2016 / 2017

Rapport d'Activité

Olivier GUIGNARD

STMicroelectronics

4/5/2016

REMERCIEMENTS

Je remercie tout particulièrement mon chef de service Mr, Alain Chabot, ainsi que Mr, Christian Di Russo pour la confiance qu'ils m'ont accordé afin de suivre cette formation.

Je tiens également à remercier mon manager Jean-Marc-REBOURG, ainsi que mon tuteur Patrick PAREDES équipe A de sa disponibilité et de son expérience tout au long de ma formation.

Merci aux ingénieurs Julien Piazza et Arnaud Lanier pour leur aide sur le plan technique.

Merci tous particulièrement à l'ensemble du service exploitation, équipe B, C, D et, Epour leurs rigueurs, et leurs convivialités, ainsi que Albert Amaros, Robert Piton pour leurs soutiens et leur professionnalisme.

Enfin je remercie toute l'équipe de l'AFPI Provence et ses intervenants pour leur gentillesse et leur aide.

Mes collègues de formation pour la cohésion du groupe.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS 1

I. INTRODUCTION 4

A. Qu'est-ce qui vous a le plus surpris (en bien ou en mal) 4

B. Comment avez-vous vécu ou vivez-vous vôtre intégration ? 5

C. Vos suggestions 5

II. GLOSSAIRE 6

III. PRESENTATION STMICROELECTRONICS 7

A. Le site de Rousset 7

B. Historique 7

C. ST comporte quatre gros services divisés en nombreux sous services : 8

D. ST Entreprises Franco-Italienne 9

E. STMicroelectronics une présence mondiale 10

IV. PARCOURS PROFESSIONNELLES. 11

A. Présentation personnelle 11

V. L'ENTREPRISE 12

A. Miniaturisation: Echelle de comparaison. 12

B. Les certifications ROUSSET. 12

C. Handicap nos programmes. 13

D. Quelques-uns de nos principaux clients. 14

E. Organigramme exploitation 16

F. Service FACILITIES. 17

VI. QU'EST-CE QU'UN WAFER. 18

A. La conception : 19
B. L'oxydation : 19
C. Le photo-Masquage : 19
D. La gravure : 20
E. L'implantation ionique : 20
F. Le test : 20
VII. MA FONCTION AU SEIN DU SERVICE. 20
A. Mes tâches sont dans, le service facilities : 20
B. Salle blanche Zone de mesure concernée pour la 8". 21
C. CONCLUSION. 22
D. Site Internet. 22

I. INTRODUCTION

J'occupe depuis Septembre 2015 au service Facilities en support de production, un poste ou l'on doit réaliser des mesures de micro contamination à l'aide d'un laser, dans les différentes salles blanches, que ce soit, en 6" et 8 ".Par l'intermédiaire du programme FAM4, je suis une formation avec l'organisme AFPI Provence en 2015-2017 dans le but d'obtenir un diplôme Conducteur d'Équipements Industriels.

A. Qu'est-ce qui vous a le plus surpris (en bien ou en mal)

En premier lieu, ce qui m'a surpris et réellement frappé, c'est l'infrastructure du site qui avoisine une superficie de 35 hectares environ, et pour laquelle j'ai encore du mal à me repérer entre la 8 "et la 6".

En effet, ce qui est paradoxal, d'après mon ressenti c'est que l'on puisse utiliser des moyens aussi conséquents, en matériel et en hommes afin d'atteindre l'échelle du Nanomètre pour la satisfaction des différents clients, nous impliquant tous dans notre quotidien. En matière d'intégration, je trouve que le feedback est vraiment bien passé, que ce soit dans les différents services, (Spécialiste et exploitation réunis) concernant mon statut et ma situation professionnelle dans l'élaboration du projet F.A.M-4 qui débute en septembre 2015. Ma collaboration avec les différentes équipes est vraiment constructive, et me permet d'appréhender au mieux mon environnement sur les différents postes de travail pour chaque demande d'intervention établie. J'ai bien conscience, ce que je regrette,… que mon tuteur se retrouvant seul et formant en plus du personnel supplémentaire en interne n'est plus trop le temps de me chapoter, au vue des besoins du service, mais les autres équipes assurent bien le relais, et me permettent ainsi de m'intégrer et visualiser toutes les situations, et cas de figures possibles suivant les alertes SCADA qui me font vivre des moments de tension vite résorbé.

B. Comment avez-vous vécu ou vivez-vous vôtre intégration ?

Une spécialisation en électricité serait la bienvenue…! Ma vision sur la maintenance au vu des évolutions technologiques dont dispose chaque personne à l'heure d'aujourd'hui est que le marché mondial fait face à la demande croissante en matière de supports numériques, le personnel d'aujourd'hui doit pouvoir répondre en temps et en heures, par le biais de formations internes ou, externes, aux évolutions techniques de demain. Les Facilities, comme l'exploitation quant à elle, reflète bien l'image que véhicule ST-Microélectroniques dans le monde. On représente la partie immergée de l'iceberg. C'est comme un ouvrage en Gros-œuvres dans le Bâtiment, qui sert à rien si il n'est pas bien représenté en seconds œuvres…, La particularité des Facilities est de traiter les informations ensemble et trouver des solutions aux différents problèmes rencontré par la fabrication.

Et pour terminer au vu du poste et des fonctions que j'occupe au service exploitation Facilities, je regrette vraiment mon poste en équipe de jour, car j'aurai eu besoin d'un tuteur à plein temps…, m'expliquant quotidiennement les différentes étapes que l'on doit savoir occuper au SCADA, pour comprendre réellement chaque caractéristique des différentes machines implantées sur le site, pour ainsi mieux appréhender les situations à risque que l'on puisse rencontrer en prévision.

Le travail des Facilities, à mon avis, doit être mis un peu plus en valeur.

Mais depuis 9 mois, je n'ai pas réellement vu pour ma part de réelle et franche évolution par rapport à mes collègues de FAM4. J'ai l'impression de perdre mon temps.

(Je m'interroge,… suis-je seulement en support d production ?)

C. Vos suggestions

En résumé, je suis très fier de pouvoir faire partie de ce service et apprendre de nouvelles méthodes de travail et de nouvelles techniques, mais en dehors de ce programme, que j'occupe, je doute de l'utilité de mon employabilité dans un autre secteur que ST-Micro, En effet le poste ne correspond pas vraiment " au titre de la formation", en conducteur d'équipement industriel, et je me projette pas mon avenir dans ce secteur !

II. GLOSSAIRE

ADEME : Sigle - Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

Adiabatique : Une transformation thermodynamique est dite adiabatique si elle est effectuée sans qu'aucun échange de chaleur n'intervienne entre le système étudié et le milieu extérieur.

Approche : Ecart de température entre le fluide refroidi et le fluide frigorigène.

Back End : Usine dans laquelle la plaquette de silicium est découpée puis encapsulée dans un boitier plastique. Cette étape vient après les usines Front End.

Biofilm : C'est un ensemble de microorganismes emprisonnés dans une matrice de Polymères organiques, adhérant à une surface.

Carnet sanitaire : Le Carnet Sanitaire permet d'obtenir une reconnaissance d'un niveau suffisant de sécurité pour les personnes et pour les responsables d'établissements (soins, thermalisme, ERP…), comme pour les pouvoirs publics (DDASS par exemple). Etabli en collaboration avec Bureau Veritas, des sociétés habilité et les gestionnaires des réseaux, renouvelés, c'est aussi l'élément d'une démarche qualité.

Classe d'empoussièrement : 10, 100, 1000 signifie 10, 100, 1000 particules maximum > à 0.5 micron par pied cube d'air (0.0283 m^3).

Dudgeonner: En chaudronnerie, cela signifie de repousser le métal d'une pièce en forme de tube, de façon à accroître son diamètre extérieur.

EWS : Sigle - Electrical Wafer Sort. Atelier de test de produit fabriqué à ST. Consiste à trier les puces en fin de production.

Frigorie : La frigorie est l'opposée de la calorie. Elle est définie (frigorie à 15°C) comme étant la quantité de chaleur à extraire d'un gramme d'eau pour abaisser sa température de 15,5°C à 14,5°C.

Front End : Usine de production réalisant la tranche de silicium ainsi que les circuits intelligents associés.

Humidité relative: C'est la quantité de vapeur d'eau qui se trouve dans une particule d'air.

HVAC: Sigle - Heating Vaccuum and Air Conditionning.

Hystérésis : Retard dans l'évolution de phénomènes physiques dépendants l'un de l'autre.

ISA: Sigle - Instrumentation System and Automation.

III. PRÉSENTATION STMICROELECTRONICS

A. Le site de Rousset

Situé à vingt kilomètres d'Aix en Provence, le site de STMicroelectronics Rousset joue un rôle important dans le développement économique de la région et occupe une place déterminante dans la stratégie de la société. Le site de Rousset est composé de deux usines distinctes et indépendantes.

B. Historique.

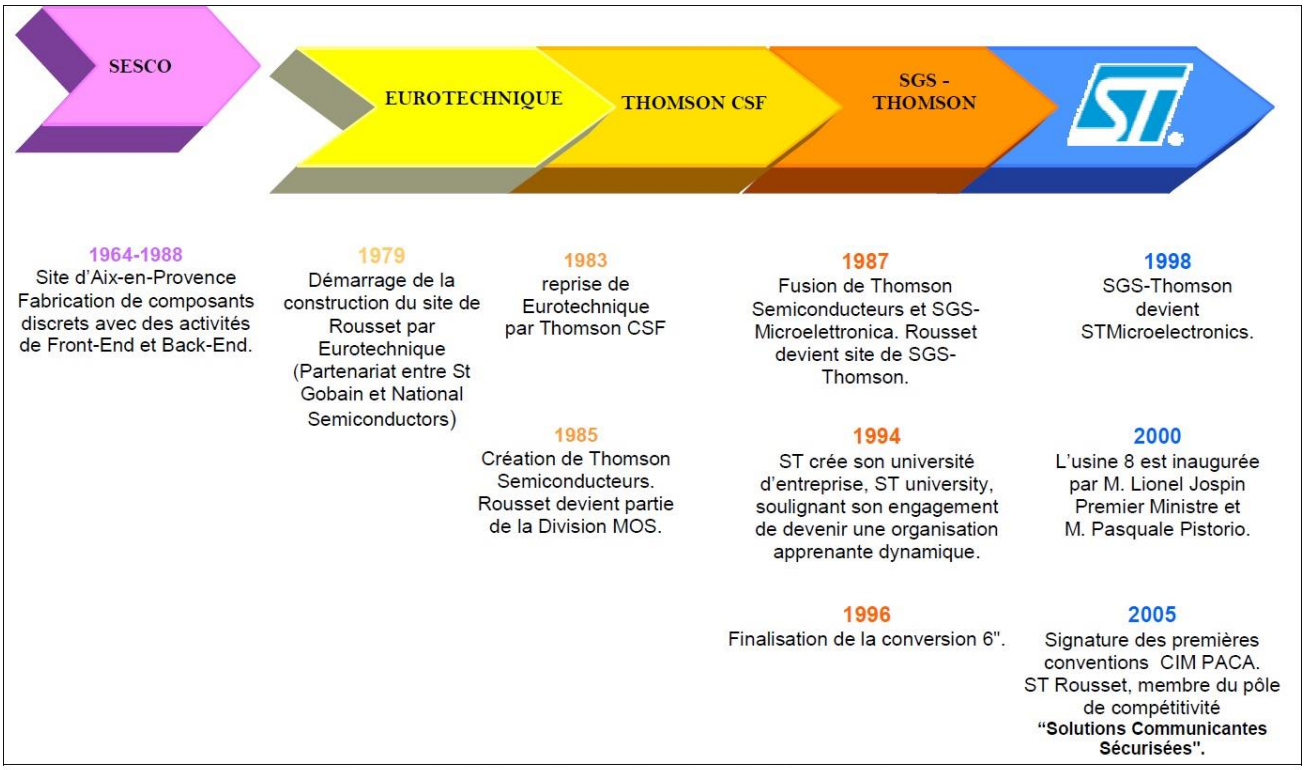
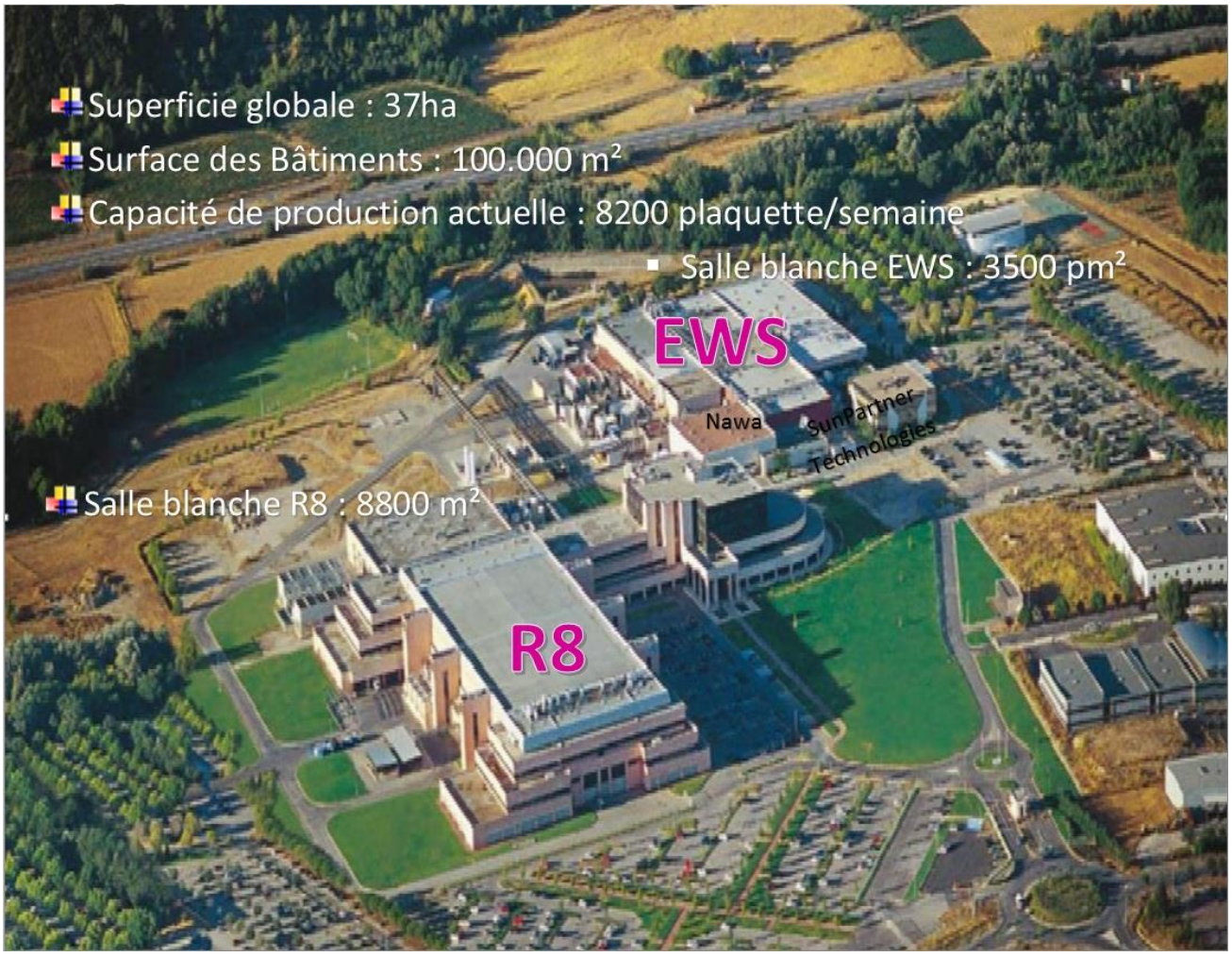


Figure 5 - Historique du site de Rousset.



STMicroelectronics est un fabricant mondial indépendant de semi-conducteurs qui conçoit, développe, fabrique et commercialise une vaste gamme de circuits intégrés et de composants discrets utilisés dans de nombreuses applications microélectroniques. Avec un chiffre d'affaires de près de 556 milliards de dollars en 2014, STMicroelectronics se classe au 11ème rang mondial des fabricants de semi-conducteurs. Le groupe emploie près de 50.000 personnes à travers le monde, regroupées sur plusieurs sites situés essentiellement en Asie et en Europe.

C. ST comporte quatre gros services divisés en nombreux sous services :

- Services Administratifs et Commerciaux
- Production
- Recherche et développement
- Facilities

D. ST Entreprises Franco-Italienne

ST Microélectroniques est une société Franco-italienne, spécialisée dans le domaine de la microélectronique au niveau mondial et européen.

Son domaine d'activité s'étend sur l'ensemble des secteurs suivants

C'est aussi une importante multinationale, employant près de 50000 employés à travers le monde.

STMicroelectronics, c'est :

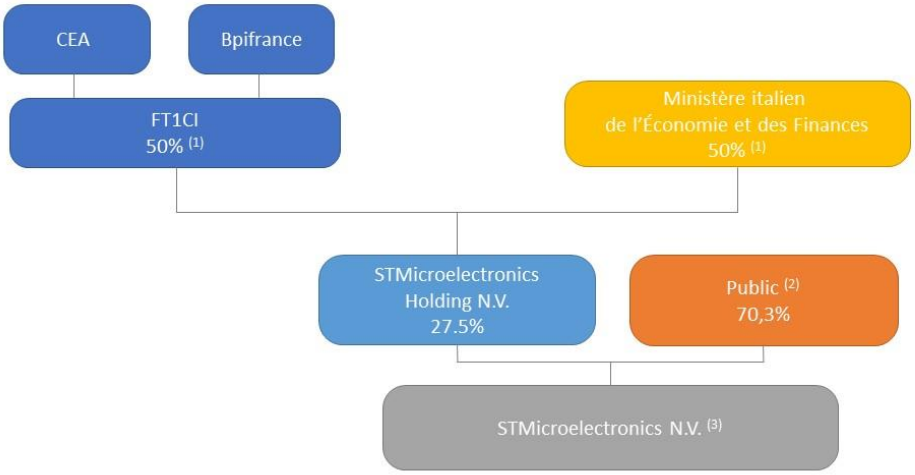
13 sites principaux de production

16 centres de R&D avancée

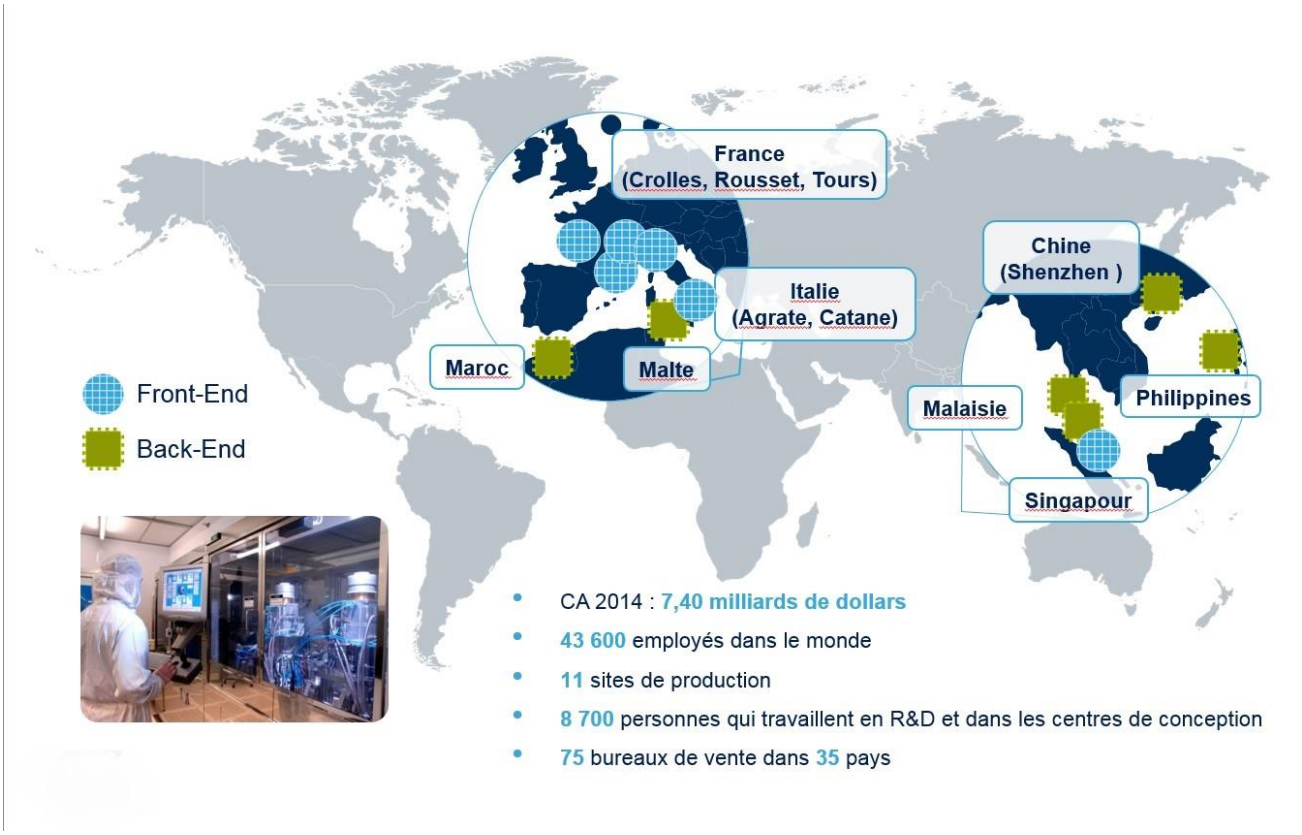
39 centres de conception et d'application

78 bureaux de ventes dans 36 pays

Elle a acquis en 10 ans une position de leader européen sur le marché du semi-conducteur grâce à sa richesse technologique, ses investissements dans la recherche et le développement, ainsi que son très large éventail de produits pour atteindre l'Excellence industrielle recherchée par nos clients.



E. STMicroelectronics une présence mondiale



ST est présent sur le marché des semi-conducteurs de tous les continents (figure 2).

On note une forte présence sur les marchés européens et américains (respectivement 44% et 33%), pour des raisons historiques (ST est une société franco-italienne) et stratégiques.

Le groupe présente également un très bon positionnement sur les marchés japonais et Asiatiques, réputés hermétiques au Sud et au Moyen-Orient. C'est par cette présence globale que ST renforce chaque jour sa position de leader sur le marché.

Europe	44%
Amérique du Nord	33%
Asie / Pacifique	13%
Japon	8%
Marchés émergents	3%

IV. PARCOURS PROFESSIONNELLES.

A. Présentation personnelle

Mon parcours professionnel depuis 2004, étant essentiellement centré dans le domaine du Bâtiments dans lequel j'ai pu, par le biais de plusieurs formation GRETA et autres, apprendre et appréhender toute les subtilités du Métier.

En ayant passé un BTS "de Conducteur de travaux", j'ai pu par mon expérience, devenir chef d'équipe dans ce domaine.

J'ai bénéficié d'une en 2007 mutation en Franche Comté. Ou je fus victime d'un grave accident de moto l'année suivante avec, pour conséquence, au vu de mes pathologies, et en accord avec ma hiérarchie, une orientation vers une formation " Etude du bâtiment, en passant un BREVET DE TECHNICIEN option dessin de construction de construction, sur Autocad 2011".

Cependant, malgré cette formation, je n'ai pu mettre en pratique mes compétences et mes connaissances acquises durant cette période dans un poste intégrant mon nouveau statut.

Depuis 2010, je cumule, les différents contrats précaires, dans l'architecture, et en bureaux d'études sans grand succès, crise industriel oblige !

En 2014, par l'intermédiaire de pôle emploi, j'ai décidé de me réorienter, en obtenant le

CACES°(1A,1B,3A,3B), puis une Habilitation électrique: (H0,BR2V,BR,BC) chez AST Formation à Vitrolles.

Malgré mes infructueuses démarches, et rendez-vous d'entretien multiples, je me suis auto-financé formation de Webmaster junior, en développement et intégration, pour la création de sites internet, avec 3WA académie, centre de formation basée sur Paris, du 01/10/2014 au 31/12/2014.

Cette démarche n'était pas anodine, car à l'heure actuelle c'est un secteur en plein essor.

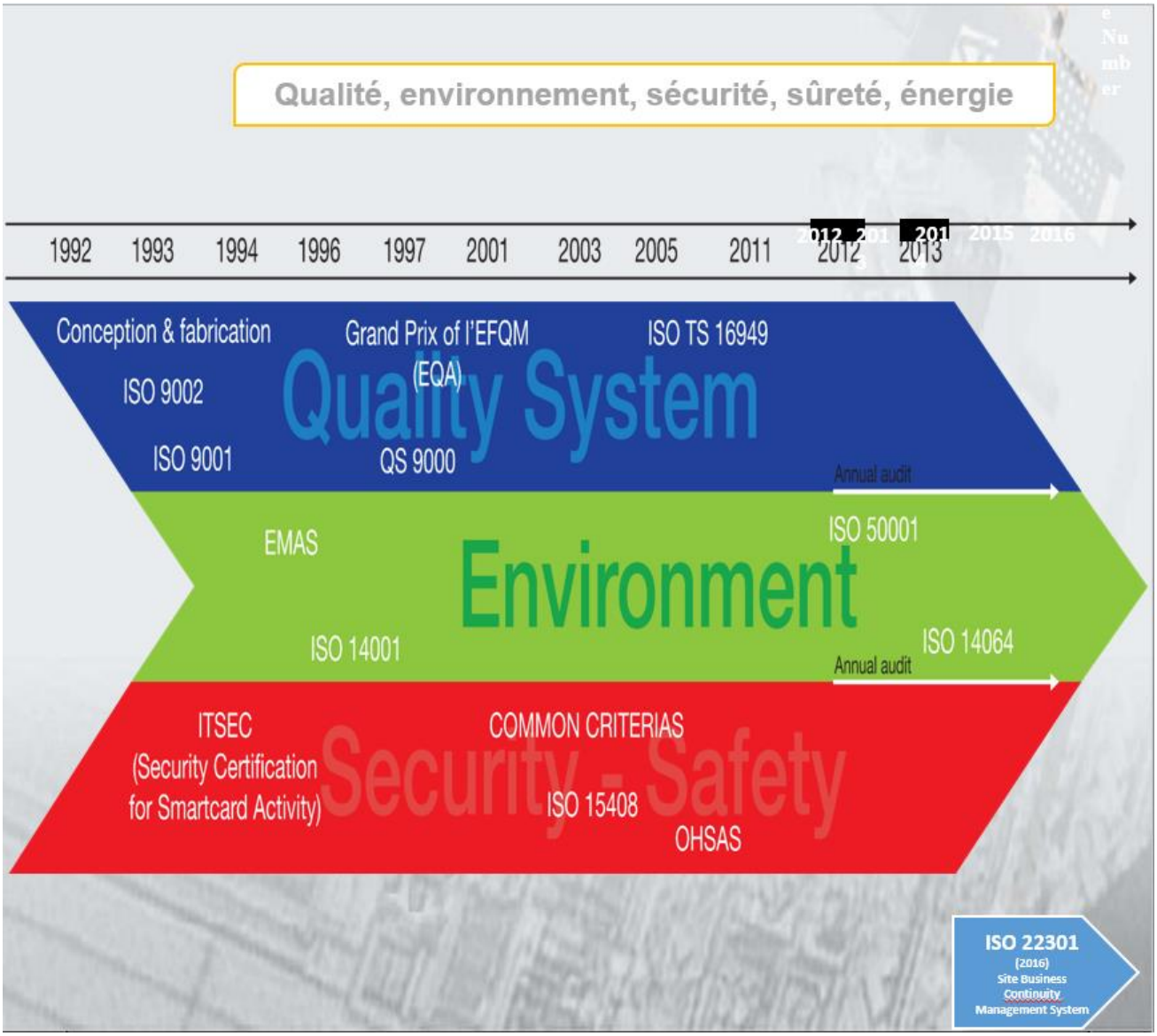
A force de recherche, la société RANDSTAD Agence d'intérim d'Aix-en-Provence m'a contacté pour un entretien avec la société STMicroelectronics

On m'a proposé d'intégré une formation dans le groupe FAM 4 en Avril 2015, " pour une reconversion professionnel RQTH", en qualité de « Conducteur d'équipement Industriel».

V. L'ENTREPRISE

A. Miniaturisation: Echelle de comparaison.

B. Les certifications ROUSSET.

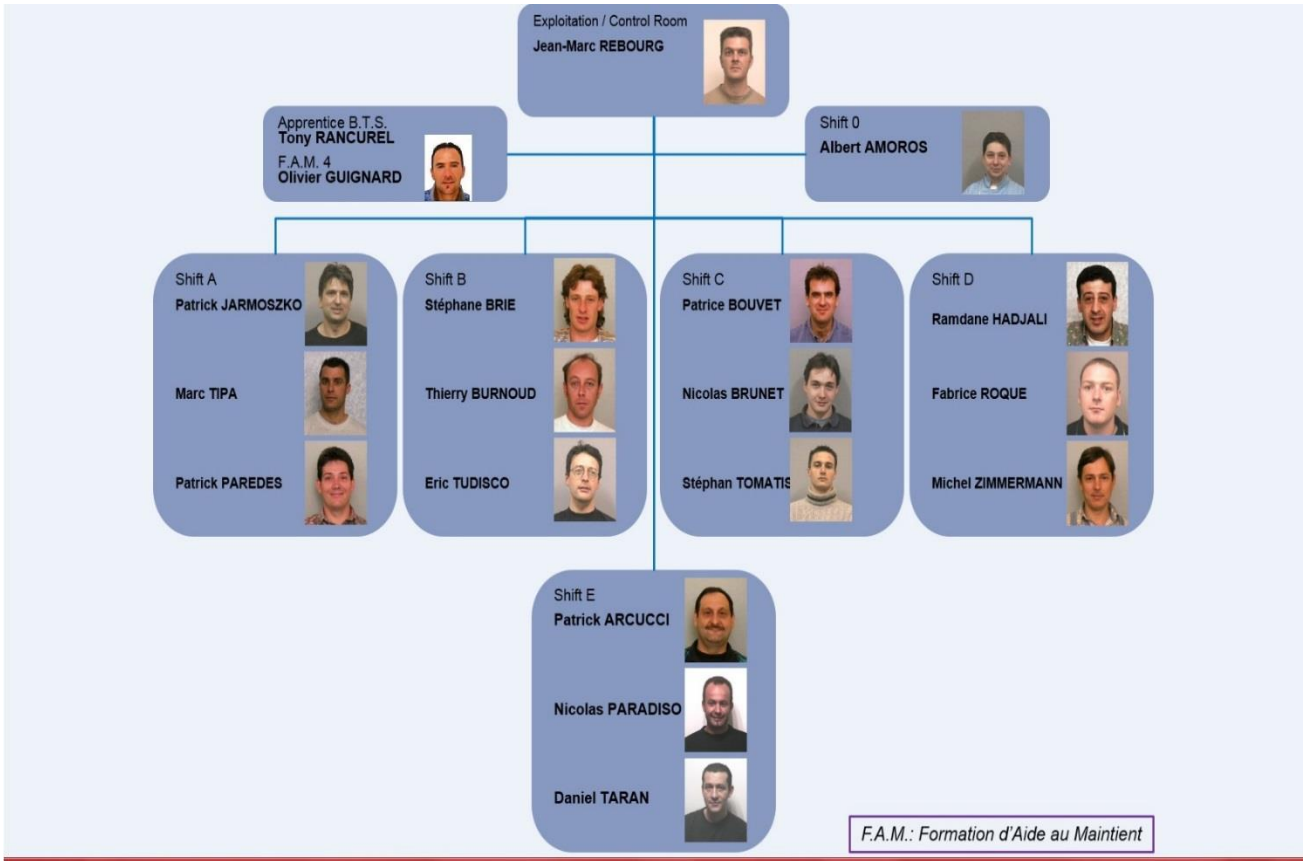


C. Handicap nos programmes.

D. Quelques-uns de nos principaux clients.

Communication
SAMSUNG
LG Electronics
Grand public
SONY
MOTOROLA
Panasonic
Industriel
PHILIPS
SIEMENS
DELTA
Automobile
Conti
MOTORS
BOSCH
DENSO
Informatique
hp
DELL
WD
Western Digital
SEAGATE
CISCO
Microsoft

E. Organigramme exploitation



Le service Exploitation sa Mission :

« Surpasser les besoins des opérations de fabrication de ROUSSET (Unité 6" et 8"),

Grâce à des installations dans les régles de l'art et à l'alimentation en continu de toutes les unités :

- Avec un parfait contrôle de qualité en termes de processus de résultat et de délais.
- Avec l'amélioration constante des performances des installations.
- En se conformant aux règles et code de sécurité, aux standards de la compagnie et tout en respectant la protection de l'environnement. »

Son organisation :

Une équipe d'ingénieurs répartie selon les spécialités, à savoir :

- 2 ingénieurs climatisation et mécanique.
- 1 ingénieur automation.
- 1 ingénieur électricité.

Des techniciens polyvalents fonctionnant en équipe de 2 :

- 2 Equipe de journée : A et B
- 2 Equipes de nuit : C et D.
- 1 Equipe de week-end: E.

F. Service FACILITIES.

Sa mission est de fournir en continu à la production les énergies, les conditions et les ressources nécessaires à la fabrication des puces électroniques.

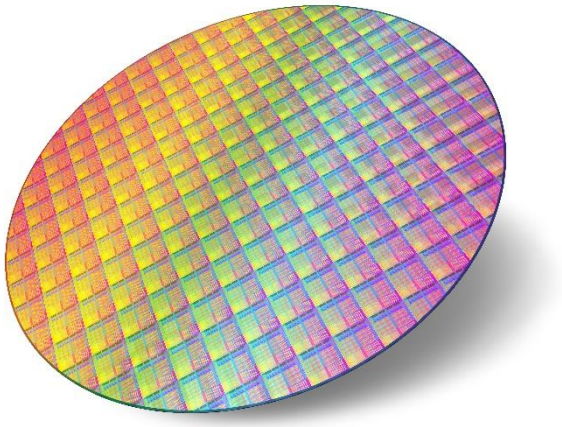
Le service facilities (installation en français) est un service commun que l'on retrouve dans toutes les unités de productions de ST. Il regroupe plusieurs corps de métiers dans différents domaines que sont la mécanique, l'électricité et l'automatisme.

Il doit garantir les conditions en salle-blanche (climatique et hygiène) et distribuer les ressources nécessaires à la fabrication telles que :

- L'air comprimé
- Le vide process
- L'exhaust
- L'eau de refroidissement
- L'eau chaude
- L'eau ultra pure
- L'électricité
- Les gaz

Les produits chimiques, ce service doit fonctionner 24/24 tous les jours de l'année 7/7.

VI. QU'EST-CE QU'UN WAFER.



Un *wafer* est un disque assez fin de matériau semi-conducteur, comme le silicium, l'arséniure de gallium ou le phosphure d'indium. Il sert de support à la fabrication de micro-structures par des techniques telles que le dopage, la gravure, la déposition d'autres matériaux (épitaxie, sputtering, dépôt chimique en phase vapeur...) et la photolithographie. Ces micro-structures sont une composante majeure dans la fabrication des circuits intégrés, des transistors, des puissances ou des MEMS.

Les wafers peuvent être de différentes tailles depuis 1 pouce (25,4 mm) jusqu'à 300 mm pour une épaisseur de l'ordre de 0,7 mm. La tendance est à l'utilisation de *wafers* les plus grands possibles afin de pouvoir y graver davantage de puces simultanément et de limiter les pertes sur le bord de plaque, d'où une production accrue à moindre coût.

Ils contiennent généralement une marque de l'orientation du réseau cristallin : cela peut être un méplat dans le cercle sur le côté, mais c'est le plus souvent une simple encoche (« notch » en anglais). Cette orientation a une importance car les cristaux ont des propriétés structurelles et électroniques très anisotropes.

On imprime les circuits intégrés, les transistors et les semi-conducteurs de puissance sur ces *wafers* en quadrillage serré afin d'en mettre le plus possible sur un seul *wafer*. Les circuits sont généralement tous identiques sur un même *wafer* bien que certaines techniques permettent de placer des circuits différents, ce qui est utile lors des phases de conception.

Pour résumé, la zone de fabrication comprend plusieurs opérations distinctes :

A. La conception :

Le circuit est dessiné sur ordinateur à l'aide d'un logiciel de dessin (AUTOCAD, SOLDWORK, etc….,). A partir du dessin on génère des masques qui jouent le même rôle que le négatif d'un film photographique.

B. L'oxydation :

Le silicium (extrait de sable purifié, façonné en lingot cristallin puis découpé en tranche très fines) est oxydé en surface pour former une couche isolante. Cette opération est réalisée dans des fours horizontaux.

C. Le photo-Masquage :

On dépose une fine pellicule de résine photo-sensible sur la couche isolante. La résine est soumise à des rayons ultraviolets au travers du masque, ce qui permet de réaliser des motifs de plus en plus fin qui définissent les générations successives de transistor.

D. La gravure :

Après dissolution de la résine insolée, les pistes de silicium ainsi mise à nu sont gravées par des traitements chimiques acides. On voit ainsi les dessins géométriques apparaître sur la surface de la plaquette.

E. L'implantation ionique :

Il y a introduction des ions dans les pistes crées afin de rendre le silicium plus ou moins conducteur. Après un nombre d'opérations déterminées, la plaquette terminée contient entre plusieurs dizaines et plusieurs milliers de puces.

F. Le test :

On test électriquement les puces pour savoir si elles correspondent aux exigences du client. On établit une cartographie de la plaquette où sont déterminées les puces « bonnes » et « mauvaise ». On encre les puces mauvaises (on les recouvre d'un point d'encre) puis on envoie les plaquettes et les cartographies au client. Toutes ces opérations sont réalisées en salle-blanches, excepté la conception. Ce sont des salles de classe 1 à 1000. C'est-à-dire qu'une classe 1 ne contient pas plus d'une seule particule de 0.5 µm maximum par pied cube d'air.

VII. MA FONCTION AU SEIN DU SERVICE.

A. Dans le service facilities, mes tâches sont :

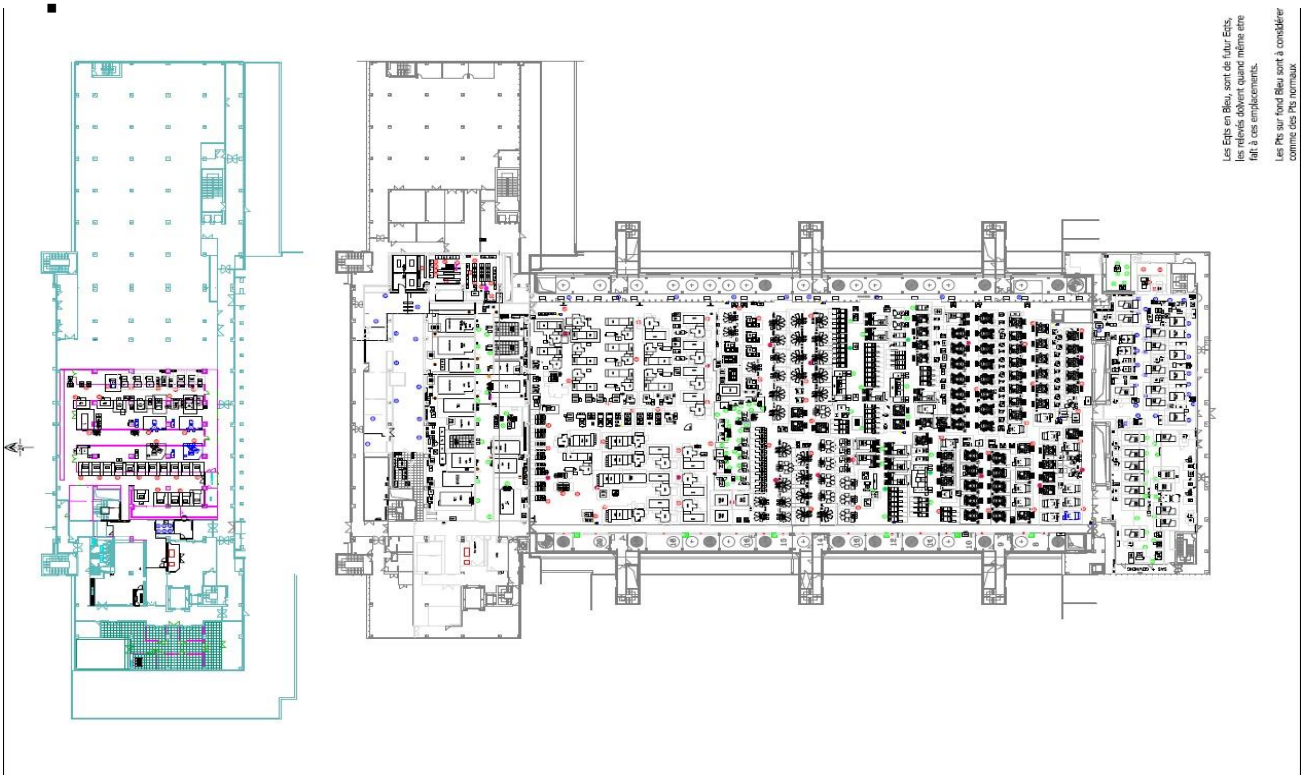
- D'assurer en support de production la liaison SCADA pour la fabrication usine, et les entreprise extérieurs avec mon tuteur (posté en équipe A), pour tous types d'interventions, de leur parts validé par le service des experts, par le biais de tâche préalablement enregistre la veilles dans "Opération suite" ou la G.M.A.O ("Gestion de maintenance assister par ordinateur"). En effet les installations implanté dans l'enceinte de l'usine dispose de différente spécialité comme :
  - HVAC
  - ELECTRICITE
  - GAZ
  - CHIMIE
  - UPW
  - WASTE
  - ISA.

(Voir Organigrammes ci-dessus.)

Elle consiste aussi à réceptionner les appels, et les demandes diverses et variés concernant les problèmes de confort bureaux des clients de l'usines, de les enregistrées sur Opération suite, et voir avec le service exploitation comment traiter ces différentes requêtes, et les distribues ensuite aux services concernés.

De-plus mon rôle consiste aussi, à effectuer tous les trimestres des campagnes de mesures dans les salles blanches de là : 6″ et 8″, par le biais d'un LASAIR .., appareil qui permet de récupérais par un système d'aspiration les différentes particules pouvant être encore présentes, et enregistré sur clé USB afin d'être analysé par les ingénieurs du service HVAC.

B. Salle blanche Zone de mesure concernée pour la 8″.



2007

C. CONCLUSION.

Ce programme FAM -4 m'a permis d'améliorer plusieurs compétences au niveau de la communication, et 'analyse d'une grande partie des installations. Nous effectuons de nombreuse réunions de communications :

Le Daily

Permet aux corps d'états extérieurs, de faire le point sur tous les évènements qui se sont passés la veille, en matière de prévention…, et actualiser les consignes pour les différentes équipes, et d'en informer le service exploitation, avec lequel ils travaillent en étroite collaboration.

L'A.V.P "(Animation, Visuel, Présentation) "

Ma fait découvrir et développer un exercice d'écoute et de sollicitation de chaque participant, ceci afin de motiver les différentes personnes à s'impliquer dans la proposition de solutions viables ou à critiquer l'installation de manière constructive. Le dialogue avec et entre les différents acteurs, internes et externes, m'a permis de développer des compétences diverses : la clarté de la communication des informations techniques (les besoins, les contraintes associées…), la fermeté dans la prise de décisions, et la rigueur lors de la diffusion d'avancement du projet. Un autre aspect communicatif, le non- verbal, s'est avéré être primordial dans l'entreprise. Le travail en équipe nécessite de s'intégrer au groupe, de fédérer des objectifs communs tout en suscitant les compétences propres de chacun.

D. Site Internet.

- Portfolio de développeur intégrateur junior, économiste de la construction..
  - go-batmat.fr