ensemble de l'équipe
- **Méthode** : je recherche les causes avant de proposer des solutions
- **Un état d'esprit** : savoir être positif

- Les niveaux de QRQC :



Figure 14: Schéma représentant les niveaux de QRQC

- Les acteurs du QRQC :

Afin d'être plus réactif, et de responsabiliser les acteurs en structurant la remontée de l'information, les rituels quotidiens sont animés en cascade par les coordinateurs d'équipe, les responsables d'atelier, les fonctions support, le directeur des opérations.

Niveau 1 : Chef d'équipe

Niveau 2 : Responsable Atelier

Niveau 3 : Directeur des Opérations

- [Les horaires :](#)

Le **QRQC** est un mode de résolution des problèmes avec des rituels quotidiens à heure fixe :

Niveau 1 : 10 min avant la pause

Niveau 2 : à 10h

Niveau 3 : à 12h

- [Les indicateurs :](#)

Chaque **QRQC** peut s'appuyer sur des indicateurs qui peuvent couvrir les sujets suivant :

- Sécurité
- Qualité
- Coût
- Délais
- Personnel

Ils doivent être pertinents, simples et significatifs pour l'activité couverte par le **QRQC**.

Ils peuvent être changés ou modifiés suivant l'actualité. Ils sont définis avec l'animateur du **QRQC**.

- [Le tableau QRAP :](#)

Une analyse du défaut doit être menée dès sa détection.

Les résultats de l'analyse sont reportés immédiatement sur le **QRAP** (Quick Réponse Action Plan).

✓ [Partie caractérisation :](#)

- 1- **N°** : Numéro du problème sur QRAP
- 2- **Sécurité Qualité Délai Coût Personnel** : type du problème.
- 3- **Date** : date de détection du problème.
- 4- **Problème** :

Quoi ? : De quoi s'agit-il

Qui ? : a détecté le problème

Où ? : Sur quel poste

Quand ? : Traçabilité

Comment ? : a été détecté le problème

Pourquoi ? : est-ce un problème ?

✓ **Partie Analyse :**

Causes : Qu'est ce qui a généré le problème ?

Penser à utiliser les 5 Pourquoi, les **5M** (Matière, Méthode, Matériel, Main d'œuvre, Milieu).

✓ **Partie Résolution :**

1- **Actions :**

Actions de sécurisation : tri, contrôle 100% Mettre : X

Actions correctives : qui agissent sur les causes racines Mettre : X

2- **Resp. :** Acteur de l'action.

3- **Délais :** pour réaliser l'action.

4- **Fiche Qualité ou FNC :** mettre le numéro si émis.

5- **Validation :** de l'efficacité par le responsable d'action.

Mettre une gommette verte si l'action est soldée.

✓ **Exemple :**

Le plan d'action du QRAP :

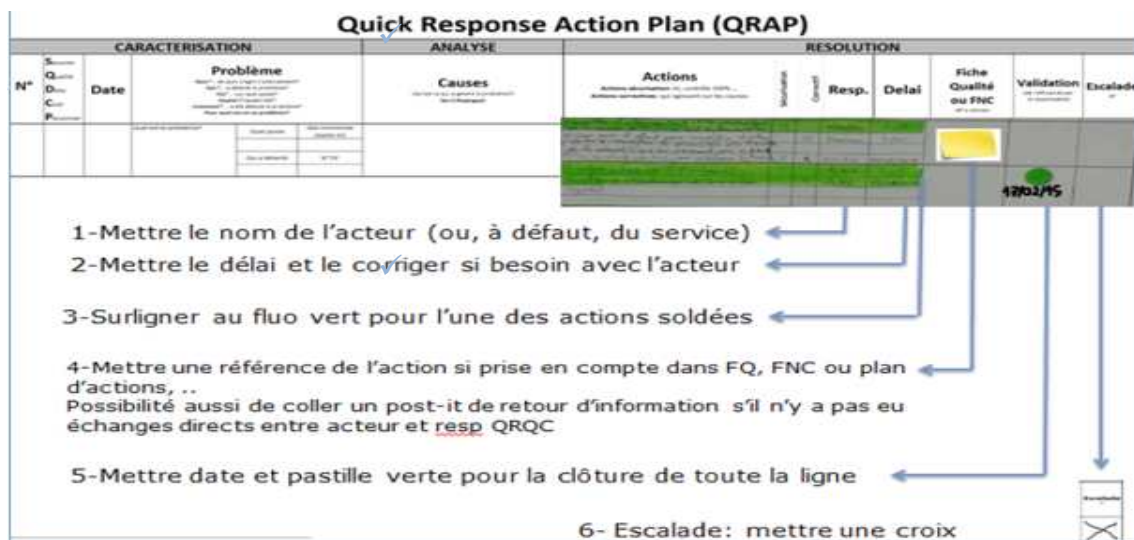


Figure 15: Schéma représentant le QRAP

- Les règles d'escalade :

- ✓ Niveau 1 : QRQC Ilot :

Les problèmes escaladés vers le niveau 2 sont :

- **Problème critique** : nécessite une décision par l'équipe support
- **Problème persistant** : après 2 semaines de suivi
- **Problème récurrent** : 3 lancements différents

- ✓ Niveau 2 : QRQC Atelier :

Les problèmes escaladés vers le niveau 3 sont :

- **Problème** qui nécessite une décision de l'usine
- **Besoin** d'investissement pour lever un blocage

- ✓ Niveau 3 : QRQC Usine :

- **Problème** non résolu après plus d'un mois.
- **8D** (avancement du traitement des réclamations client).

- Pour réussir la méthode QRQC

- Un horaire et des participants définis pour les réunions **QRQC**.

- Les réunions **QRQC** ont lieu à chaque équipe.
- Les réunions **QRQC** commencent et finissent aux heures prévues.
- Les équipes se focalisent sur les priorités.
- L'efficacité des actions menées est vérifiée systématiquement.
- Les actions identifiées sont simples. Leur pilote s'engage réellement sur les délais. Les Délais sont toujours réduits au plus court.

- Le respect des 6 points clefs du **QRQC** : sur place, pièces réelles, situation réelle, réponse rapide, raisonnement logique, formation et coaching sur le terrain.

- Feedback sur l'avancement des activités **QRQC** aux personnes concernées

2.4 La méthode 5S :

- Définition :

La méthode **5S** permet d'optimiser en permanence les conditions de travail et le temps de travail en assurant l'organisation, la propreté et la sécurité d'un plan de travail.

La méthode **5S** est d'origine japonaise. Elle a été créée pour la production des usine Toyota. La méthode **5S** est une technique de management qui fait partie de la [démarche qualité](#).

- [Cinq opérations de la méthode :](#)



Figure 16: Schéma représentant de la méthode des 5

SEIRI : Libérer l'espace

SEITON : classer de manière à limiter les déplacements physiques ou le port d'objets lourds, optimiser l'utilisation de l'espace.

SEISO : Rendre l'environnement de travail agréable

SEIKETSU : Ordonner les documents ou son poste de travail de manière à ce qu'une autre personne puisse s'y retrouver.

SHITSUKE : Être rigoureux, appliquer les 4 opérations précédentes et les maintenir dans le temps.

Les avantages des **5S** sont nombreux :

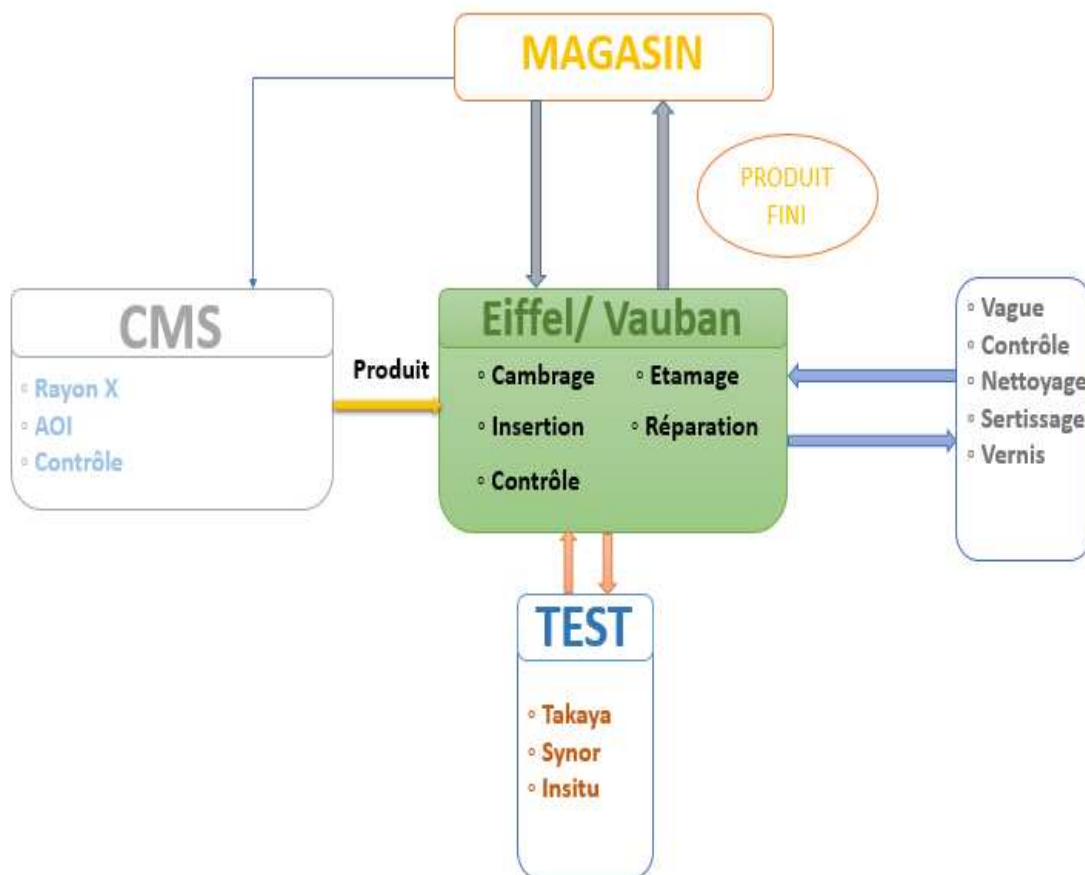
- Moins de pertes de matériel ;
 - Moins d'accidents ;
 - Environnement de travail plus agréable ;
 - Ouverture vers des méthodes de qualité plus élaborées.
- [Application de la méthode 5S :](#)

Appliquer la méthode **5S** est bénéfique pour l'entreprise. La méthode **5S** peut être utilisée par les petites, moyennes et grandes entreprises.

- La méthode **5S** permet de réduire voire d'éviter :
 - Le désordre.
 - La perte de documents.
 - La détérioration du matériel.
 - Les accidents du travail.
- La méthode **5S** permet d'optimiser :
 - Le temps de travail.
 - Les conditions de travail.
 - Les déplacements.
 - Indirectement le chiffre d'affaire.

Section3 : Flux de Production :

La figure suivante représente la gamme de fabrication qui contient les différents opérations de fabrication :



Magasin :

- Structure d'approvisionnement et achats
- Contrôle d'entrée et assurance qualité fournisseur
- Gestion de stock (mise en stock, préparation des OFs, gestion des manquants, gestion de produits à date de péremption)
- Mise en stock des produits finis

Atelier CMS (composant monté en surface) :

- Machines de sérigraphie (pose de la crème à braser)
- Robots pic & place
- Fours de refusions (Brasage des CMS dans le four)

Ateliers manuels :

- Coupe Cambrage : préparation des composants
- Etamage : préparation des composants pour le brasage. Enlever la dorure
- Câblage manuel
- Insertion semi-auto : insertion des composants
- Contrôle : le contrôle qui se fait après chaque opération
- Colle / Polymérisation : le collage des composants demandé par le client

Atelier TEST:

- **TEST TAKAYA:** Test à sonde mobile
- **TEST SYNOR:** SYNOR 5000
- **TEST IN SITU**

Atelier technique :

- Nettoyage VIGON (NC25)
- Brasage en vague
- Test de contamination ionique
- Etuvage, déverminage et choc thermique

Différents procédés :

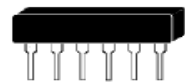
✚ **CMS** : Composants montés en surface, traduit de l'anglais SMD, Surface Mounting Device. Les composants CMS sont fixés à plat grâce au robot sur les plages d'accueil du circuit imprimé avec de la crème à braser ou de la colle. Les avantages liés à l'utilisation des CMS sont :

✚ **TRAD** : Les composants électroniques dits traversant, sont appelés ainsi car il faut les insérer sur le PCB pour ensuite venir les braser sur l'autre face du PCB. Les pattes des composants traversant sont insérées dans les trous du circuit imprimé, on trouve 3 familles :

✓ Les composants axiaux: les pattes sont dans l'axe du corps du composant

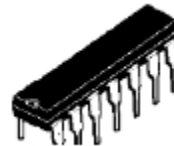


✓ Les composants radiaux : les pattes sont Perpendiculaires au corps du composant

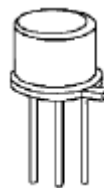


✓ Autres composants avec pattes perpendiculaires au corps du composant :

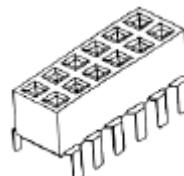
- **DIP** :



- **Transistors TO** :



- **Connecteurs** :



✚ **Opérations de préparation** :

- Coupe Dénudage
- Coupe Cambrage

- Etamage

 **Opérations manuelles :**

Montage mécanique : insertion des composants à fils dans les trous métallisés du circuit imprimé (visserie, brasage de composants à pattes...)

Masquage : il se fait côté soudure avec du scotch

Repiquage : Terme utilisé pour définir les différentes modifications réalisées manuellement après tout montage mécanique, on trouve toute intervention demandée et gérée par le dossier de définition, affectant les caractéristiques opérationnelles, fonctionnelles, physiques de la carte équipée.

Colle : la colle est une adhésive conditionné en seringue. Son principe est la dépose de points de colle entre les plages d'accueil d'un circuit imprimé pour tenir mécaniquement les composants. La colle est expulsée par application d'une force de pression sur le piston dans la seringue par air comprimé.

Chapitre III :
LA COMMUNICATION VISUELLE ET
L'AMELIORATION DES FLUX D'ATELIER DE
PRODUCTION EN APPLIQUANT AUTOCAD

Section 1 : Processus de Fabrication

On vous présente dans ce rapport le processus de fabrication de la Zone Colle et la Zone technique Vague dans les figures ci-dessus :

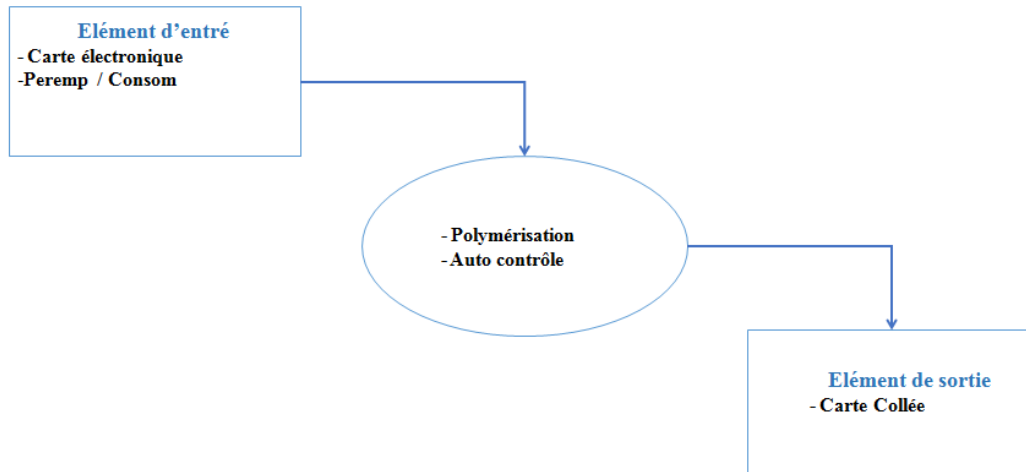


Figure 17 :

Processus de fabrication de la zone colle

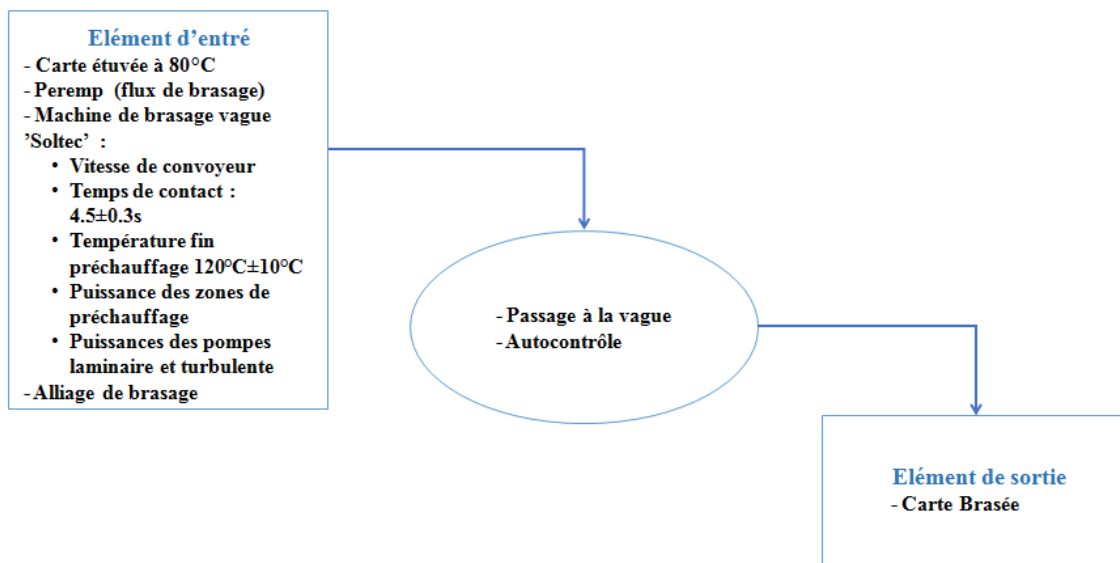


Figure 18 : Processus de fabrication de la zone Technique Vague

Section 2 : Communication visuelle

Suit à la diffusion des deux lignes EIFFEL et VINCI nous avons rencontré des écarts d'identifications au niveau des îlots, postes, étagères et gares.

Donc, nous avons refait le flux de production et les identifications.

✓ Etagère :

▪ Problème :

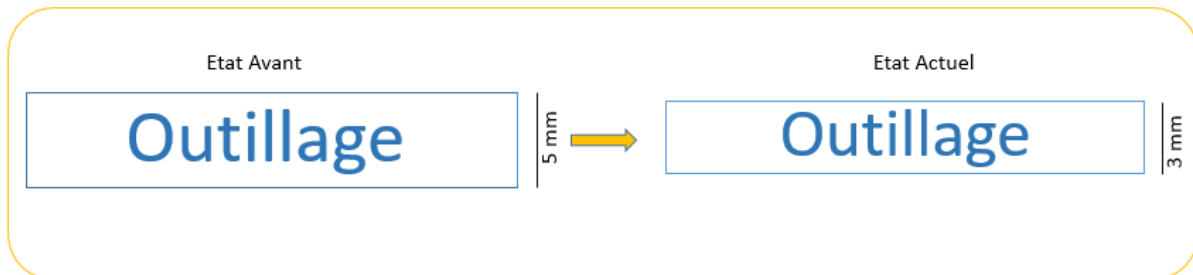
- L'épaisseur
- Manque de nomination des étagères

▪ Cause :

- La taille d'identification n'est pas adaptée avec les étagères
- L'épaisseur de l'identification est plus grande que celle de l'étagère
- Ajout des nouvelles étagères sans identification

▪ Solution :

- Revoir les identifications (taille, épaisseur, police,)
- Nomination des étagères



✓ La gare :

▪ Problème :

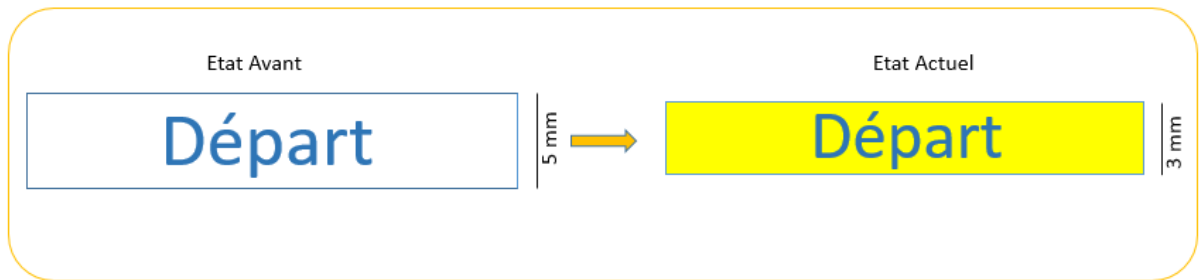
- L'épaisseur

▪ Cause

- N'est pas adéquate avec les étagères.
- L'épaisseur de l'identification est plus grande que celle de l'étagère

▪ Solution :

-Mettre la couleur jaune pour attirer l'attention car le départ c'est le commencement du flux des cartes électroniques



✓ Ilot :

▪ Problème :

-Une seule couleur d'écriture

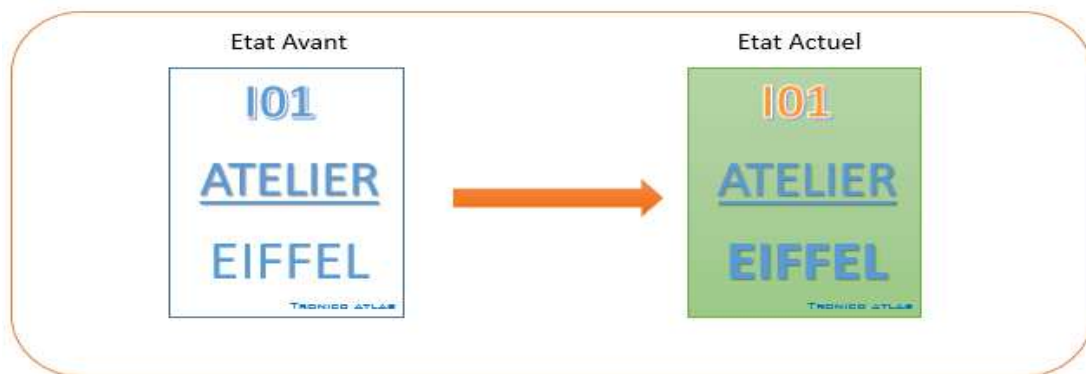
- Forme de l'écriture

▪ Cause :

- La couleur blanche est désignée pour les ateliers commun non pas pour EIFFEL et VAUBAN

▪ Solution :

-la couleur de police est choisie selon le logo de l'entreprise et la couleur verte signifie l'Atelier EIFFEL



✓ Poste de travail :

▪ Problème :

-Le modèle est classique

▪ Cause :

-Non définie

La figure ci-dessus représente l'état actuel des Zones dans l'atelier :

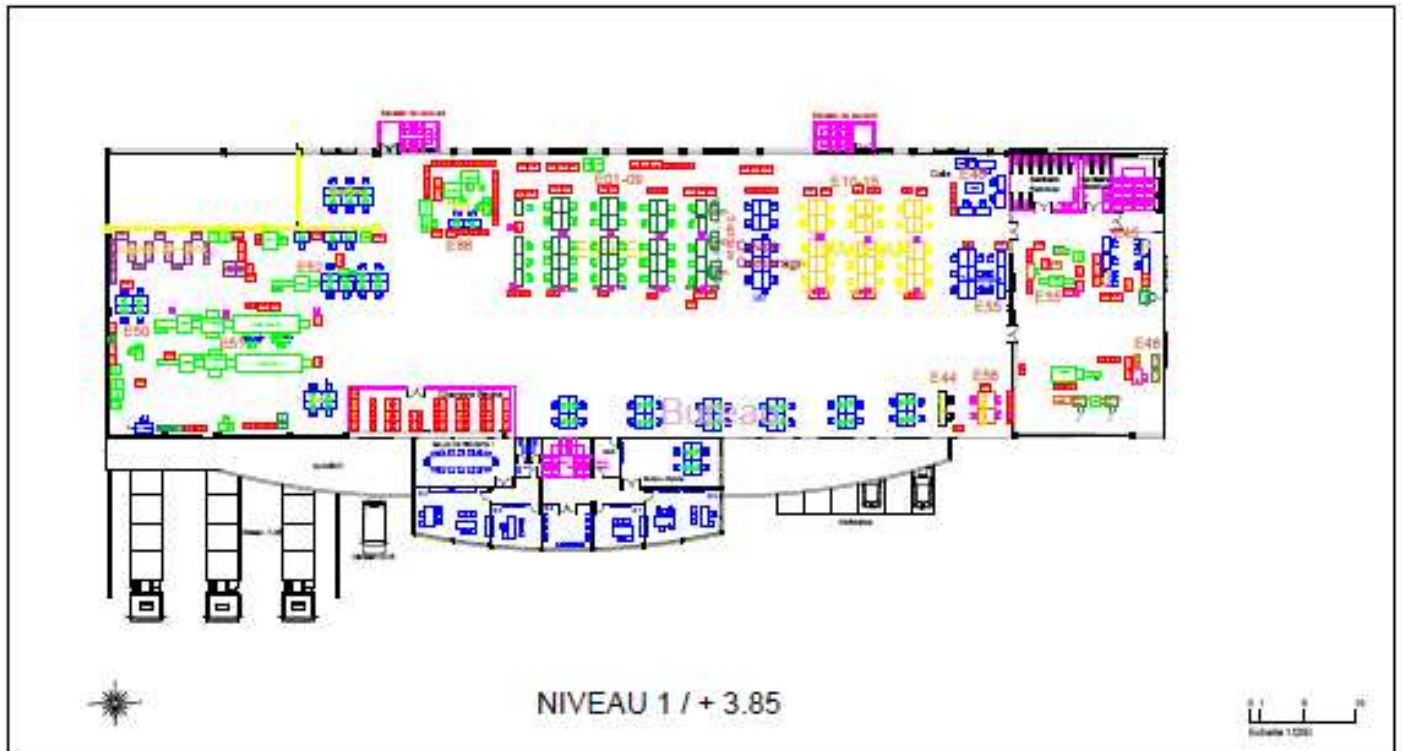


Figure 20 : L'état Actuel des Zones

Conclusion

Dans un contexte global et compétitif du marché, la satisfaction du client est un enjeu majeur pour assurer la pérennité de l'entreprise. L'enjeu est de répondre aux exigences du client sans générer de coûts supplémentaires. L'atelier de production VAUBAN devrait y parvenir en optimisant ses processus, c'est-à-dire en essayant de rendre efficace et performante, toute opération qui transforme une donnée d'entrée en donnée de sortie en y mettant de la valeur ajoutée, et qui a un impact sur le fonctionnement d'une part de l'atelier et d'autre part de l'entreprise. Pour aboutir à ce résultat, le service Lean Manufacturing y joue un grand rôle.

Ce dernier est une philosophie qui permet de réduire les gaspillages et les pertes de temps qui se situent à l'intérieur des processus et sert à réduire toutes les variations qui pourraient influencer la focalisation sur les exigences du client. Cela permet à l'entreprise d'améliorer sa performance opérationnelle aux bénéfices de la compétitivité et des clients finaux.

Arrivant à la fin de notre projet de fin d'étude effectué au sein de la société TRONICO Atlas concernant la communication visuelle et l'amélioration des flux d'atelier de production, nous présentons le bilan du travail effectué.

D'abords nous avons commencé par l'étude de l'existant : Atelier manuel, ainsi que l'adaptation avec le milieu.

Puis nous avons analysé la situation actuelle et les problèmes détectés au niveau des flux physiques et informations.

Ensuite nous avons refait les identifications des postes/Etagères/Ilots avec une présentation d'avancement sur les zones pilotes : Colle et Coupe Cambrage.

Enfin nous avons proposé des actions correctives pour résoudre les problèmes au niveau flux et identifications en appliquant AutoCAD.

Cette expérience Nous a permis d'accroître notre connaissance du monde de l'entreprise. On a effectivement observé sa structure, les liens humains qui s'y créent, ainsi que le travail au sein d'une équipe. La communication y joue un rôle clé parce qu'elle en influence le bon fonctionnement. Les échanges entretenus avec les différentes personnes avec qui on a travaillé m'ont permis de nous rendre compte de l'importance du relationnel dans la vie de l'entreprise. On a pu ressentir que notre modeste expérience nous a apporté, en outre, la capacité à s'adapter et pouvoir dialoguer avec l'ensemble de l'équipe, aussi bien opérateurs que responsables d'atelier.

WEBOGRAPHIE

- (1) : <http://leanmanufacturing.com/> (Définition du Lean Manufacturing)
(2) : <http://lean-manufacturing.fr/1.html> (Organigramme)

