

RAPPORT DE STAGE OUVRIER

Du 8 juin au 10 juillet 2015

- ✓ **Mise à jour des informations des Expressions de Besoins Technologiques en standby dans la base EBT**
- ✓ **Création de nouveaux matériaux dans l'outil de gestion 3IT**

Rédigé par	Responsabilité + signature manuelle si pas de système de workflow
Elie TAILLARDAT	Stagiaire – Étudiant 1 ^{ère} année INSA Toulouse
Vérifié par	
Fabrice THOMAS	Tuteur de stage – Responsable Processus EBT
Approuvé par	
Cécile FROIDEFOND	Bureau Sûreté

La preuve des validations est conservée par le système de gestion documentaire.

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

DESCRIPTION DES EVOLUTIONS

ISSUE	DATE	§ DESCRIPTION DES EVOLUTIONS	REDACTEUR
1	06/07/2015	Création du Rapport de Stage Ouvrier à valider par le Bureau de Sûreté	E. TAILLARDAT
2	10/07/2015	Rapport de stage rectifié et approuvé après contrôle par le Bureau de Sûreté	E. TAILLARDAT

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

Ce document ne peut être reproduit, modifié, adapté, publié, traduit d'une quelconque façon, en tout ou partie, ni divulgué à un tiers sans l'accord préalable et écrit de Thales Alenia Space.
© 2015, Thales Alenia Space

Modèle : 83230326-DOC-TAS-FR/003

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage, et qui m'ont aidé dans la réalisation de mon travail dont ce rapport fait partie.

Tout d'abord, je voudrais remercier mon père, **Philippe Taillardat**, pour m'avoir donné le numéro de téléphone de l'assistante du directeur des Ressources Humaines et ainsi me permettre de postuler dans cette entreprise.

Je tiens ensuite à remercier mon tuteur de stage, **Fabrice Thomas**, pour tout le temps qu'il m'a consacré et pour son écoute bienveillante. Grâce à lui, j'ai pu me doter de nouvelles compétences techniques et informatiques tout au long du stage. Il fut de même d'une aide précieuse lors de la rédaction du rapport de stage.

Je voulais également remercier **M. Frayssinhes**, chef du département *Industrialisation et Production d'Équipements*, et **M. Jude**, chef du service *Gestion de Production*, d'avoir bien voulu m'accueillir dans leur département et service respectifs.

Enfin je tenais à remercier **tout le service** dans lequel j'ai travaillé, et plus particulièrement tous ceux avec qui je partageais le repas chaque midi pour tous les moments sympathiques passés en leur compagnie.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	6
1. THALES ALENIA SPACE, UN ACTEUR MAJEUR DANS LE DOMAINE SPATIAL	7
1.1 Présentation générale de l'entreprise et ses domaines d'activités	7
1.2 Historique de la société	9
1.3 Le site Thales Alenia Space de Toulouse.....	10
1.3.1 Présentation générale	10
1.3.2 Politique sociale de l'entreprise	11
1.3.3 Politique d'Hygiène, Sécurité et Environnement.....	12
1.3.4 Système de Management Qualité (QMS) et certifications.....	13
2. MISE A JOUR DES DONNÉES DE LA BASE EBT ET CREATION DE MATERIAUX SOUS 3IT DANS LE SERVICE « GESTION DE PRODUCTION »	14
2.1 Le département IPE et le service GP	14
2.1.1 Industrialisation et Production d'Équipements (IPE).....	14
2.1.2 Mon service : Gestion de Production	15
2.1.3 Le Processus EBT	15
2.2 Mon activité de stagiaire.....	16
2.2.1 Mise à jour de la base EBT	16
2.2.2 Création de matériau dans 3IT	18
3. ANALYSE PERSONNELLE ET RETOUR D'EXPERIENCE.....	20
3.1 Savoir-être	20
3.1.1 Sécurité et organisation	20
3.1.2 Autonomie et communication.....	20
3.2 Savoir-faire	21
3.2.1 Adaptation et gestion du travail.....	21
3.2.2 Compétences et bilan de l'activité	22
CONCLUSION	23
BIBLIOGRAPHIE	24
LEXIQUE	25

TABLE DES ANNEXES

Annexe I : Sensibilisation à l'Hygiène et à la Sécurité.....	26
---	-----------

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

Annexe II : Photos du site de Toulouse.....	28
Annexe III : Le processus EBT.....	29
Annexe IV : Document d'aide 3IT.....	31
Annexe V : Pointage des heures de travail effectuées avec e-temptation	39
Annexe VI : Fonctionnement d'un satellite de Télécommunication	40

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

INTRODUCTION

Le présent rapport décrit les différentes activités auxquelles j'ai pu contribuer en tant que stagiaire durant la période allant du **8 juin au 10 juillet 2015** sur le site de **Thales Alenia Space** basé à Toulouse, qui sera également présenté en début de rapport.

Je connaissais relativement bien cette entreprise, mon père travaillant pour Thales Alenia Space en tant qu'ingénieur banc de tests, et l'**opportunité** de réaliser un stage d'un mois dans une telle entreprise était à saisir. J'ai donc contacté par téléphone l'assistante de la directrice des Ressources Humaines qui m'a demandé de lui envoyer un CV et une lettre de motivation, et après un entretien passé avec mon futur tuteur de stage, j'ai été admis en tant que stagiaire pour 5 semaines dans l'entreprise. Je n'ai donc pas eu beaucoup de difficultés pour trouver ce stage, mais j'ai pu néanmoins expérimenter la **difficulté** de la recherche de travail d'être pour les mois suivants en distribuant une trentaine de CV et lettre de motivation et en ne recevant aucune proposition.

J'étais vraiment motivé à l'idée de réaliser enfin un stage en tant qu'**acteur**, et non plus seulement en tant qu'**observateur**, et bien que le spatial, le secteur d'activité de l'entreprise, ne soit pas forcément celui vers lequel j'envisage de me diriger par la suite (qui serait plus lié à la domotique et aux objets connectés), il reste néanmoins un domaine **fascinant** et directement lié à ma pré-orientation Ingénierie des Composants, **Matériaux et Systèmes** (IMACS), et j'attendais donc cette expérience avec beaucoup d'impatience.

Mon sujet de stage m'a été présenté durant l'entretien, et a consisté à **mettre à jour une base de données** d'Expressions de Besoin Technologique (EBT*) dans un premier temps, puis à **créer des matériaux** dans l'outil de gestion des données techniques nommé 3IT*. Cet outil étant utilisé par toute l'entreprise pour gérer les nomenclatures et les plans de chaque produit, le niveau de responsabilité de cette seconde tâche était plus élevé. Mon tuteur, Fabrice Thomas, est le responsable du processus EBT et coordonne toutes les étapes allant de l'ouverture à la clôture des EBT. Une description détaillée sera exposée dans la partie dédiée à mon activité durant le stage.

Par ailleurs, ce rapport de stage a été réalisé en parallèle de mes travaux car l'entreprise doit donner son **accord** pour la sortie de ce dernier, et il était donc impératif de le terminer avant la fin du stage avec la charte et présentation propres à l'établissement. Un manque de recul pourra de ce fait se ressentir vis-à-vis du contenu renseigné, mais sa rédaction ne m'aura donc pas dérangé durant la première partie de ma seconde année à l'INSA. De même, l'interdiction de prendre des photos de certains équipements ou postes de travail ne permet pas d'illustrer ces derniers quand je pourrais les décrire dans la suite de ce rapport.

* Tous les acronymes et mots de vocabulaire spécifiques présents dans ce rapport seront signalés par une astérisque à leur première apparition et seront rassemblés par ordre alphabétique dans le lexique en page 25.

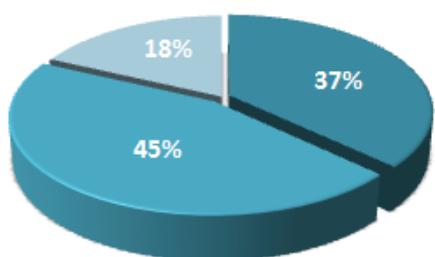
1. THALES ALENIA SPACE, UN ACTEUR MAJEUR DANS LE DOMAINE SPATIAL

Cette première partie est consacrée à la présentation de Thales Alenia Space, dans un premier temps dans sa généralité, puis à celle du site de Toulouse où j'ai réalisé mon stage durant ces cinq semaines.

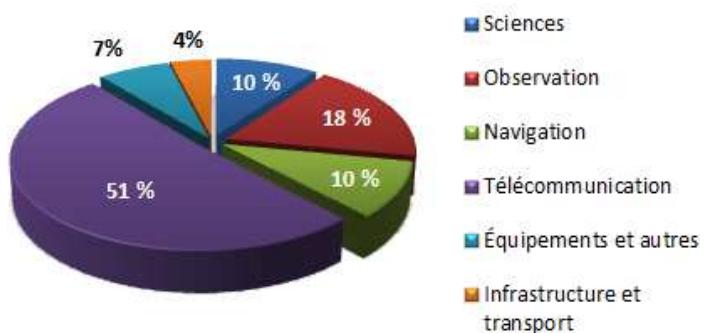
1.1 Présentation générale de l'entreprise et ses domaines d'activités

Numéro un européen des solutions par satellites et acteur majeur dans le domaine de l'infrastructure orbitale, **Thales Alenia Space** est une coentreprise de **Thales** (67 %) et **Finmeccanica** (33 %), et forme avec Telespazio la Space Alliance. Thales Alenia Space est une référence mondiale dans le domaine des télécommunications, de la navigation, de la météorologie, de la gestion de l'environnement, de la défense et de la sécurité, de l'observation et de la science. Avec **7500 salariés** et **13 sites industriels**, Thales Alenia Space est présent en France, en Italie, en Espagne, en Belgique, au Royaume-Uni, en Allemagne, et plus récemment en Pologne (2015), et a totalisé plus de 2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2013. [1]

Répartition par marché



Répartition par domaine d'activité



Activité commerciale de Thales Alenia Space en 2013 [2]

Le diagramme de gauche représente la répartition de l'activité commerciale de Thales Alenia Space par marché, dont presque la moitié concerne des ventes à des **fins commerciales** (ex : une chaîne de télévision demande une couverture satellite pour émettre dans une certaine zone géographique). Celui de droite met quant à lui en évidence la grosse part dédiée aux **télécommunications** (51 %) parmi les activités du groupe.



Les différents domaines d'activités sont décrits ci-dessous :

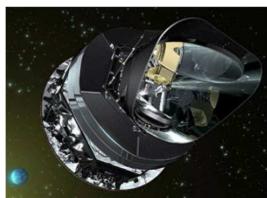
Un positionnement fort dans les satellites de télécommunications

Avec 85 clients à travers le monde et plus de 270 satellites et **charges utiles*** de télécommunications en orbite, Thales Alenia Space est un acteur majeur dans le domaine des **télécommunications** et des **constellations*** (Globalstar, Iridium). Thales Alenia Space est également un acteur incontournable dans le domaine des

Globalstar [A]

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

charges utiles de télécommunications et des équipements hyperfréquences*. Présent sur le marché civil et militaire, Thales Alenia Space est maître d'œuvre des systèmes de télécommunication français Syracuse, italien Sicral et allemand Satcom BW.



Planck [B]

Science : Une référence européenne

Thales Alenia Space a de nombreux succès à son actif dans le domaine de la science et de l'exploration en tant que maître d'œuvre des missions **Exomars**, GOCE (Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation Explorer), d'Herschel et **Planck** et Cassini Huygens.

Observation de la Terre : Une gamme complète d'applications et de technologies
Thales Alenia Space contribue à de nombreux projets environnementaux tels que le programme GMES (surveillance globale pour l'environnement et la sécurité), les sentinelles environnementales Sentinelle 1 et 3, la météorologie avec les satellites **Météosat** et la climatologie avec les missions SMOS et Calipso. Thales Alenia Space fournit des instruments haute résolution optique, radar et des instruments altimétriques. A travers de nombreux programmes, Thales Alenia Space contribue depuis 30 ans à faire avancer les connaissances scientifiques dans le domaine du **changement climatique**.



Galileo [C]

Numéro un européen pour les systèmes de navigation

Thales Alenia Space est maître d'œuvre du programme EGNOS et partenaire principal du programme **Galileo**.



ISS [D]

Une participation majeure à la Station Spatiale Internationale.

Thales Alenia Space a fourni 50 % du volume pressurisé de la **Station Spatiale Internationale** et a contribué au vol relatif et aux systèmes de transport avec réentrée dans l'atmosphère (partie italienne).

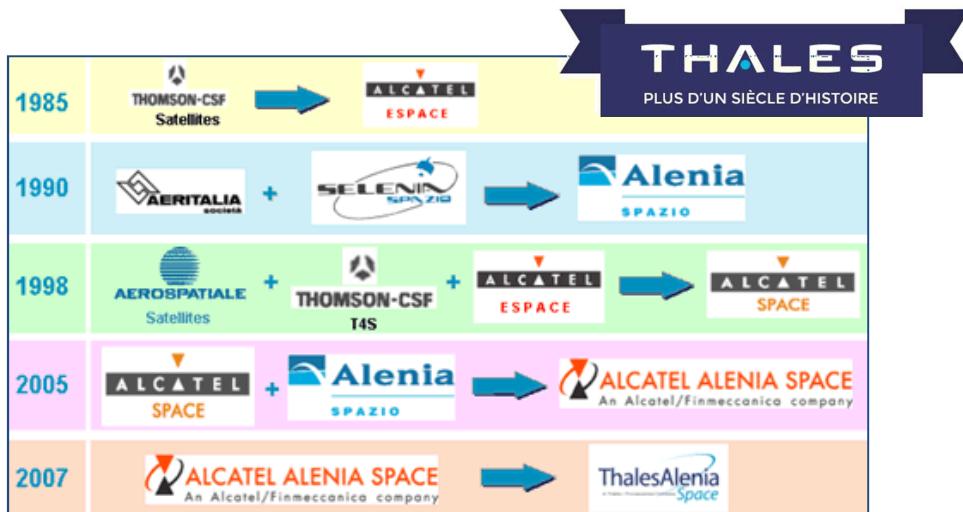
Des solutions complètes clés en main pour tous types d'applications

Thales Alenia Space se positionne fortement sur les marchés des nouveaux services et propose des solutions de **télévision sur mobile** (Mobile TV), de télévision en haute définition (HDTV), de radiodiffusion numérique par satellite (DAB), ou liées à la mobilité comme la géolocalisation pour la téléphonie mobile (LBS). La solution Thales Alenia Space est désormais utilisée par Orange, SFR et Bouygues pour les services de **localisation des téléphones portables**. [1]

Les entreprises concurrentes évoluant dans le secteur spatial sont, parmi les plus influentes, **Airbus Defense and Space** en Europe et **Boeing Defense, Space & Security** à l'échelle mondiale.

1.2 Historique de la société

- **L'année 1969** voit la création de **Thomson-CSF**, rapprochement de deux sociétés dont les secteurs d'activités appartenaient au domaine du spatial.
- **En 1981**, cette entreprise poursuit son activité sous le nom de **Thomson-Espace**.
- Un changement important intervient en **1984** lorsque les groupes CGE et Thomson-CSF recentrent leurs activités et permettent ainsi la création d'**Alcatel Thomson-Espace**.
- **Deux ans plus tard**, Thomson cède ses parts dans le domaine spatial à Alcatel donnant ainsi naissance à la société **Alcatel Espace**. D'importants programmes spatiaux sont réalisés par la société tels que : Eutelsat II, Intelsat VII, Telecom II, Syracuse II...
- **Tout au long des années 90**, les activités spatiales en Europe prennent de l'ampleur et de nouvelles solutions sont développées permettant de proposer des applications numériques ou multimédia et des systèmes de télécommunications clés en main.
- **Au 1er juillet 1998**, la nouvelle Space Division d'Alcatel est créée : c'est la naissance d'**Alcatel Space**. Elle réunit toutes les activités spatiales du groupe ainsi que celles de Thomson-CSF, d'Aerospatiale, de Sextant Avionique et de Cegelec ; implantée dans 8 pays européens, la société est un des tout premiers maîtres d'œuvre mondiaux de systèmes spatiaux.
- **Le 17 juin 2004**, Alcatel et Finmeccanica signent un protocole d'accord afin de regrouper leurs activités spatiales.
- **Un an plus tard**, les sociétés **Alcatel Alenia Space** et Telespazio sont créées, dans lesquelles chaque partenaire apporte respectivement ses activités industrielles et de services.
- **Le 4 avril 2007**, la Commission Européenne a approuvé le transfert à Thales des participations détenues par Alcatel-Lucent dans les deux sociétés communes du secteur spatial : Alcatel Alenia Space (67 % pour Thales, 33 % pour Finmeccanica) qui devient alors **Thales Alenia Space** quelques jours plus tard, et Telespazio (67 % pour Finmeccanica et 33 % pour Thales).



Historique de l'entreprise Thales Alenia Space [E]

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

1.3 Le site Thales Alenia Space de Toulouse

1.3.1 Présentation générale



[F] Vue aérienne du site de Toulouse

Thales Alenia Space est une Société par Actions Simplifiées à associé Unique (SASU).

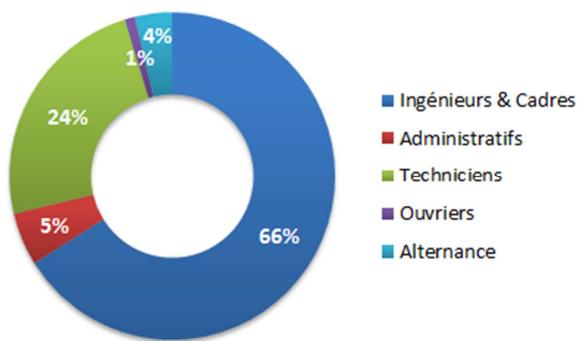
Le site basé à Toulouse implanté dans la **zone industrielle Thibaud** existe depuis 1983 (devenu Thales Alenia Space en 2007), compte environ **2400 salariés** et s'étend sur **30 hectares** avec 86 000 m² de bâtiments industriels dont 10 000 m² de salles blanches.

Le **siege social** de Thales Alenia Space est basé à Cannes, celui de Thales Alenia Space France est basé à Toulouse. Parmi les 13 sites industriels de la société, celui de Toulouse est l'un des plus importants. C'est ici que l'on réalise, intègre et teste les **charges utiles** (systèmes électroniques qui confèrent la mission au satellite) pour les programmes de télécommunications, d'altimétrie et d'observation radar.

D'autres activités sont aussi réalisées sur ce site :

- Maîtrise d'œuvre et intégration de systèmes de **télécommunications** de bout en bout.
- Maîtrise d'œuvre pour la **navigation** et les systèmes sol de télécommunications.
- Production, intégration et tests de **charges utiles** (télécommunications et radar).
- Réalisation de centres de contrôle et mission pour le sol.
- Conception et fourniture de produits et services de segments sol.
- Production d'**équipements électroniques** pour le segment spatial. [1]

En termes de qualifications, on peut remarquer sur le diagramme ci-dessous que la majorité des salariés présents sont **ingénieurs ou cadres**, avec cependant une part non négligeable de **techniciens**.

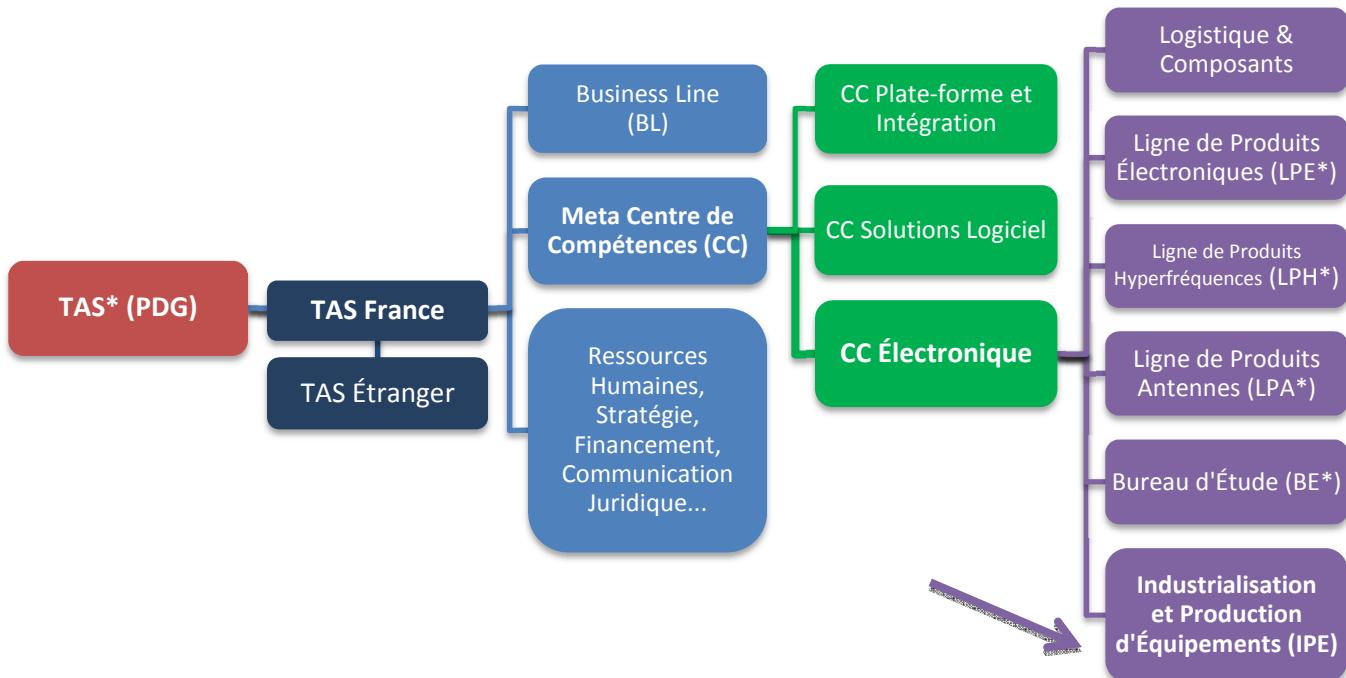


Répartition de la population selon les catégories professionnelles en 2014 [4]

Thales Alenia Space est en outre fortement impliqué dans la région Midi-Pyrénées aux travers de l'**Aerospace Valley**, pôle bi-régional coordonnant des projets de recherche dans les domaines de l'Aéronautique, de l'Espace et des Systèmes embarqués entre les bassins Aquitain et Midi-Pyrénéen.

Enfin, l'organigramme ci-dessous permet de bien situer le **Centre de Compétence (CC)*** de l'entreprise (le secteur qui produit), en particulier celui concernant Toulouse nommé « **Centre de Compétence Électronique** » ou **CCEL***, divisé en six départements majeurs. Le département **IPE*** nous intéressera par la suite, étant celui dans lequel j'ai réalisé mon stage.

Les **Business Line (BL)*** sont au nombre de deux : une de Télécommunication et une d'Observation, Exploration et Navigation (OEN). Elles sont là pour gérer les ventes d'équipements et satellites auprès des clients.



Organisation simplifiée de Thales Alenia Space et du Centre de Compétence du site de Toulouse

1.3.2 Politique sociale de l'entreprise

Le site de Toulouse comporte un **Comité d'Établissement (CE)*** composé de 9 élus titulaires, s'occupant du **suivi économique** de l'entreprise ainsi que des **activités sociales**. Ces activités touchent aux secteurs Enfants, Culture, Vacances, Sport et Loisirs en général, et les salariés peuvent profiter de nombreux **avantages** : chèques vacances, aide au logement, places pour des matchs à bas prix...

Une fête de Noël est également organisé chaque année par le CE et de nombreux bénévoles (dont je fais partie) participent au bon déroulement des festivités.

Un **Comité Central d'Entreprise (CCE)*** existe également au niveau France (Toulouse et Cannes).



Sont également présents sur le site :

- **13 Délégués Syndicaux** (répartis dans 4 syndicats représentatifs) qui négocient des accords et de nouveaux droits (télétravail, prime liée aux conditions de travail, astreinte...)

- **18 Délégués du Personnel** qui font appliquer la loi et les accords existants, et qui font remonter les réclamations collectives.

Le site dispose enfin d'un **Restaurant d'Entreprise** servant environ 2000 repas par jour, et un Plan de Déplacement d'Entreprise a été mis en place, favorisant le covoiturage, les transports en commun, l'achat de vélos...

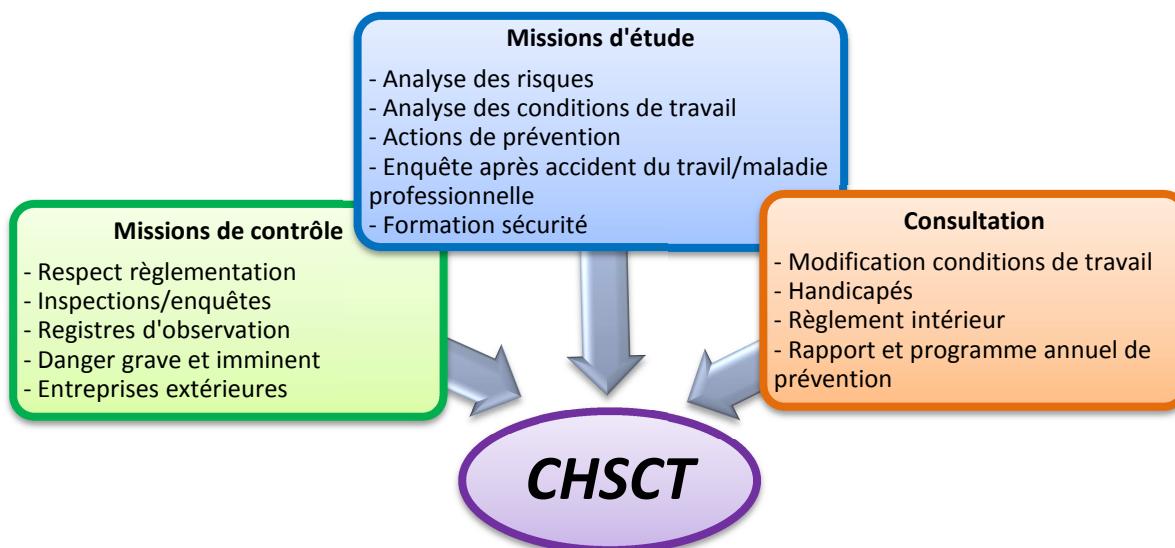
1.3.3 Politique d'Hygiène, Sécurité et Environnement

Un livret d'accueil sur l'hygiène, la sécurité et l'environnement m'a été remis à mon arrivée le premier jour de stage, décrivant les missions du service **HSE*** et le rôle du **CHSCT***. De plus, j'ai été sensibilisé avec d'autres stagiaires à ces différents concepts la première semaine lors d'une **présentation** en amphithéâtre suivi d'un petit questionnaire dont le rôle était de bien prendre conscience des risques et des actions existantes plutôt que d'évaluer nos connaissances sur ce sujet. Voici les informations importantes que j'ai pu retenir :

↳ Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail (CHSCT)

Le CHSCT (11 membres sur site de Toulouse) a pour mission de contribuer à la **protection** de la santé (physique et mentale) et de la **sécurité** des salariés de l'établissement, ainsi qu'à l'amélioration des conditions de travail.

Il se réunit au minimum une fois par trimestre, après tout accident ayant eu ou qui aurait pu avoir des conséquences graves à la demande de ses membres. [5]



↳ Hygiène, Sécurité, Environnement (HSE)

En accord avec les engagements du groupe Thales, l'établissement de Toulouse s'implique concrètement dans des systèmes de gestion de l'Hygiène, de la Santé-Sécurité et de l'Environnement dirigés par plusieurs axes fondamentaux.

Les principaux axes sont les suivants :

- Améliorer la **qualité du milieu de travail** en s'assurant d'abord du respect des lois et des règlements prévus dans ce domaine.
- Identifier et **faire disparaître les risques** reliés au travail pour permettre la diminution et, autant que possible, l'élimination des accidents de travail et des maladies professionnelles.
- **Préserver l'environnement** en limitant et maîtrisant le recours aux ressources naturelles ainsi que les impacts de ses sites et de ses activités sur les milieux environnants. [6]

Lors de mon stage, je n'ai pas été contraint de porter des **Équipements de Protection Individuelle (EPI)***, si ce n'est une blouse et une talonnette anti-ESD* lorsque mon tuteur m'a fait visiter quelques salles blanches, où l'air est conditionné selon certaines normes (nombre de particules présentes dans l'air). Il existe néanmoins de nombreux équipements ou règles de sécurité et d'hygiène tels que le port de casques ou bouchons si le niveau sonore lors du travail atteint 80 dB, des protections respiratoires dans des zones de traitements chimiques... De même les formations pour la conduite de véhicules spécifiques est à renouveler régulièrement, et différents types de poubelles ont été mis en place pour effectuer au mieux le tri et protéger l'environnement.



Logo du HSE [H]

Ces efforts ont notamment permis la certification **ISO 14001** (Environnement) et **OHSAS 18001** (Santé et Sécurité) de l'établissement de Toulouse ([cf. Annexe I, page 26](#)).

1.3.4 Système de Management Qualité (QMS) et certifications

Thales est soumis à un système Qualité constitué de **processus bien définis** et très précis pour toutes les opérations réalisées par le groupe (Outil Chorus 2.0). La Qualité planifie chaque année des audits qualité. Des actions correctives sont ensuite établies pour améliorer l'efficacité de chaque processus.

Fin 2014, l'entreprise possédait les certifications **ISO 9001** (fabrication, tests et contrôles internes), EN 9100 et AQAP 2110, AQAP 2310, **ISO 14001**, et **OHSAS 18001**, ainsi que le niveau 3 du CMMI.

* * *

Thales Alenia Space Toulouse est donc une entreprise **très reconnue en Europe** et dispose de moyens très **sophistiqués** en ce qui concerne les infrastructures, l'Hygiène et la Sécurité ainsi que la représentation du personnel, comme j'ai pu m'en apercevoir lors de la découverte de mon département et des services qui le composent.

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

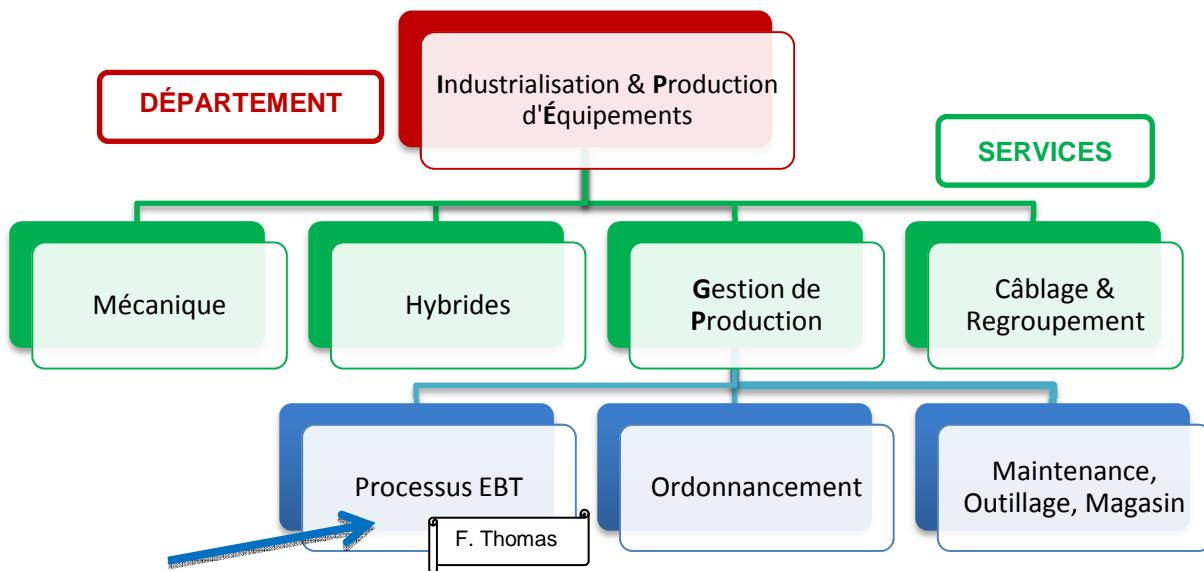
2. MISE A JOUR DES DONNÉES DE LA BASE EBT ET CREATION DE MATERIAUX SOUS 3IT DANS LE SERVICE « GESTION DE PRODUCTION »

Cette seconde partie expose les différentes tâches que j'ai pu accomplir durant le stage, sans omettre de situer le contexte et le service dans lequel je me trouvais, et d'énoncer quels buts avaient les différentes opérations que l'on m'a confiées.

2.1 Le département IPE et le service GP*

2.1.1 Industrialisation et Production d'Équipements (IPE)

Voici un organigramme simplifié faisant le lien entre mon service, « **Gestion de Production et Processus Industriels** » (GP) et son département « **Industrialisation et Production d'Équipements** » (IPE), constitué aussi par les services « Mécanique », « Hybrides » et « Câblage et Regroupement » :



Le département IPE est l'entité de production (commune à toutes les lignes de produits) des équipements électroniques. Son rôle est de produire à partir de plans et spécifications fournies par le Bureau d'Étude (BE)* et les laboratoires des différentes lignes de produits du CCEL. Il prépare aussi les activités de production et gère les procédés mis en œuvre. Ce département compte environ 350 personnes réparties entre bureaux, salles blanches, ateliers...

Les horaires de travail du département sont communs à l'établissement de Toulouse et sont **variables**. Le site est ouvert de 7h30 à 19h00, les horaires fixes de présence étant de 9h à 11h30 le matin, et de 13h45 à 16h l'après-midi. En dehors de ces horaires, le salarié est libre de gérer son temps de travail en fonction de ses obligations de service ou de ses activités extérieures à l'entreprise. Le vendredi fait exception, l'horaire de sortie pouvant être 11h30 si 4h00 de travail ont été totalisées durant la matinée et si le nombre d'heures hebdomadaires est atteint.

2.1.2 Mon service : Gestion de Production

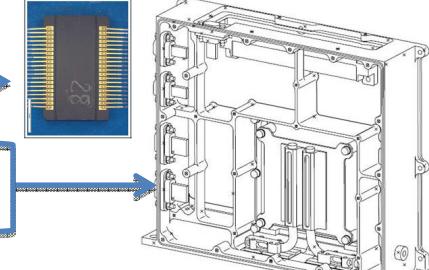
Ce service compte une cinquantaine de personnes et gère le **lancement de production** et l'**ordonnancement*** des articles et leur **suivi**. Il assure également différentes tâches transverses telles que la maintenance des moyens de production, le développement des outillages de fabrication, le stockage et le servi des pièces élémentaires (regrouper toutes les pièces nécessaires à la production d'un article), ainsi que la gestion des méthodologies de production et du processus EBT. Les Ingénieurs Produit Fabrication (IPF)* présents dans le service ont la responsabilité globale du lancement et du suivi de production des équipements, et jouent le rôle d'interface avec les clients internes (Lignes de Produits). La communication a un rôle primordial dans ce service pour assurer la bonne gestion de tous les processus de fabrication et de suivi.

Mon tuteur est le responsable de la partie « **Processus EBT** » depuis octobre 2013, pour laquelle j'ai réalisé l'ensemble de mes tâches durant le stage. Mais en quoi consiste concrètement ce processus ?

2.1.3 Le Processus EBT

Le processus d'**Expression de Besoin Technologique** (EBT) (*cf. Annexe III, page 29*) a pour but de valider les nouvelles solutions technologiques ou matériaux que les demandeurs lui donnent à traiter. Sa mise en œuvre permet de formuler et de justifier précisément un besoin technique, d'élaborer un programme complet d'essais, d'évaluer les coûts, de planifier les actions, de suivre les essais mais aussi de conserver la trace de tous les travaux engagés, concourant ainsi à l'enrichissement du savoir-faire de l'entreprise. La durée du processus EBT doit de même être compatible avec la date de besoin de l'affaire concernée et le financement disponible. [7]

La principale difficulté rencontrée par mon tuteur est de trouver le bon compromis entre représentativité des essais et quantité d'essais nécessaires, le but étant de valider les solutions technologiques pour couvrir les spécifications actuelles (et, si possible, futures) à moindre coût, sans produire de sur-qualité.

- Exemple d'EBT **3E*** (composants à fonctionnalités électriques) :
→ Report d'un composant type Flat Pack 40 pins sur PCB polyimide 
- Exemple d'EBT **N3E*** (composants à fonctionnalités non électriques) :
→ Système de régulation en température d'un composant dissipatif 
- Exemple d'EBT **TO*** (Matériau et Procédé à TOulouse) :
→ Remplacement du procédé actuel de cuivrage qui sera interdit à partir de 2017 d'après la norme REACH

Ces EBT font l'objet de nombreux **comités** présidés par mon tuteur, mettant en liant plusieurs interlocuteurs, ayant pour objectifs de suivre les évolutions de l'EBT, de son ouverture à sa clôture, et de définir la **criticité** planning et technique de l'EBT, c'est-à-dire la bonne compatibilité ou non entre la date de besoin et la date de fin d'essais, la probabilité d'échec et l'impact en cas d'échec.

2.2 Mon activité de stagiaire

La première tâche qui m'a été confiée fut la **lecture de quelques documents** pour me sensibiliser de manière générale aux hyperfréquences et leurs domaines d'application, avec en prime le fonctionnement général d'un satellite (**cf. Annexe VI, page 40**). Une fois mon accès à la base EBT validé, les choses sérieuses ont pu commencer.

2.2.1 Mise à jour de la base EBT

Il existe quatre états définissant l'EBT : Analyse, Ouverte, Standby et Close. Depuis 2013, une base a été créée dans l'intranet pour faciliter la gestion et l'accès à toutes les EBT qui ont été réalisées. Mon travail concernait les **EBT en standby**, c'est-à-dire les EBT en attente pour diverses raisons et pour lesquelles peu d'information était disponible dans la base. En effet, avant que cette base existe, tous les documents concernant les comptes rendus de comité ou les fiches techniques étaient stockés dans la « GED* » (ressource intranet), et depuis le passage à la base, seul les liens dirigeant vers ces document ont été rentrés en 2013. D'un point de vue général, mon travail devait donc consister à « remplir » la base avec toutes les données situées dans les anciens liens pour les 214 EBT en standby présentes quand je suis arrivé.



The screenshot shows a table of EBT entries with columns: Référence EBT, Titre EBT, Etat, Affaire, Criticité, Fiche Technique, and Comités. The 'Fiche Technique' and 'Comités' columns are highlighted with red boxes. To the right, two tabs are open: 'Fiche technique descrip' and 'Description du besoin e'. The 'Fiche technique descrip' tab contains sections for 'Equipement' (Demande PCDB ou DAE N3E) and 'Description du besoin e' (with a note about EBT transférée dans la base). The 'Style' and 'Police' dropdowns are also visible.

Référence EBT	Titre EBT	Etat	Affaire	Criticité	Fiche Technique	Comités
3E_21361	Int Ka et Ku MESL (DAE 21961&222681)	Standby Multi Projet				
3E_22001	V.A.R. FILtres C6 M L 4/2,4/2 SnPb - nouvelle def. pinouilles filtre - lié à EBT 1229	Standby GBS2				
3E_22004	V.A.R. CAPA U90 UX 1U nf de DLI	Standby Sentinel 3				
3E_22080	V.A.R. diodes Schotkky de SSDI équivalentes à 1N6815 et 1N6817 de MSC (boîtier Thinkey 2)	Standby Multi				
3E_22400	Validation remplacement coupleur/diviseur Merrimac apr Radiall	Standby Multi				
3E_22493	Vérification paramètres de sertissage sur connecteur KNB017 13 20 111 à sertir	Standby Multi				
3E_22657	Transistor 2N2907 Fournisseur Fairchild	Standby Multi Projet				
3E_22873	Capacité DLI changement de diélectrique	Standby Multi projet				
3E_22881	CHA3667 UMS	Standby Multi Projet				
3E000842	Connecteur Radial SMA2.9 en 2 parties Bde C&Ku	Standby Multi Projet				
3E029120	Report DIODE 1N5819 LCC2-B2 (IR 029120), LCC2-A et 1N6640U02 LCC2-D (IR 028879) SnPb sur polyimide (STM) - ATTENTE FINANCEMENT	Standby Multi Projet (European Source)	●			
3E032554	Connecteurs piqués droits et coulés cPCI T4.2 2m et 110S et 110P (Hypertac) // Attente financement	Standby CMSU Hypnos HRS1	●			
3E033302	Collage et câblage MMIC FLNAUM112A, FTCVUM110A et FLIMUM104A technol GaN (UMS) - RUN NIMBUS GH25-10	Standby Rx LIM COMSAT NG	●			
3E033776	Report COTS IC ADM4853 SOIC8 (analog Devices) sur polyimide - (ATTENTE OBSOLESCENCE OU FINANCEMENT PARTS)	Standby Multi Projet Amélioration (European Source)	●			
3E033777	Report COTS QFN88 LOC sur polyimide (ATTENTE FINANCEMENT)	Standby Rx LTC1845	●			

Captures d'écran de la liste des EBT standby et des onglets « Fiche Technique » et « Comités » d'une EBT

Cette opération de transfert et de mise à jour avait deux objectifs différents :

- ↳ **Enrichir** la base avec les données existantes sur la GED, et ainsi améliorer les résultats obtenus lors de la recherche d'un mot-clef dans la base afin d'obtenir toutes les EBT s'y rapportant et donc de pouvoir consulter les solutions qui avaient été mises en œuvre.
- ↳ S'informer des données existantes dans les EBT Standby pour pouvoir **réduire** leur nombre en clôturant celles qui n'ont pas de données ou celles qui auraient du l'être qui ne l'ont pas été.

1^{ère} étape : Mise à jour des documents d'aide à la base EBT

Dans un premier temps, comme la demande des accès à la base n'était pas encore validée, j'ai dû mettre à niveau les différents **diaporamas** d'aide à l'utilisation de la base présents dans l'onglet « Aide » et qui dataient de 2013. La base ayant subi quelques mises à jour logicielles depuis, j'ai actualisé les différentes captures d'écran du Power Point et certains éléments descriptifs. Cette première tâche ne fit

pas appel à des compétences particulières si ce n'est l'utilisation de Power Point, mais elle m'a permis de me familiariser avec la base EBT.

2^{ème} étape : Classement des EBT Standby en fonction du type de compte rendu disponible

Une fois mon accès acquis en tant que « Responsable » (profil nécessaire pour modifier la base), mon tuteur a extrait de la base les 214 EBT standby dans un tableauur **Excel**. J'ai alors ajouté une colonne **Commentaires** pour préciser quel type de compte-rendu était présent dans la base pour chaque EBT. Mon tuteur m'a dit de mettre de côté certaines EBT qui étaient en **Attente de financement** car c'est lui qui les avait fait passer en standby (11 au total). Pour les autres, je leur donnais les états **CR (texte)**, **CR (ged + texte)**, **CR (ged)**, ou **Pas de CR**, en fonction de ce qui se trouvait dans l'onglet « Comités » de l'EBT concernée. CR désignant « Compte-rendu », j'indiquais ainsi si le rapport présent était tapé, tapé et avec lien GED, avec lien GED seulement ou alors sans rapport du tout.

A	B
1	Mise à jour EBT Standby
2	
3	Attente de financement 11
4	CR (texte) 10
5	CR (ged + texte) 4
6	CR (ged) 134
7	Pas de CR 55
8	TOTAL 214

Capture d'écran des EBT Standby recensées

3^{ème} étape : Mise à jour des informations dans la base pour les EBT rn Standby

Une fois ce premier tri fait, EBT après EBT, je devais ouvrir chaque lien GED et copier le maximum d'informations dans la base, particulièrement dans les onglets « Fiche Technique » et « Comités ». Cette tâche fut la plus **longue**, car les documents présents dans la GED n'étaient pas toujours du même format, et il fallait repérer et faire coincider les éléments des rapports avec les différents onglets de la page de l'EBT. L'onglet « Comités » était souvent le plus long à renseigner et le plus **répétitif**, notamment pour ajouter les noms des participants à chaque comité à l'aide de leur identifiant dans l'entreprise.

Les divers éléments à renseigner étaient les suivants :



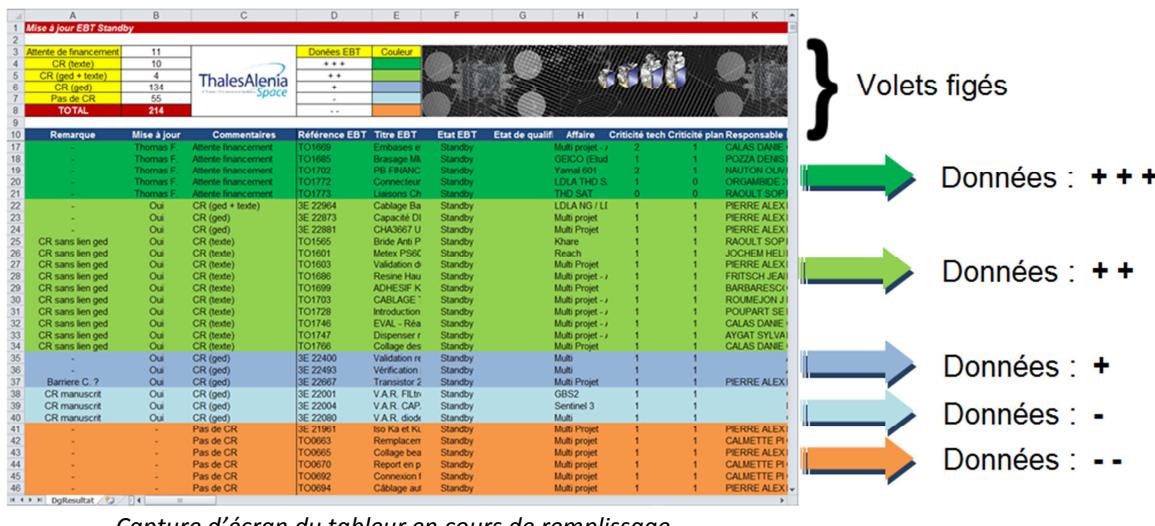
Exemple d'illustration à transférer dans la base

- Demandeur et responsable de l'EBT
- Fiche technique (Description du besoin, Contraintes, Questionnaire de criticité, Solution alternative, Références, Annexes)
- Comités (Contexte, Comptes-rendus de comités)

Dès que je terminais de renseigner une EBT, je remplissais deux colonnes que j'ai ajoutées, **Remarque** et **Mise à jour** (Oui/Non/Thomas F.) pour pouvoir suivre correctement mon travail et permettre à mon tuteur de bien avoir les informations sur les modifications effectuées. Les remarques portaient notamment sur le type de compte-rendu lorsqu'il était manuscrit, et les informations étaient donc impossibles à transférer. Pour les EBT sans compte-rendu, mon tuteur m'a passé des **disques** contenant les **archives** des EBT traitées par l'entreprise, et j'ai dû vérifier si les comptes rendus de ces EBT n'y étaient pas. J'ai trouvé des données seulement pour trois EBT sans compte-rendu.

J'ai en parallèle rendu mon tableau plus esthétique en créant plusieurs lignes d'en-tête avec un petit tableau donnant le nombre d'EBT stanby par type de compte-rendu, en ajoutant des images pour rendre le tout plus intéressant. J'ai appris à cette occasion à **figer les volets** d'en-tête (ce qui est bien pratique puisqu'ils étaient toujours visibles lorsqu'on descendait dans le tableau) et à **filtrer les données**.

du tableau, ici par couleur. En effet, j'ai pris l'initiative de créer un **code couleur** pour les EBT traitées, en les classant aussi par quantités d'informations que j'ai pu transférées dans la base, et qu'ainsi mon tuteur puisse avoir encore plus d'informations disponibles :



Capture d'écran du tableau en cours de remplissage

Cette étape fut la plus longue et me prit plus d'une semaine.

4^{ème} étape : Clôture des EBT sans ressources ou qui auraient dues être clôturées

Les opérations précédentes ayant pris moins de temps que prévu, mon tuteur et moi avons pu nous pencher un peu plus sur le second objectif afin de déterminer quelles EBT nous pouvions **cloturer**. Pour cela, j'ai tout d'abord ajouté à la colonne **Remarque** l'année du dernier comité, certains datant de 2003 ! J'ai aussi détaillé la présence ou non d'informations laissant penser que l'EBT devait être cloturée. Une fois cette manœuvre effectuée, j'ai commencé par clore toutes les EBT sans compte-rendu. Ensuite, toutes les EBT qui avaient fait l'objet d'un rapport ont été regardées et avec l'accord de mon tuteur, je pouvais en clore certaines, avec l'état « **Succès** », « **Échec** » ou « **Annulée** ». Nous nous sommes vite aperçus qu'il y avait beaucoup de doutes concernant pas mal d'EBT, et il a donc décidé d'envoyer des mails aux responsables concernés, puis de prendre une demi-journée avec une collègue pour faire une synthèse sur ces EBT Standby.

Sur les 214 au départ, il restait à la fin du stage **moins de 150 EBT Standby**.

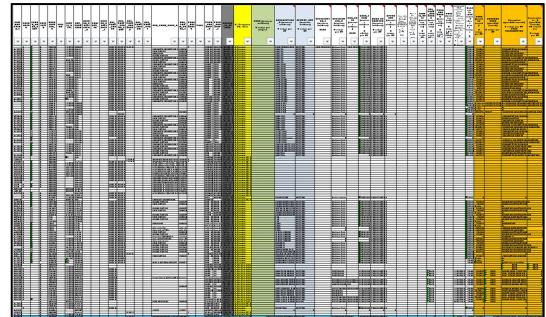
2.2.2 Création de matériau dans 3IT

Dans le cadre d'un travail demandé à mon tuteur, j'ai réalisé plusieurs tâches concernant un autre projet. Le but du projet était de **rationaliser la liste des matériaux** de Thales Alenia Space Toulouse, en supprimant les doublons (4 versions du matériau existaient si 4 procédés différents lui étaient associés) et en supprimant les matériaux **obsolètes**. Je suis parti d'une matrice de plus de 300 lignes et 80 colonnes fournie par les différents Responsables Techniques (RT)*, j'en ai extrait la liste des matériaux uniques à créer et j'ai procédé à la création de chaque nouveau matériau dans l'outil de gestion des données techniques officielles **PDM** (Product Data Management)* nommé **3IT** à Thales Alenia Space Toulouse.

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

1^{ère} étape : Fusion des tableaux des RT

Tout d'abord, les différents responsables techniques des matériaux ont rempli chacun un tableau identique avec toutes les données demandées pour chaque matériau. Une **matrice** unique a été alors créée pour rassembler toutes ces informations, exceptées celles concernant les nouvelles caractéristiques du matériau. Ce sont ces colonnes que j'ai dû compléter avec comme ressources les tableaux des différents RT. Pour cela, mon tuteur m'a monté une fonction très pratique dans Excel : la **Recherche Verticale** (RECHERCHEV), qui permet de remplir automatiquement les cellules avec la bonne information au bon endroit, et ainsi de gagner beaucoup de temps. Voici l'exemple de la formule rentée dans la première cellule de la colonne, que j'ai ensuite tirée pour soumettre la colonne entière :



Capture d'écran d'une partie de la matrice

=RECHERCHEV(C2;barbaresco!\$1:\$1048576;65;FAUX)

→ (cellule de référence ; table de ressources ; colonne d'arrivée ; pas d'arrondi)

J'ai donc répété cette opération pour chaque colonne, et avec les trois tableaux de ressources.

2^{ème} étape : Extraction des matériaux à créer

Une fois le tableau complété et soumis à plusieurs vérifications sur les nouveaux codes item des matériaux par mon tuteur, moi-même et deux RT, mon tuteur m'a enseigné l'utilisation de l'outil **Tableau croisé dynamique** présent dans Excel. Son utilisation a permis la vérification décrite ci-dessus, mais surtout de regrouper les anciens matériaux identiques qui avaient juste des procédés différents, et trier tous ceux qui nécessitaient d'être créés.

3^{ème} étape : Création des matériaux dans l'outil de gestion 3IT

Une fois les matériaux à créer extraits, il fallait créer chaque nouveau matériau sur l'outil de gestion 3IT, en particulier, la nouvelle description et le nouveau code item. Certaines informations obsolètes devaient être aussi supprimées. J'ai traité ainsi plus de **80 matériaux**, et cette tâche demandait beaucoup d'attention car la moindre erreur de saisie pourrait exposer l'entreprise à de nombreux problèmes. J'ai rédigé en parallèle un document pour Thales décrivant la méthode pour créer des nouveaux matériaux dans 3IT suite à la réunion que j'ai eu avec un des RT dans mon bureau (**cf. Annexe IV, page 31**).

Identifiant :	1400194	00
Description (F) :	LOCTITE ABLESTIK 84-1LMI	
Famille :	10	
Approbation :	<input type="checkbox"/> v	
Configuration :	LIBRE	
Code auteur :	taillae	
Propriétaire :	TECHNU	
Statut EBT :	<input type="checkbox"/> ACC TOUL	
Date validité :		
Date changement statut d'approbation :		
Description (A) :	LOCTITE ABLESTIK 84-1LMI	
Type de produit (F) :		
Type de produit (A) :	ELECTRO-COND ADHESIVE P	

Extrait de la fenêtre de création
d'un nouveau matériau

* * *

J'ai donc participé de manière très active à ce stage en tant qu'**acteur** pour l'entreprise en réalisant ces différents travaux, travaux qui m'ont beaucoup apporté sur de nombreux plans tout comme ma présence en tant qu'**observateur** privilégié.

3. ANALYSE PERSONNELLE ET RETOUR D'EXPERIENCE

Tout au long du stage, j'ai pu observer le fonctionnement de l'entreprise de plus près, et agir en effectuant tous les travaux décrits dans la partie précédente. Durant ces cinq semaines, j'ai donc appris et pu analyser de nombreuses choses concernant le savoir-être et le savoir-faire en entreprise.

3.1 Savoir-être

3.1.1 Sécurité et organisation

Dès mon arrivée le premier jour de stage, il m'a fallu attendre au poste de garde la création de mon **badge** en tant que Stagiaire à Thales Alenia Space de Toulouse pour avoir accès à l'établissement et franchir les différents portiques présents sur le site ([cf. Annexe II, page 28](#)). J'ai pu remarquer chaque matin quand j'arrivais que tous les véhicules entrant sur le site par le côté « Non visiteurs » avaient une étiquette ou badge accolé contre le pare-brise, et qu'un **agent de sécurité** restait présent au niveau de la barrière d'entrée pour contrôler visuellement. Cette sécurité à l'entrée a été en plus renforcée suite aux attentats près de Lyon et en Tunisie la dernière semaine de juin.

La deuxième étape fut d'effectuer un tour d'arrivée en allant rencontrer plusieurs personnes pour faire signer une feuille par chaque intéressé, les **Ressources Humaines**, le chef de service, la secrétaire du service, mon tuteur de stage mais aussi le centre médical. Concernant ce dernier, je n'ai eu qu'un questionnaire à remplir, mais si la durée de stage est plus longue, il est prévu de passer une visite médicale. La directrice des Ressources Humaines m'a aussi donné plusieurs documents, notamment un code d'éthique, une annexe à la convention de stage concernant la confidentialité des travaux, une charte sur l'utilisation des ressources, une demande de validation de sortie pour le rapport de stage ainsi qu'une fiche d'évaluation concernant le bon déroulement du stage. J'ai pu alors constater en moins de deux heures l'importance donnée à la sécurité et à l'organisation par cette entreprise. De même, suite à la **présentation sur l'Hygiène et la Sécurité** et à des visites en salles blanches, j'ai pu observer que les mesures étaient strictes pour ne jamais mettre en danger un salarié mais aussi pour assurer la non-dégradation des équipements et composants qui sont destinés à aller dans l'espace, par le conditionnement de l'air, le port de charlottes, blouses, talonnettes...

Enfin, l'interdiction de prendre des photos de certains équipements ou postes de travail, tout comme l'obligation de faire valider ce présent rapport m'ont bien replacé dans le contexte de ce site classé Sécurité Défense.

3.1.2 Autonomie et communication

Premièrement, étant logé au tripode C, le trajet chaque matin et soir entre mon domicile et l'INSA était loin d'être contraignant. Il a donc fallu faire preuve de plus d'organisation pour pouvoir arriver « à l'heure au travail ». Le trajet se faisait en **métro, train et bus** pour être le plus rapide possible et revenir le moins cher. J'ai pu m'apercevoir que 45 minutes de trajet matin et soir ne font pas le même effet qu'une simple traversée de route. En effet, la fatigue se faisait ressentir chaque soir même si le travail effectué en journée n'était pas épaisant, et j'ai dû « me mettre au café » pour pouvoir tenir

lorsque j'effectuais certaines fois des journées longues (une fois de 7h30 à 18h). De plus, je me suis rendu compte que mes yeux se fatiguaient par leur présence devant un écran d'ordinateur toute la journée, et qu'il me fallait faire de **courtes pauses** pour les reposer en regardant loin, en allant prendre l'air quelques minutes dehors pour faire le vide et en baissant la luminosité de l'écran.

En outre, j'ai dû faire preuve de plus d'**autonomie**. D'une part, dans mon travail quand mon tuteur était très occupé par le sien et tous les comités qu'il devait présider ; et d'autre part dans la **gestion** de mes horaires de travail. Je veillais en effet à réaliser mes sept heures de travail quotidiennes, ma convention de stage ayant été signée pour 35 heures par semaine. Mes horaires habituels étaient de 8h30 à 11h30 le matin, et de 12h30 à 16h30 le soir, pour qu'ils puissent concorder avec ceux des transports en commun.

Enfin, j'ai pu observer quelques habitudes de mon tuteur en termes de savoir-être. Les pauses cafés étaient pour lui essentielles pour tenir la journée, et j'ai pu remarquer que ces dernières étaient bénéfiques pour **se vider la tête**, parler d'autres choses et se sortir la tête du « boulot » (ce qui était le cas aussi le midi au restaurant d'entreprise avec une ambiance souvent joyeuse et détendue), ou alors il en profitait pour faire le point avec ses collègues dans son rôle de manager et ainsi **beaucoup communiquer avec eux**, la communication étant une des choses primordiales au sein d'une entreprise, voire même plus importante que la technique.

3.2 Savoir-faire

3.2.1 Adaptation et gestion du travail

J'ai été très bien accueilli tout d'abord par l'entreprise et les Ressources Humaines dès mon arrivée avec la distribution de **documents** d'aide, puis par mon service au fil des jours. L'adaptation au niveau du travail a été cependant plus difficile au départ, car pour effectuer mon travail dans les meilleures conditions possibles il a fallu **assimiler** un nombre important de notions et **termes propres** à l'entreprise, notamment les acronymes, qui m'ont poussé à réaliser un lexique en fin de rapport. De même, la compréhension des activités réalisées par chaque service ou sous-groupe de personne était parfois complexe car faisant aborder certaines notions encore non appréhendées en cours.

Mon poste de travail quant à lui me convenait parfaitement. C'était un **bureau** assez grand que je partageais avec mon tuteur (voir photo ci-dessous), et je disposais d'un ordinateur et quelques instruments de papeterie que le secrétariat m'a fournis en début de stage, notamment les blocs de **post-it**, qui se sont révélés très pratiques pour noter les tâches à réaliser ou pour servir de pense bête. Mon tuteur ne peut d'ailleurs pas travailler sans. En outre, le bureau était silencieux et **climatisé**, et c'était d'un grand service avec la canicule qu'il a fait durant cette période.



Mon poste de travail (à gauche) et celui de mon tuteur (au fond)

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

Un autre outil que j'ai trouvé vraiment très utile est la messagerie interne de Thales avec **Microsoft Outlook**. En effet, je possédais ma propre adresse mail et bien qu'étant stagiaire, j'ai reçu plus de 160 mails durant mon stage, et j'ai pu me rendre compte encore une fois que les mails sont la hantise du personnel. Un des autres usages pratiques d'Outlook était de pouvoir visionner mon **calendrier** qui se mettait à jour dès que je recevais par mail une notification de réunion ou de visite. De plus, je pouvais consulter celui de mon tuteur et ainsi connaître ses disponibilités quand je voulais lui faire part de certaines choses ou lui poser des questions. Le tableau présent dans le bureau fut aussi indispensable car il a permis à moi et mon tuteur un meilleur **échange d'informations**.

Une autre « bête noire » des employés est la saisie des mots de passe et codes d'accès pour tous les logiciels, sessions ou autres ; et j'ai pu vite m'en apercevoir en tapant **mes** mots de passes à longueur de journée, bien que la direction ait réduit leur nombre en rationalisant leurs emplois. D'autre part, je devais saisir les heures de travail effectuées sur l'outil RH **e-temptation** chaque vendredi avant de quitter mon poste, pour qu'elles soient prises en compte et validées (**cf. Annexe V, page 39**).

3.2.2 Compétences et bilan de l'activité



Excel, un des outils les plus utilisés

Enfin, j'ai été très satisfait concernant les **compétences** techniques que j'ai pu acquérir lors de la réalisation de mon travail, car j'ai pu découvrir de nombreuses fonctionnalités d'**Excel** que je ne connaissais pas et qui pourront m'aider dans la suite de mes études à l'INSA, comme la RechercheV, les filtres, les Tableaux croisés dynamiques... Cependant, ma première tâche concernant la base EBT était assez fastidieuse et surtout répétitive, engendrant une certaine lassitude à force d'effectuer l'opération de copier/coller. La difficulté n'était donc pas tant dans le travail à effectuer mais plutôt dans la répétition de la tâche, ce qui correspond néanmoins au principe du stage ouvrier. La seconde tâche demandait pas mal de **responsabilités** et il fallait vraiment être vigilant à chaque opération effectuée, demandant beaucoup de concentration de ma part. De plus, j'ai dû gérer en parallèle le travail demandé par mon tuteur et la rédaction du rapport de stage qui devait être terminé pour être contrôlé par le Bureau de Sûreté. De ce fait, je profitais de chaque temps libre pour avancer au maximum le rapport. J'ai donc réalisé une quantité de travail au final assez importante et j'étais **satisfait** de tout le travail réalisé.

De même, j'ai pu observer certaines petites choses qui permettent d'illustrer le savoir-faire en prenant le cas de mon tuteur, par exemple avec l'utilisation de plusieurs écrans en déportant l'affichage pour observer plusieurs données en parallèle, et la possession d'un pc portable propre à l'entreprise à transporter facilement en réunion. En effet, j'ai pu assister à quelques comités présidés par mon tuteur durant le stage, et observer la **difficulté** de cet exercice en notant à la fois le contenu des discussions pour faire les comptes rendus et en interagissant en parallèle avec les autres interlocuteurs. J'ai pu aussi constater qu'il pouvait y avoir du retard par rapport à ce qui était prévu : ainsi je devais commencer le travail sur 3IT dès la deuxième semaine mais je n'ai pu finalement le commencer qu'en fin de troisième semaine à cause de la difficulté de préparation de ce projet qui s'est avérée plus complexe que prévu.

Enfin, lors des différentes visites que j'ai pu effectuer en compagnie de mon tuteur, je me suis rendu-compte qu'il avait une très bonne connaissance de tout le département dans lequel il travaillait, ce qui s'avérait très utile pour **communiquer** de la meilleure des manières car mieux on connaît le sujet mieux on en parle, et j'ai trouvé cela vraiment important pour aussi avoir une **bonne image** en tant que responsable.

CONCLUSION

Pour conclure ce rapport, l'expérience acquise lors de ce stage ouvrier s'est révélée être très **enrichissante**, tant sur le plan des compétences théoriques et techniques apportées que sur celui de mon appréhension de la vie en entreprise. Le fait d'avoir été à la fois **acteur et observateur** m'a permis d'analyser sous plusieurs facettes les dimensions importantes du monde du travail dans un grand groupe.

En tant qu'**acteur**, ces cinq semaines ont pu m'apporter plus d'**autonomie** dans la gestion de mon travail grâce à tous les outils que j'ai pu décrire précédemment, et qu'il faut savoir maîtriser si on veut pouvoir travailler dans les meilleures conditions possibles et avancer dans son projet. J'ai pu de même apprendre de nouvelles choses sur un plan plus **technique** avec en particulier les fonctionnalités d'Excel qui j'en suis sûr me serviront dans la suite de mon cursus d'élève ingénieur puis plus tard dans mon futur métier. De plus, j'ai pu expérimenter quelques aspects de la **communication** dans l'entreprise, en exposant mon point de vue et en étant une fois de plus acteur dans la discussion lorsque je pensais qu'il était bon de le faire pour faire avancer le projet et mon travail. En outre, je me suis aperçu que chaque journée de travail se révélait être fatigante, notamment par la présence de mes yeux devant un écran d'ordinateur toute la journée.

En tant qu'**observateur**, ce stage a été aussi très fructueux, en particulier en suivant le travail de mon tuteur et en analysant ses divers comportements. J'ai pu ainsi bien comprendre le rôle crucial qu'avait la communication au sein d'une entreprise, grâce notamment au statut de mon tuteur, qui en tant que **responsable** de processus exerçait cet art avec beaucoup d'habileté. J'ai pu aussi voir que le travail d'un ingénieur n'est pas que technique mais aussi **humain et gestionnaire** par le nombre de réunions auxquelles il a pu assister en ayant parfois quatre heures de comités en une seule après-midi. Par ailleurs, j'ai pu observer que la compréhension du fonctionnement d'une grande entreprise était assez complexe avec la présence de beaucoup d'instances différentes et de processus à respecter.

Enfin, cette première expérience de stage ouvrier s'est révélée être plus **agréable** que ce que j'aurais pu imaginer, réalisant mes tâches à la fois rapidement et correctement, mais surtout grâce à la **bonne ambiance** qui régnait dans la partie du service dans laquelle je travaillais, avec des repas toujours assez riches en discussions diverses et variées. Je ne m'attendais cependant pas à ce que les trajets soient aussi **fatigants**, mais les cinq semaines sont passées dans l'ensemble très vite. Concernant la mise en perspective de ce stage avec mon futur métier d'ingénieur, je pense qu'il m'a surtout donné une première vision du monde du travail en général, et je suis prêt à renouveler cette expérience pour enrichir mon CV et développer mes connaissances sur la réalité de la vie en entreprise.

BIBLIOGRAPHIE

■ Sources documentaires :

Guides d'accueil :

- [1] OKSMAN, Claire (DRH) *Le Guide d'Accueil du site de Toulouse*. Toulouse : Thales Alenia Space, 2015, 16 p.
[5] VIALANEIX, Jean-Pierre (dir. Site de Toulouse) *Hygiène, Sécurité, Environnement : Livret d'accueil Site de Toulouse*. Toulouse : Thales Alenia Space, 2015, 36 p.

Documentation intranet :

- [2] *Présentation Société [en ligne]*. Cannes : Thales Alenia Space, 2013, 24 p. Format PDF. Disponible sur : <http://intranet.space.corp.thales/presentations/pub/documents/TAS%20Presentation%20FR%20-%20sept%202014.pdf> (Consulté le 17/06/2015)
[3] THALES. *Thales Alenia Space : Historique [en ligne]*. (Intranet version 2015) Disponible sur : <http://intranet.space.corp.thales/presentations/pub/history.cfm> (Consulté le 18/06/2015)
[4] *Bilan Social 2014*. Toulouse : Thales Alenia Space, 2015, 40 p.
[6] THALES ALENIA SPACE IN FRANCE. *Hygiène, Sécurité Environnement de Toulouse [en ligne]*. (Intranet version 2015) Disponible sur : http://intranet.fr.space.thales/index.php?option=com_content&view=article&id=492&Itemid=338 (Consulté le 19/06/2015)

Instruction technique :

- [7] DANIEL, Philippe. *Guide de réalisation des EBT*. Instruction RTE-ASP-PN-395-F. Toulouse : Thales Alenia Space, 2014, 21 p.

■ Sources iconographiques (par ordre d'apparition) :

- [A] THALES ALENIA SPACE. Globalstar. (sans date). **[Photo]**. In : Thales Alenia Space. *Présentation Société*. Cannes : Thales Alenia Space, 2013, p. 10.
- [B] THALES ALENIA SPACE. Planck. (sans date). **[Photo]**. In : Thales Alenia Space. *Présentation Société*. Cannes : Thales Alenia Space, 2013, p. 14.
- [C] ESA. Galileo. (sans date). **[Photo]** In : *Galileo Navigation*. Disponible sur : http://www.esa.int/Our_Activities/Navigation/The_future_-_Galileo/Galileo_satellites (Consulté le 19/06/2015)
- [D] THALES ALENIA SPACE. ISS. (sans date). **[Photo]**. In : Thales Alenia Space. *Présentation Société*. Cannes : Thales Alenia Space, 2013, p. 15.
- [E] THALES. Historique de l'entreprise Thales Alenia Space (sans date). **[Schéma]** In : *Thales Alenia Space : Historique*. Disponible sur : <http://intranet.space.corp.thales/presentations/pub/history.cfm> (Consulté le 18/06/2015)
- [F] THALES ALENIA SPACE IN FRANCE. Vue aérienne du site de Toulouse (2012). **[Photo]** In : *Quoi de neuf Toulouse*. Disponible sur : http://intranet.fr.space.thales/index.php?option=com_content&view=category&id=307&Itemid=704 (Consulté le 22/06/2015)
- [G] THALES ALENIA SPACE IN FRANCE. Logo du CE (2013). **[Logo]** In : *Votre lien vers le nouveau site internet du CE de Toulouse*. Disponible sur : http://intranet.fr.space.thales/index.php?option=com_content&view=article&id=974&Itemid=985 (Consulté le 24/06/2015)
- [H] THALES. Logo du HSE (sans date). **[Logo]** In : *Déclaration du président sur notre politique hygiène, sécurité, environnement*. Disponible sur : <http://intranet.space.corp.thales/environment/pub/declaration.cfm> (Consulté le 24/06/2015)

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

LEXIQUE

3E	Composants à fonctionnalités Électriques
3IT	Outils de gestion informatique des données techniques officielles
BE	Bureau d'Étude
BL	Business Line
CC	Centre de Compétences ou Competence Center
CCE	Comité Central d'Entreprise
CCEL	Centre de Compétence Électronique
CE	Comité d'Entreprise
Charge utile	Éléments nécessaires au satellite pour remplir sa mission
CHSCT	Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail
Comité VBT	Comité de Validation de Besoin Technologique
Constellation	Groupe de satellites dont les mouvements sont synchronisés entre eux
DAE N3E	Demande d'Autorisation d'Emploi de composant N3E
EBT	Expression de Besoin Technologique
EPI	Équipement de Protection Individuelle
ESD	Electrostatique Discharge
GED	Ressource documentaire interne
GP	Gestion de Production
HSE	Hygiène, Sécurité et Environnement
Hyperfréquence	Onde électromagnétique dont la longueur d'onde est de l'ordre du centimètre
IC 3E	Ingénieur Request (dans PCDB)
IDI / IDEV	Ingénieur Développement Industrialisation
IEP	Ingénieur Étude Produit
IPE	Industrialisation et Production d'Équipements
IPF	Ingénieur Produit Fabrication
IR / ER	Introduction Request / Evolution Request
IRP / CPE	Ingénieur Responsable Produit / Chef de Projet Équipement
ITP	Ingénieur ou Technicien Procédés
LPA	Ligne de Produits Antennes
LPE	Ligne de Produits Électroniques
LPH	Ligne de Produits Hyperfréquences
N3E	Composants à fonctionnalités Non Électriques
OF	Ordre de Fabrication
Ordonnancement	Planification, lancement et suivi des OF
PCDB	Parts Common Data Base (outil de gestion des composants 3E)
PDM	Product Data Manager
PDP	Plan Directeur de Production
QA	Quality Assurance
RT	Responsable Technique
TO	Concerne les Matériaux et Procédés à TOulouse

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

Annexe I : Sensibilisation à l'Hygiène et à la Sécurité

L'entreprise d'accueil

Quel est le secteur ou le domaine d'activité de l'entreprise ou de l'organisme dans laquelle ou lequel vous avez été accueilli ? J'ai été accueilli dans l'entreprise Thales Alenia Space de Toulouse, spécialisée dans le spatial et les satellites artificiels.

Quelle est la taille de l'entreprise ? C'est une entreprise importante, constituée à Toulouse par 2400 salariés (7500 à l'internationale) et le site se réparti sur 30 hectares dans la zone Thibaud.

Comment est-elle organisée (chef d'entreprise, instances de direction, représentation des personnels...) ? L'entreprise Thales Alenia Space est détenue par M. Galles (PDG), et M. Vialaneix a à sa charge le site de Toulouse. Elle se répartie en diverses instances, avec d'un côté tout ce qui est Ressources Humaines, Financement, Communication, Juridique... ; puis les Business Line qui sont là gérer les ventes d'équipements et satellites auprès des clients, et enfin les Centres de Compétences, qui regroupe tous les ingénieurs, techniciens,... qui est le secteur qui produit. On trouve aussi un service Qualité, un CHSCT, un servie HSE, des délégués du personnel et des représentants syndicaux entre autres.

Quelles tâches vous ont été confiées dans l'entreprise ? Mon rôle durant ce stage fut de mettre à jour les données sur les EBT en standby dans la base informatique, puis de créer de nouveaux matériaux dans l'outil de gestion 3IT.

La sécurité dans l'entreprise

Avez-vous identifié les acteurs principaux dans le domaine de la prévention de la santé au travail ? Grâce à une présentation en amphithéâtre en début de stage, j'ai pu identifier le service HSE et le CHSCT veillant à la protection et à la sécurité des salariés. La présence d'un centre médical sur le site est aussi à signaler.

Existe-t-il un « Comité Hygiène et Sécurité et des Conditions de Travail » (CHSCT) ? Quelle est sa composition ? Quel est son rôle ? Il existe un CHST au sein de l'entreprise, composé entre autres du chef d'établissement ou de son représentant, d'une délégation du personnel, à titre consultatif, des personnes qualifiées dont le médecin du travail et d'un représentant syndical désigné par chaque organisation syndicale présente dans l'entreprise.

La mission générale du CHSCT est de contribuer à la protection de la santé physique et mentale et de la sécurité des salariés de l'établissement et de ceux mis à sa disposition par une entreprise extérieure, y compris les travailleurs temporaires, ainsi qu'à l'amélioration des conditions de travail. Il a également pour mission de veiller à l'observation des prescriptions législatives et réglementaires prises en ces matières.

Existe-t-il un Document Unique d'évaluation des risques professionnels ? Oui il existe un Document Unique d'évaluation des risques professionnels dans cette entreprise.

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

Si il existe, sous quelle forme se présente-t-il ? Est-il régulièrement mis à jour et par qui ? Existe-t-il un suivi de la réalisation du programme d'actions ? Il se présente sous la forme d'un rapport de 249 pages, régulièrement mis à jour après chaque réunion de travail avec le CHSCT par le responsable HSE. Il existe donc un suivi de la réalisation du programme d'actions par cette mise à jour régulière.

La sécurité et votre poste de travail

Avez-vous observé des situations potentiellement dangereuses dans le travail qui vous a été confié ? Non, je n'ai pas observé de situations potentiellement dangereuses dans mon travail.

Avez-vous reçu une formation particulière relative à votre poste de travail ? Si oui, qui vous a dispensé cette formation ? Je n'ai pas reçu à proprement parlé une formation mais mon tuteur m'a appris certaines fonctionnalités d'Excel et comment se servir des outils de gestion informatique que j'ai pu utiliser.

Existe-t-il des équipements de protection collective ? Si oui lesquels ? Il existe des équipements de protection collective, comme les capots de sécurité pour les machines ou les hottes d'aspiration pour les produits toxiques et substances dangereuses, mais l'accent a été mis plutôt sur les EPI durant la présentation.

Avez-vous utilisé des équipements de protection individuelle (lunettes, blouse, casque...) ? Si oui lesquels ? Je n'ai pas utilisé d'EPI dans mon travail.

Vous a-t-on relaté des incidents liés à votre poste de travail ou à d'autres postes dans l'entreprise ? On ne m'a relaté aucun incident concernant mon poste de travail.

Y a-t-il eu des mesures prises suite à cet incident ? Si oui lesquelles ? Voir question précédente.

Remarques ou compléments : Les mesures d'Hygiène, de Sécurité mais aussi d'Environnement sont prises très au sérieux dans l'établissement car les divers équipements réalisés sont destinés à aller dans l'espace et aucune erreur n'est permise. Ces mesures a permis à l'établissement l'obtention des normes ISO 14001 et OHSAS 18001.

Annexe II : Photos du site de Toulouse



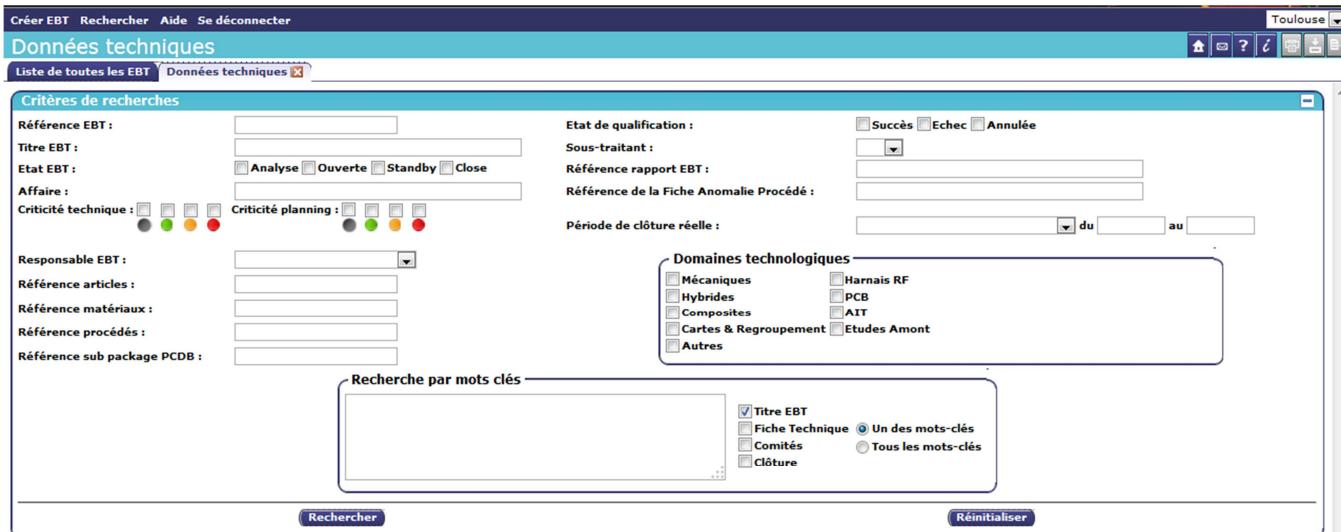
Poste de garde à l'entrée de l'établissement



Plan aérien du site Thales Alenia Space de Toulouse

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

Annexe III : Le processus EBT



The screenshot shows the 'Données techniques' (Technical Data) section of the EBT database. It includes fields for Reference EBT, Title EBT, Status EBT (Analyse, Ouverte, Standby, Close), Criticality technique (grey to red), Responsible EBT, and various reference numbers. On the right, there are filters for Qualification status (Success, Failure, Canceled), Sub-contractor, Report Reference, Procedure Reference, and Real closure period. A list of technological domains is also present. At the bottom, there is a search bar with options for Title, Technical Sheet, Committee, or Closure, and a 'Rechercher' (Search) button.

Capture d'écran de la page d'accueil de la base EBT

Demandeur

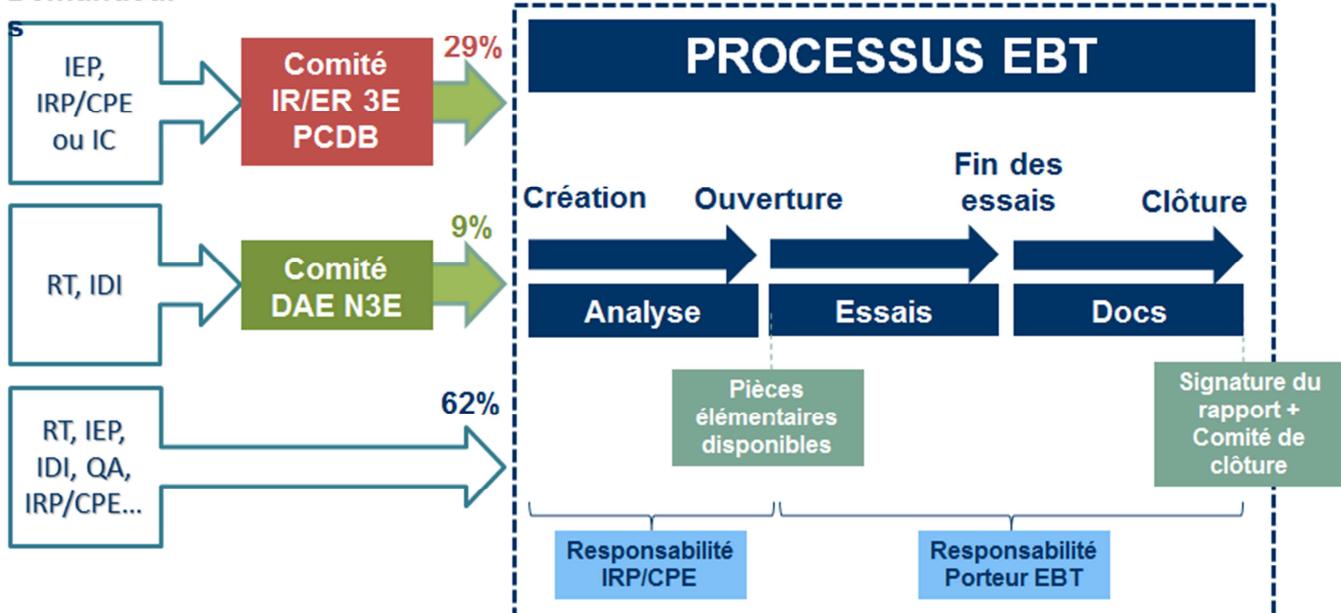
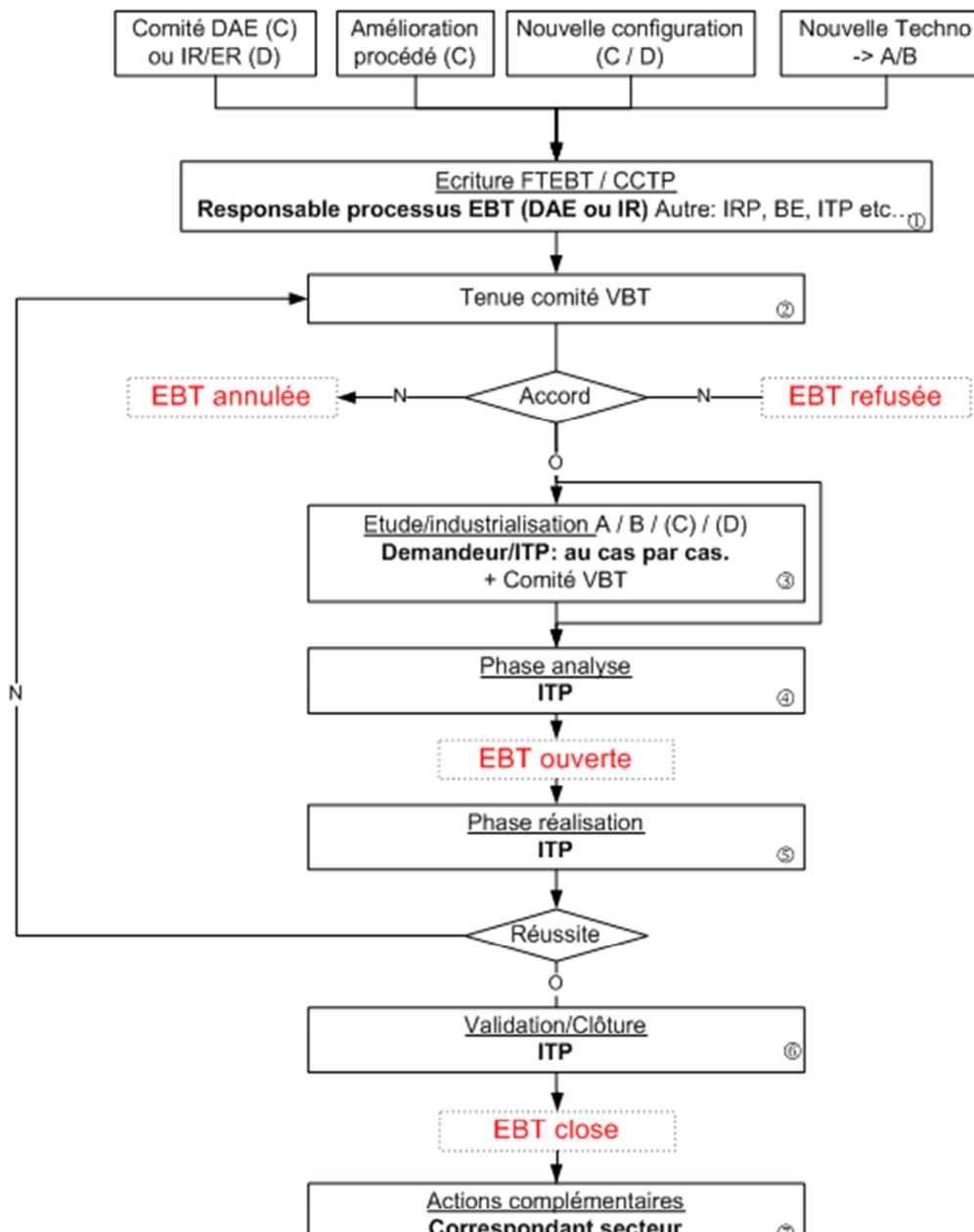


Schéma illustrant le processus EBT



PDP EBT

Suivi mensuel des EBT critiques et des EBT dont les échéances arrivent à terme ⑧

*Logigramme décrivant le principe du processus EBT plus en détails**

* Voir lexique pour les acronymes.

Annexe IV : Document d'aide 3IT

Ci-après le document d'aide à la création de nouveaux matériaux 3IT que j'ai rédigé.

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

Aide à la création de nouveaux matériaux dans l'outil de gestion 3IT

Rédigé par	Responsabilité + signature manuelle si pas de système de workflow
E. TAILLARDAT	Stagiaire
Vérifié par	
F. THOMAS	Responsable Processus EBT
Approuvé par	
F. THOMAS	Responsable Processus EBT

La preuve des validations est conservée par le système de gestion documentaire.

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

DESCRIPTION DES EVOLUTIONS

ISSUE	DATE	§ DESCRIPTION DES EVOLUTIONS	REDACTEUR
1	03/07/2015	Rédaction du document d'aide à la création de nouveaux matériaux dans 3IT	E. TAILLARDAT

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

Ce document ne peut être reproduit, modifié, adapté, publié, traduit d'une quelconque façon, en tout ou partie, ni divulgué à un tiers sans l'accord préalable et écrit de Thales Alenia Space.
© 2015, Thales Alenia Space

Modèle : 83230326-DOC-TAS-FR/003

TABLE DES MATIERES

1. RECHERCHER DANS 3IT LE MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE.....	4
2. CRÉER LE NOUVEAU MATÉRIAU.....	4
3. RENSEIGNER LE NOUVEAU MATÉRIAU.....	4
4. DOCUMENTS APPLICABLES	6

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

Ce document ne peut être reproduit, modifié, adapté, publié, traduit d'une quelconque façon, en tout ou partie, ni divulgué à un tiers sans l'accord préalable et écrit de Thales Alenia Space.
© 2015, Thales Alenia Space

Modèle : 83230326-DOC-TAS-FR/003

1. RECHERCHER DANS 3IT LE MATERIAU DE REFERENCE

Ouvrir 3IT → Onglet Rechercher → Liste → Matériaux

Dans la boîte de dialogue,

- ↳ renseigner l'**identifiant** avec le matériau de référence présent dans le tableau Excel (colonne C).
- ↳ choisir **O** dans le déroulant ETC.

Double Clic sur le matériau, les données du matériau s'affichent.

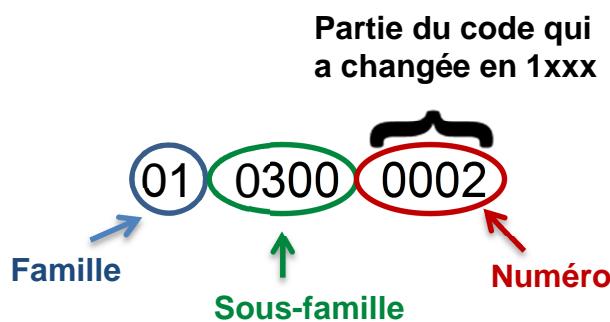
2. CREER LE NOUVEAU MATERIAU

Onglet Objet → Nouveau

Une fenêtre s'ouvre :

- ✓ Renseigner le nouveau **Code Item** (10 digits).

Ex :



- ✓ Cocher les cases « Attributs », « Liens avec formes marchandes », et « Liens de représentations », puis cliquer sur **OK**.

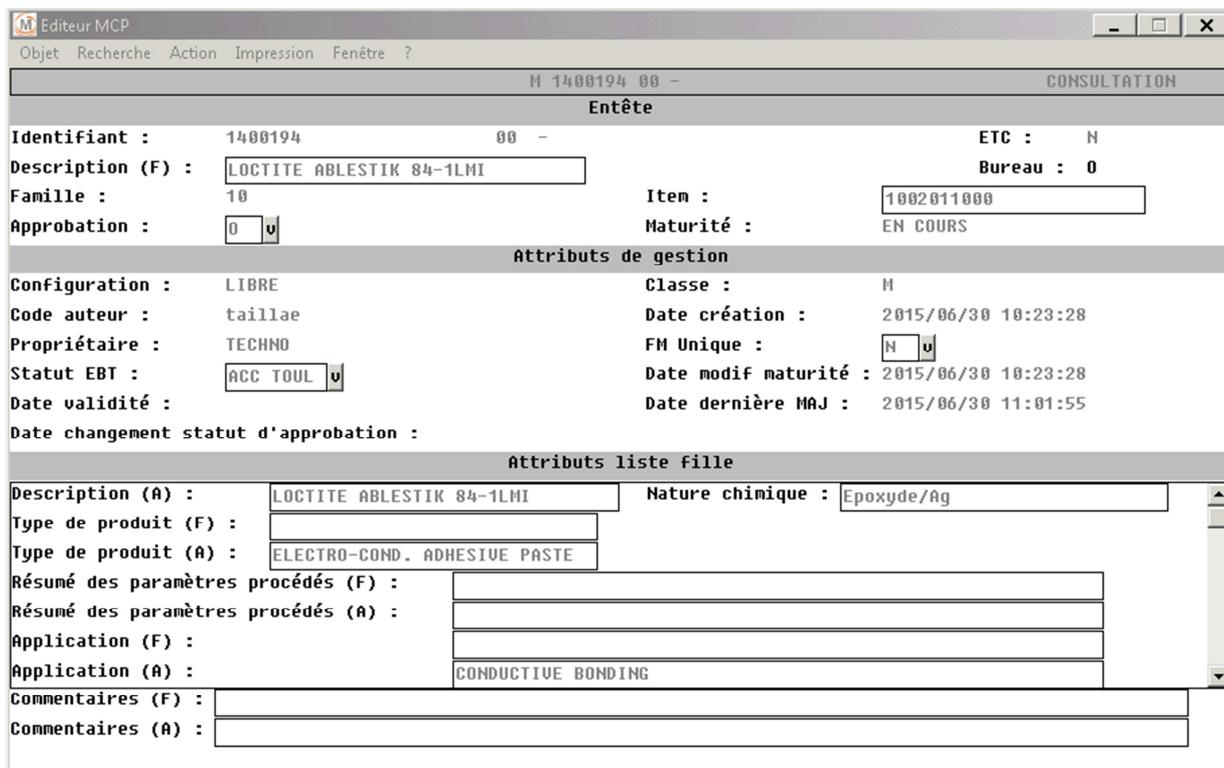
3. RENSEIGNER LE NOUVEAU MATERIAU

- Modifier la **Description (F)** avec la celle présente dans la matrice (colonne BM).
La copier/coller dans le champ **Description (A)**.
- Rentrer le **Statut EBT** présent dans la colonne BN (souvent ACC TOU).

- Supprimer le champ **Type de produit (F)**.
- Supprimer les deux champs **Résumé des paramètres procédés (F) et (A)**.
- Supprimer le champ **Application (F)**.
- Modifier le champ **Application (A)** s'il est différent de celui de la matrice (colonne BP).
- Vérifier les champs **Taux de dégazage** et **Réf. Test de dégazage** soient identiques à ceux de la matrice, sinon les modifier.
- Vérifier de même le champ **Justif. d'utilisation**.
- Supprimer le champ **Observations confidentielles**.
- Supprimer le champ **Commentaires (F)**.
- Supprimer le champ **Commentaires (A)** si le champ **Justif. d'utilisation** contient « > 3 SPACE PROGRAMS », sinon modifier le avec l'information de la matrice.

→ Cliquer sur le bouton **Confirmer**.

Copier **l'identifiant** du nouveau matériau et coller le dans la cellule correspondante dans la matrice Excel (colonne BL).



The screenshot shows the MCP (Editeur MCP) software interface for material management. The window title is "Editeur MCP". The main menu includes Objet, Recherche, Action, Impression, Fenêtre, and ?.

Entête (Header) section:

- Identifiant : 1400194
- Description (F) : LOCTITE ABLESTIK 84-1LMI
- Famille : 18
- Approbation :
- ETC : N
- Bureau : 0

Attributs de gestion (Management Attributes) section:

- Configuration : LIBRE
- Code auteur : tailiae
- Propriétaire : TECHNO
- Statut EBT : ACC Toul
- Date validité :
- Classe : M
- Date création : 2015/06/30 10:23:28
- FM Unique :
- Date modif maturité : 2015/06/30 10:23:28
- Date dernière MAJ : 2015/06/30 11:01:55

Attributs liste fille (Child Item Attributes) section:

- Description (A) : LOCTITE ABLESTIK 84-1LMI
- Nature chimique : Epoxyde/Ag
- Type de produit (F) :
- Type de produit (A) : ELECTRO-COND. ADHESIVE PASTE
- Résumé des paramètres procédés (F) :
- Résumé des paramètres procédés (A) :
- Application (F) :
- Application (A) : CONDUCTIVE BONDING
- Commentaires (F) :
- Commentaires (A) :

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

4. DOCUMENTS APPLICABLES

- [753229/206](#) Guide de saisie des données de la base matériaux procédés et composants mécaniques
- [794636/206](#) Principes, fonctionnalités, guide de la base matériau procédés.
- [0005-0006455200](#) Matrice de correspondance anciens/nouveaux matériaux

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

Ce document ne peut être reproduit, modifié, adapté, publié, traduit d'une quelconque façon, en tout ou partie, ni divulgué à un tiers sans l'accord préalable et écrit de Thales Alenia Space.
© 2015, Thales Alenia Space

Modèle : 83230326-DOC-TAS-FR/003

FIN DU DOCUMENT

THALES ALENIA SPACE INTERNAL

Annexe V : Pointage des heures de travail effectuées avec e-temptation

Voici deux extraits des heures de travail effectuées pour deux semaines du stage, renseignées avec l'outil informatique e-temptation :

Matricule : 00059339		TAILLARDAT ELIE		Service : 037037 037037		
Semaine : 26	Théorique	Mouvements	Présence	Activités		
lun. 22/06/2015	1,00		8,00	XPRES	H	8 , 00
mar. 23/06/2015	1,00		7,00	XPRES	H	7 , 00
mer. 24/06/2015	1,00		7,00	XPRES	H	7 , 00
jeu. 25/06/2015	1,00		7,00	XPRES	H	7 , 00
ven. 26/06/2015	1,00		7,00	XPRES	H	7 , 00
Total Semaine	5,00		36,00			
Total Matricule	5,00		36,00			

Consultation individuelle du 22/06/2015 au 26/06/2015 (36h)

Matricule : 00059339		TAILLARDAT ELIE		Service : 037037 037037		
Semaine : 27	Théorique	Mouvements	Présence	Activités		
lun. 29/06/2015	1,00		7,50	XPRES	H	7 , 50
mar. 30/06/2015	1,00		7,00	XPRES	H	7 , 00
mer. 01/07/2015	1,00		7,00	XPRES	H	7 , 00
jeu. 02/07/2015	1,00		7,00	XPRES	H	7 , 00
ven. 03/07/2015	1,00		7,00	XPRES	H	7 , 00
Total Semaine	5,00		35,50			
Total Matricule	5,00		35,50			

Consultation individuelle du 29/06/2015 au 03/07/2015(35.5h)

Annexe VI : Fonctionnement d'un satellite de Télécommunication

La Charge Utile du Satellite :

Un satellite est constitué de deux parties :

→ la **charge utile** ; elle rassemble tous les instruments qui sont nécessaires au satellite pour remplir sa mission.

→ la plate-forme ; elle supporte la **charge utile** et lui fournit les ressources qui sont essentielles à son fonctionnement (électricité, ...), maintient le satellite sur son orbite, et assure la liaison avec les stations terrestres.

Plusieurs **charges utiles** peuvent être intégrées sur un même satellite.

La **charge utile** d'un satellite de télécommunication fonctionne comme ceci : le signal émis depuis la Terre parvient, très affaibli, jusqu'à l'antenne du satellite : il arrive sur le réflecteur qui le réfléchit dans la **source**.

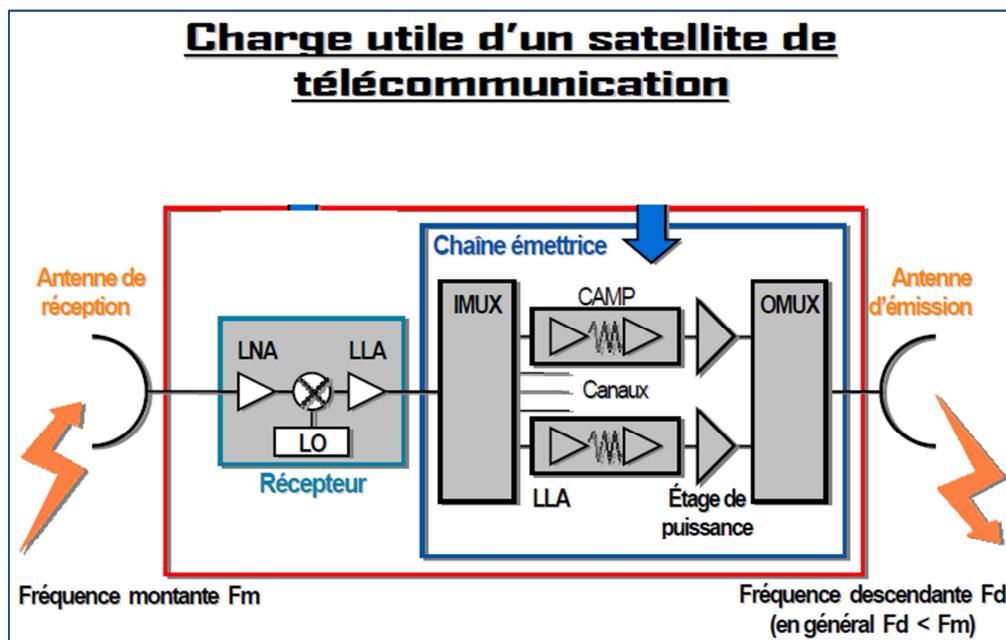
Il est alors traité et amplifié par le récepteur (composé des LNA - *Low Noise Amplifier* -, LLA - *Low Level Amplifier* -, et d'un mélangeur) qui translate le signal en fréquence descendante.

Le récepteur travaillant à des niveaux très faibles, il peut fonctionner en large bande (multicanaux de transmission) ; par contre, pour pouvoir obtenir de fortes puissances, il sera nécessaire de séparer les canaux et de les amplifier individuellement.

C'est le rôle de l'**IMUX** (**I**nput **M**ultiplexer), filtre séparant les différents canaux. Les Imux sont réglés de telle sorte qu'ils ne peuvent laisser entrer qu'un seul canal par voie.

Les signaux peuvent alors être fortement amplifiés dans des **CAMP** (**C**hannel **A**MPliifer : amplificateurs de canaux), puis sont à nouveau réunis en un signal large bande par un **OMUX** (**O**utput **M**ultiplexer) afin de pouvoir être renvoyées sur Terre.

Rappel : la fréquence de ce signal n'est pas la même que celle du signal qui arrive au satellite afin d'éviter qu'il soit à nouveau « capté » par l'antenne de réception.



FIN DU DOCUMENT

THALES ALENIA SPACE INTERNAL