

Rond-point René Ravaud
Réau 77550 Moissy-Cramayel
France



Confidentiel

Rapport de Stage



TOURTOIS Simon

Tuteur : PAGNUCCO Valentin

BTS Assistant technique d'ingénieur
Session 2022



Remerciements

Je tenais à remercier l'intégralité du service de m'avoir permis de faire mon stage pour finaliser ma première année de BTS Assistant Technique d'Ingénieur chez Safran Aircraft Engines.

Au cours de ces 8 semaines de stage chez Safran Aircraft Engines, j'ai pu apprendre les fonctions et responsabilités d'un ingénieur au sein d'une entreprise, en plus de mieux connaître la réalité des industries dédiées à la production de moteur d'avion civil et militaire.

Ces pratiques professionnelles m'ont permis d'appliquer mes connaissances en organisation industrielle, en mécanique et dans de nombreux autres domaines. Effectuer mon stage dans cette entreprise a certainement été une grande expérience dans ma vie professionnelle et d'étudiant.

Je souhaite particulièrement remercier mon maître de stage Valentin PAGNUCCO qui a su répondre à mes nombreuses questions et me guider dans toutes les tâches que j'ai pu réaliser. Merci également à toutes les autres personnes qui ont su me transmettre leur savoir faire ainsi que leurs connaissances du monde de l'ingénierie.

Introduction

Du 30 mai au 22 juillet 2022 j'ai effectué mon stage chez Safran Aircraft Engines sur le site de Villaroche, dans le cadre de ma formation BTS Assistant Technique d'Ingénieur. Cette expérience a pour vocation de me faire découvrir le milieu professionnel avec une approche tant industrielle qu'économique.

Lors de ce stage j'ai été affecté dans le service de recherche & développement de moteur civil et militaire. Les moteurs abordés dans ce service sont le LEAP sous ces 3 formes (LEAP 1A-LEAP1B-LEAP1C) Le Silvercrest qui est un moteur destiné au jet d'affaire ainsi que le M88 qui est le moteur du Rafale.

Le but de ce stage était non seulement de comprendre et de découvrir le milieu de l'industrie et de l'ingénierie mais également d'acquérir et de développer de nouvelles compétences.

Dans ce rapport vous pourrez trouver une présentation de l'entreprise détaillée ainsi qu'une partie industrielle. Cependant la partie économique aura pour étude le groupe Safran car les informations économiques sur Safran Aircraft Engine sont classées « confidentiel »

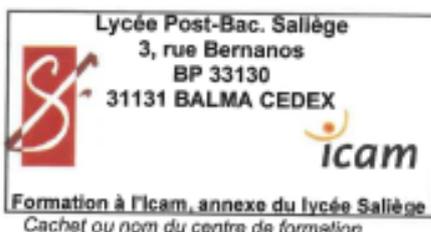
Table des matières

Remerciements	3
Table des illustrations	7
I- Présentation de l'entreprise	10
A/ Le Groupe Safran	11
1) Histoire.....	11
2) Les différentes filiales du groupe Safran	13
B/ Safran Aircraft Engines.....	14
1) Leurs produits	14
2) Situation Géographique	16
C/ Le site de Villaroche	17
1) Présentation du site.....	17
2) Situation géographique	17
3) Les différents secteurs.....	18
4) Structure	18
5) Certification	19
6) Données sociales.....	19
II- Organisation ECONOMIQUE	23
A/ Etude du marché.....	23
1) Marché du travail.....	23
2) Clients	24
3) Fournisseurs.....	25
4) Concurrents	26
5) Chiffre d'affaires et évolution.....	28
B/ Plan de marchéage, diagnostique de l'entreprise	29
1) Les 4P	29
2) Analyse de l'environnement de l'entreprise	31
3) SWOT	32
C/ Etude de la fonction de production	33
III- Organisation Industrielle.....	37
A/ Organisation et suivi de la production.....	37
1) Les visuels PIM	37
2) Suivi de la production	39

B/ La production industrielle	40
1) La sécurité	40
2) La qualité.....	41
3) LE 5S.....	42
IV- Mes Activités.....	43
V- Bilan	47
Annexe.....	48

Table des illustrations

Figure 1 Les différents filiales du groupe Safran	13
Figure 2 Moteur LEAP	14
Figure 3 Moteur M88 qui équipe le Rafale	14
Figure 4 Moteur SilverCrest	14
Figure 5 Moteur CFM56	15
Figure 6 Moteur SaM146	15
Figure 7 Carte du monde regroupant les 33 sites de Safran Aircraft Engines	16
Figure 8 Carte de la France regroupant les 13 Sites de Safran Aircraft Engines en France	16
Figure 9 Vue aérienne du site de Villaroche	17
Figure 10 Plan géographique de la localisation du site de Villaroche	17
Figure 11 Organigramme du secteur Recherche & Développement	18
Figure 12 Logo du comité Social et Economique	21
Figure 13 Les 6 différents syndicats	Erreur ! Signet non défini.
Figure 14 Convention Collectives	Erreur ! Signet non défini.
Figure 15 Label Gender Equality European and international Standard	22
Figure 16 Répartition et Effectifs du positionnement des salariés	22
Figure 17 Glissement annuel des embauches	23
Figure 18 Les différents de Safran Aircraft Engines	24
Figure 19 Compagnie aérienne cliente de Safran Aircraft Engines	24
Figure 20 Les différents fournisseurs de Safran Aircraft Engines	25
Figure 21 Les différents concurrents de Safran Aircraft Engines	26
Figure 22 Positionnement du Groupe Safran dans plusieurs domaines	27
Figure 23 Les EPI indispensable	40
Figure 24 Image étiquette de contrôle de conformité d'une pièce	41
Figure 25 5S	42
Figure 26 Rangement des outils dans le chariot	43
Figure 27 Scan des différentes pièces	44
Figure 28 Logiciel de contrôle	44
Figure 29 Protection d'une pièce	45
Figure 30 Soudure	46
Figure 31 Réservoir d'huile	46



Académie de TOULOUSE

Brevet de Technicien Supérieur ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGÉNIEUR

Session : 2023

E.5 – ÉPREUVE PROFESSIONNELLE DE SYNTHÈSE

Stage en milieu professionnel → U.52

Durée : 6 à 8 semaines consécutives

CERTIFICAT DE STAGE

(à faire figurer dans le rapport de stage)

Nom et prénom de l'étudiant : TOURTOIS Simon

Raison sociale de l'entreprise : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES

Nom du responsable de l'entreprise :

Service d'accueil du stagiaire : KMDP

Nom du tuteur : PAGNUCCO Valentin Fonction : Chef de ligne montage

N° de tél. : 06 31 20 22 34 N° de télécopie :

Date de début du stage : Date de fin du stage : 22/07/2022

Nbre de ½ journée(s) d'absence excusée : 2 non excusée : 0

Activités conduites par l'étudiant pendant le stage : (remplir au dos le tableau récapitulatif)

Appréciation générale du tuteur sur le stagiaire : Simon est un excellent stagiaire. Son comportement et son implication ont été exemplaires. Il a réalisé l'ensemble des tâches proposées avec beaucoup de rigueur et d'efficacité. Il est toujours motivé, disponible et souriant ce qui est vraiment appréciable et apprécié par l'ensemble des équipes.

.....

.....

.....

.....

.....



Fait à : Villaroche le : 22/07/2022

Signature du tuteur :

Valentin PAGNUCCO

I- Présentation de l'entreprise

Safran est un groupe qui depuis très longtemps participe au développement du monde aéronautique et aérospatial que ce soit dans le civil ou bien dans les forces armées aériennes, navales et terrestres. Le groupe Safran est un regroupement de plusieurs entreprises qui participaient déjà au développement du monde aéronautique et aérospatial.

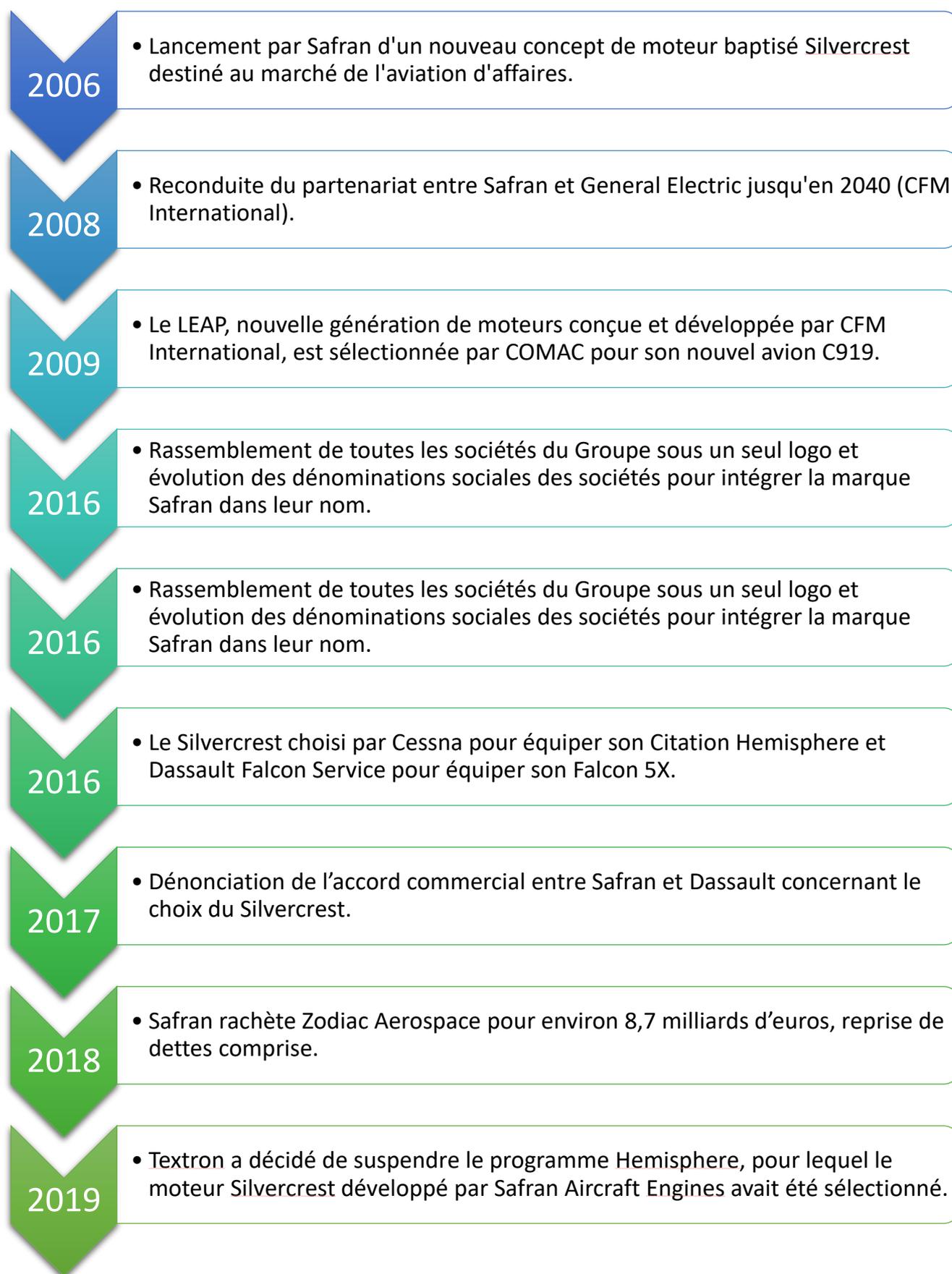
Le groupe est dirigé par : Ross McInnes (Président du conseil d'administration du groupe)

Olivier Andriès (Directeur Général de Safran et administrateur)

A/ Le Groupe Safran

1) Histoire





2) Les différentes filiales du groupe Safran

Le groupe Safran est divisé en nombreuses filiales. C'est une entreprise qui cherche constamment à améliorer le monde de l'aéronautique, c'est pour cela qu'il existe 15 filiales de Safran.

SAFRAN AERO BOOSTERS Partenaire technologique des motoristes	SAFRAN AEROSYSTEMS Acteur majeur des équipements et systèmes aéronautiques	SAFRAN AIRCRAFT ENGINES Motoriste aéronautique et spatial de premier rang	SAFRAN CABIN Leader mondial des intérieurs de cabine
SAFRAN ELECTRICAL & POWER Un leader mondial des systèmes électriques aéronautiques	SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE Leader en électronique pour la défense, l'aéronautique et le spatial	SAFRAN HELICOPTER ENGINES Leader mondial des turbines pour hélicoptères	SAFRAN LANDING SYSTEMS Leader mondial des fonctions d'atterrissage et de freinage pour avions
SAFRAN NACELLES Un leader mondial des nacelles pour moteurs d'avions	SAFRAN SEATS Un des leaders mondiaux des sièges d'avion	SAFRAN TRANSMISSION SYSTEMS Spécialiste des transmissions de puissance	SAFRAN PASSENGER SOLUTIONS Spécialiste des solutions innovantes pour le confort du passager

Figure 1 Les différents filiales du groupe Safran

Chaque filiale a pour but d'améliorer le monde de l'aéronautique et l'aérospatial. ArianeGroup est détenue à 50% par Airbus et 50% par Safran, cette alliance rend encore plus fort le groupe Ariane dans l'amélioration et la production de produits destinés à l'aérospatial.

B/ Safran Aircraft Engines

1) Leurs produits

Safran produit différents éléments destinés à la propulsion aéronautique. Chaque élément est attribué à un type d'aéronef particulier et amélioré ou remplacé par un autre au cours des années.

Aujourd'hui le nouveau leader de chez Safran Aircraft Engines est le LEAP. Ce moteur est destiné pour les vols « Court et Moyen-Courrier ». Il a remplacé le CFM56 qui datait de 1979. Le LEAP est un moteur de nouvelle génération qui consomme moins de kérosène que le CFM56. Ce moteur est décliné pour trois avions. Pour l'Airbus A320Neo, pour le Boeing 737Max ainsi que pour l'avionneur Chinois le Comac C919.



Figure 2 Moteur LEAP

Le Moteur M88 qui équipe le Rafale l'avion militaire français est également produit chez Safran. Depuis son entrée en service, le M88 a démontré ses capacités exceptionnelles sur les flottes de l'Armée de l'Air et de l'Espace français et de la Marine Nationale. Ses performances lui ont également valu plusieurs succès à l'export auprès de l'Égypte, du Qatar, de l'Inde, de la Grèce et de la Croatie.



Figure 3 Moteur M88 qui équipe le Rafale



Figure 4 Moteur SilverCrest

De nouveaux produits arrivent également comme le SilverCrest qui est un moteur en développement destiné au Jet d'affaire.

Enfin Safran a connu de nombreux autres moteurs comme le CFM56 cité ci-dessus. Ce moteur équipe aujourd'hui plus de 33000 avions dans le monde. Malgré une production aujourd'hui arrêtée pour le LEAP, l'entreprise continue encore de produire des pièces détachées pour faire de la maintenance sur ces moteurs encore en vol.

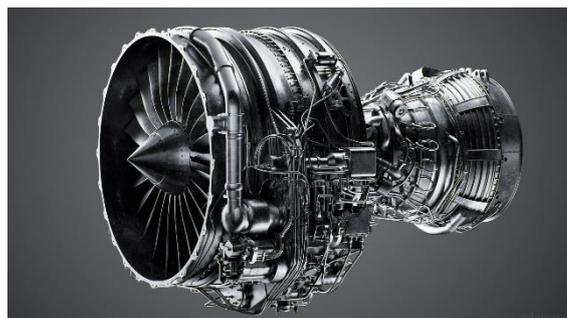


Figure 5 Moteur CFM56



Figure 6 Moteur SaM146

Le SAM146 est un moteur qui a été développé chez Safran pour équiper des avions russes, comme pour le CFM56 des pièces détachées sont encore produites pour faire de la maintenance pour les moteurs encore en vol.

Aujourd'hui Safran Aircraft Engine développe également des moteurs plasmiques pour la mise en orbite des satellites.

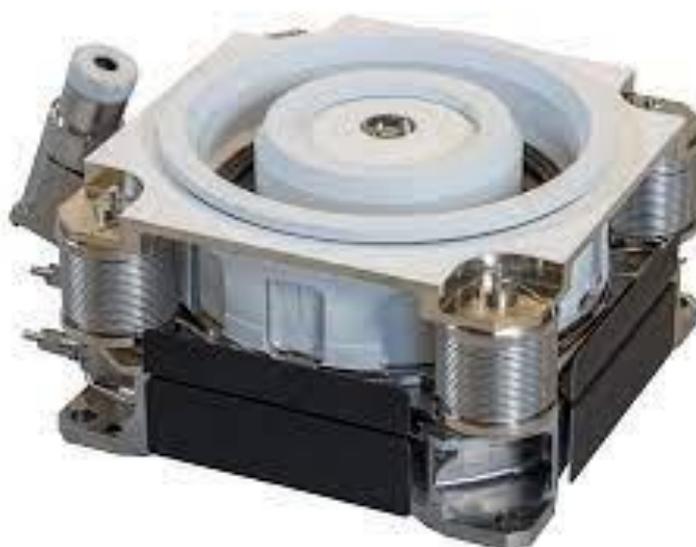


Figure 7 Moteur Plasmique

2) Situation Géographique

La filiale Safran Aircraft Engines est l'une des filiales les plus importantes du groupe SAFRAN. Safran Aircraft Engines possède au total 33 sites dans le monde avec 13 sites en France. Safran Aircraft Engines emploie plus de 13 000 salariés avec environ 4 000 salariés sur le site de Villaroche.



Figure 8 Carte du monde regroupant les 33 sites de Safran Aircraft Engines

Comme nous montre la photo ci-dessus, la filiale Safran Aircraft Engines s'étend sur toute la planète.

Voici la carte des différents sites de Safran Aircraft Engines en France, les principaux sites sont situés en Ile de France. Chaque site a sa particularité cela peut être une usine, un entrepôt mais également un site de retour client.

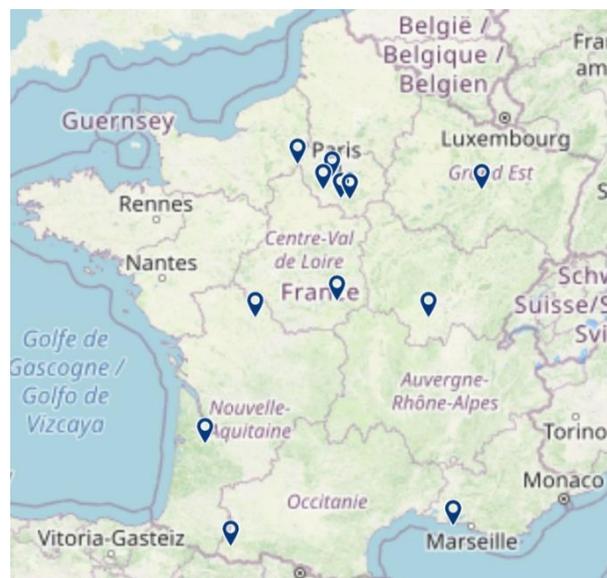


Figure 9 Carte de la France regroupant les 13 Sites de Safran Aircraft Engines en France

C/ Le site de Villaroche

1) Présentation du site

Le site de Villaroche s'étend sur plus de 100 hectares. Cet établissement a été créé en 1947 pour pouvoir effectuer des essais de moteur au sol et en vol. Les moteurs concernés étaient des moteurs civils et militaires.

Aujourd'hui le site de Villaroche accueille plus de 5000 personnes. Ce site est également doté d'une ligne de montage de dernière génération pour l'assemblage du moteur LEAP.



Figure 10 Vue aérienne du site de Villaroche

2) Situation géographique

Le site de Villaroche est situé à 50 km de Paris. Il a été implanté dans un ancien champ ce qui lui permet d'être éloigné des voies publiques pour être un peu plus protégé. Le site est situé à côté de la départementale D57 qui est elle-même située à côté de l'Autoroute A5 ce qui permet un accès facile et sécurisé aux camions pour la livraison des pièces ou l'export des produits finis.

Le site est composé de nombreux bâtiments. Chaque bâtiment a une fonction bien spécifique et chaque bâtiment est rattaché à un service et une mission particulière.

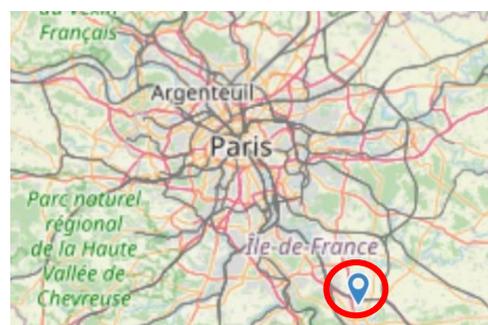


Figure 11 Plan géographique de la localisation du site de Villaroche

Sur ces deux cartes est entouré en rouge le site de Safran Aircraft Engines Villaroche. Sur la carte de gauche vous pouvez voir que le site est bien desservi par la départementale D57 qui est elle-même reliée à l'autoroute A5b.

Sur la carte de droite vous pouvez observer la situation du site sur un plan un peu plus large, ce site est assez proche de la capitale.

3) Les différents secteurs

Le site de Villaroche possède de nombreux secteurs dans lesquelles les objectifs et la façon de travailler sont différents, en voici quelques exemples :

- Le Bureau d'étude
- Les bancs d'essais
- La production en série
- La recherche et développement

J'ai été affecté au sein de la recherche et développement. La recherche et développement (R&D) correspond à la conception du produit, la fabrication des prototypes, les essais de mise au point et les essais de qualification servant à démontrer que le produit satisfait aux spécifications du client et aux réglementations.

Dans ce service l'objectif est d'améliorer les moteurs déjà existants pour les rendre plus performants. Une fois les améliorations finies sur les moteurs, ils sont démontés, les pièces sont rangées et le bureau d'étude réfléchit à d'autres améliorations possibles et effectue certains tests .

4) Structure

Safran Aircraft Engines – U.I.P. Moteurs Développement

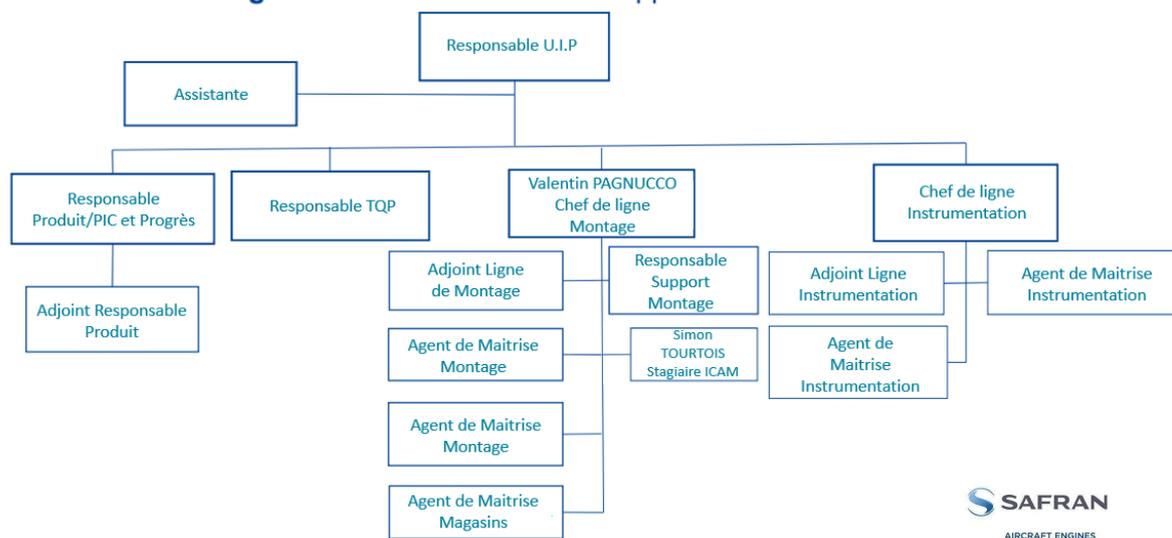


Figure 12 Organigramme du secteur Recherche & Développement

Sur le site de Villaroche dans la Recherche et le Développement de Moteur il y a 4 grandes secteurs dirigés par le Responsable U.I.P. Le Responsable Produit/PIC et Progrès a pour fonction de faire la liaison entre toutes les équipes : Responsable TQP, Chef de Ligne Montage, Chef de Ligne Instrumentation. Il a également pour mission de gérer toutes les améliorations d'ergonomie dans l'atelier et dans les bureaux.

Le Responsable TQP a pour but de vérifier la qualité des pièces après le montage d'un moteur de développement pour savoir si la pièce peut être réutilisée sur un autre moteur (Il faut savoir qu'au montage en série toute pièce démontée du moteur est jetée, elle ne peut pas être remontée sur le moteur).

Le Chef de Ligne de Montage a pour responsabilité de manager toutes les personnes qui agissent directement au niveau du montage des moteurs et qui managent les équipes de monteurs.

Le Chef de Ligne Instrumentation doit quant à lui diriger les agents de maîtrise d'instrumentation qui eux dirigent les monteurs qui s'occupent de monter l'instrumentation.

L'instrumentation consiste en la pose de nombreux capteurs pour vérifier le bon fonctionnement lorsqu'il passe au banc d'essai.

Ainsi chaque responsable dirige une équipe, toutes avec un rôle très important au sein de l'atelier.

5) Certification

Le site de Villaroche possède deux certificats d'agrément aéronautiques :

Certificat d'agrément de production

Le certificat d'agrément de production FR.21G.0007 conformément à l'annexe I (Part 21), section A de la sous partie G du règlement UE donne l'agrégation à l'entreprise Safran Aircraft Engines implantée à Villaroche de produire des pièces et des équipements selon un certain programme d'agrément réglementairement défini.

Le site de Villaroche détient donc la catégorie B1 Moteurs à turbine pour la production du CFM56 et du LEAP, la catégorie B2 Moteurs à pistons pour la production du SR305-230 et SR 305-260 (1er moteur civile 100% assemblé par Safran) et les catégories C1 et C2 Equipements et Pièces pour la production de modules et de pièces de moteurs.

Certificat d'agrément de maintenance

Conformément au règlement CE n°216/2008 du Parlement Européen et au règlement UE n°1321/2014 de la commission en vigueur, le certificat d'agrément de maintenance FR.145.0013 permet à l'entreprise la maintenance des moteurs à turbines CFM, LEAP et Power JET.

6) Données sociales

a) Organisation du Travail

Chez Safran Aircraft Engines sur le site de Villaroche il y a différents types de travail pour les ouvriers. Les ouvriers peuvent travailler en équipes. Il y a deux horaires possibles pour ces

équipes : l'équipe du matin 6h30-14h ; équipe du soir 14h-21h30. Les équipes se relaient pour un travail efficace et en continu.

Il y a également des horaires plus conventionnels, 8h-17h30, définis par les employeurs.

b) Convention collective

La filiale Safran Aircraft Engines dépend de la convention collective 3025 des ingénieurs et cadres de la métallurgie du 13 mars 1972. Cette convention assure une égalité entre tous les salariés. Elle apporte également des jours de vacances ainsi que des primes. Les salariés bénéficient également de bonnes conditions de travail, d'une couverture sociale étendue ou encore d'un comité d'entreprise. Cette convention apporte donc de nombreux avantages aux salariés de Safran Aircraft Engines.



Figure 13 Convention Collectives

c) Les différents Syndicats

Il y a différents syndicats au sein de Safran Aircraft Engines présents pour défendre les droits des salariés. On compte 7 syndicats :



Figure 14 Les 6 différents syndicats

d) Représentation du Personnel

Chez Safran Aircraft Engines un Comité d'Entreprise a été mis en place. Ce comité d'entreprise offre de nombreux avantages à tous les salariés et à leur famille .

Safran Aircraft Engines rembourse également les différents types de transport utilisés par les salariés pour venir sur leur lieu de travail.



Figure 15 Logo du comité Social et Economique

e) Données Sociales

- Répartition homme femme

Le groupe Safran porte une attention particulière à l'évolution des carrières ainsi qu'à l'égalité des salaires dans le monde. Safran est un leader sur le principe de la parité homme-femme en entreprise.

De nombreuses actions sont menées pour éviter les écarts de salaire, pour féminiser les effectifs, en attirant les profils féminins vers les métiers de l'aéronautique.

En effet, en janvier 2018, Safran est le premier groupe à obtenir le Label « Gender Equality European and international Standard » (GEEIS), qui est un label qui vise à promouvoir l'égalité professionnelle et la diversité dans le monde professionnel.

En 2017, les femmes représentaient près de 35 % des recrutements et 26 % de l'effectif du Groupe dans le monde.



Figure 16 Label Gender Equality European and international Standard

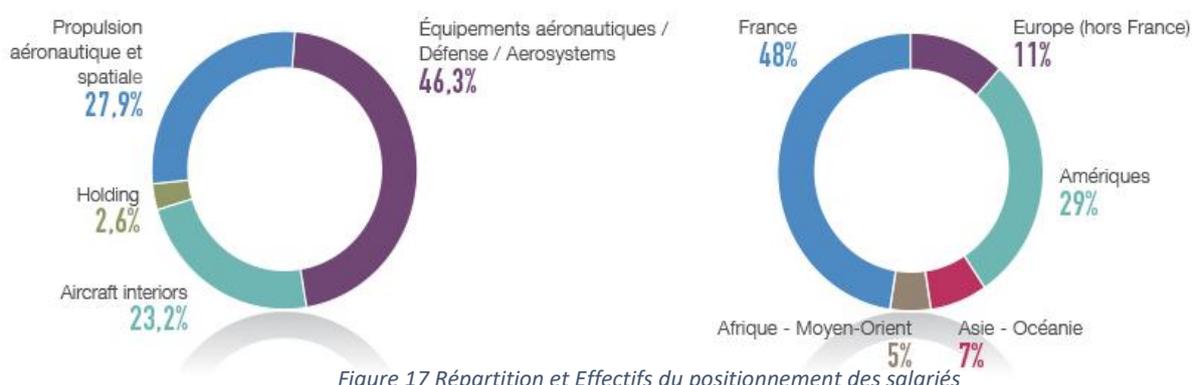


Figure 17 Répartition et Effectifs du positionnement des salariés

- Effectifs positionnement des salariés

Le groupe Safran domine en France avec une part de 48%, nous observons également que 46.3% du personnel travaille dans les équipements aéronautiques/défenses/Aerosystems, cela montre bien le secteur dominant au sein du groupe Safran.

II- Organisation ECONOMIQUE

A/ Etude du marché

1) Marché du travail

Safran est une entreprise qui propose énormément de travail. Cette entreprise permet une insertion des travailleurs avec de nombreux diplômes comme : les baccalauréats professionnels, les BTS, les diplômes d'ingénieur.

Les recrutements se font sur un site internet dédié. La plateforme permet aux personnes de rechercher différents postes facilement.

L'activité dans l'aéronautique et le spatial s'est brusquement arrêtée au début de la crise sanitaire avec un très fort recours au chômage partiel. L'activité partielle longue durée (APLD), fortement mobilisée par le secteur, concerne près de la moitié (24 000) des salariés en activité partielle à la fin de 2020.

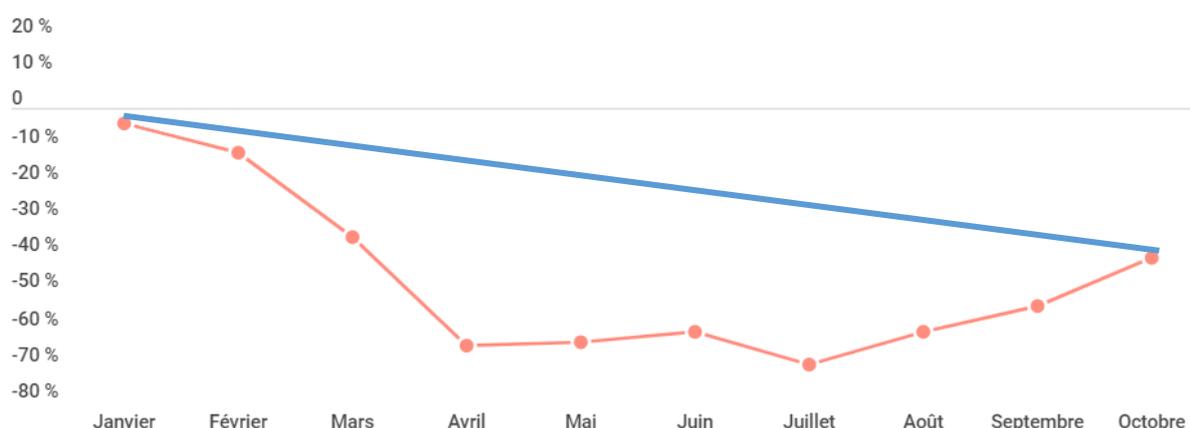


Figure 18 Glissement annuel des embauches

— Courbe de tendance

Voici ci-dessus un graphique qui nous montre le Glissement annuel des embauches en 2020 dans l'aéronautique et l'aérospatial. En effet en 2020, 29 plans de sauvegarde de l'emploi (PSE) sont initiés en 2020 dans l'aéronautique, pour 52 établissements du groupe SAFRAN et environ 6 000 ruptures de contrats envisagées, ce qui représente 8 % des ruptures de contrats envisagées dans l'ensemble des PSE (Plan de Sauvegarde de l'Emploi) de cette période. En 2019, sur cette même période, aucun plan n'avait été engagé dans le secteur. Cela nous montre que la Covid19 a eu un fort impact dans le monde de l'aéronautique. Tous les effondrements causés par cette crise sanitaire sont en train d'évoluer progressivement et positivement.

Aujourd'hui la croissance chez Safran reprend avec de nouvelles vagues d'embauches mais également avec l'arrivée de nouveaux clients souhaitant développer leur activité avec la reprise du trafic aérien.

2) Clients

Safran Aircraft Engines concentre son activité sur la propulsion d'aéronef dans le monde de l'aéronautique.

En tant que motoriste Safran Aircraft Engines est lié à de nombreux constructeurs aéronautiques qui lui permet de subvenir au besoin de ces constructeurs.

Cette entreprise est en partenariat avec 4 grands constructeurs dans le domaine de l'aéronautique Airbus, Boeing, COMAC et Dassault Aviation.

En effet, Safran Aircraft Engines répond au besoin de ces 4 grands avionneurs avec ses produits comme le M88 qui équipe l'avion militaire français le Rafale de Dassault ou encore le LEAP qui équipe la plupart des avions des constructeurs Airbus, Boeing et COMAC.

Chaque constructeur a ses spécificités, Safran Aircraft Engines doit alors adapter ses produits pour ses clients.



Figure 19 Les différents de Safran Aircraft Engines

Safran Aircraft Engines possède également des partenariats avec des compagnies aériennes comme Air France. Son rôle est de fournir des pièces détachées qui ne nécessitent pas une intervention de Safran Aircraft Engines pour réparer les moteurs. En effet les moteurs qui ont besoin de révision sont renvoyés chez Safran Aircraft Engines pour faire des contrôles nécessaires et/ou des réparations.



Figure 20 Compagnie aérienne cliente de Safran Aircraft Engines

3) Fournisseurs

Le groupe Safran possède près de 14 000 fournisseurs qui l'aident à fournir à ses clients les meilleurs produits possibles. En 2016 Safran récompense trois de ses fournisseurs : Airbus Defence and Space Aerostructures, Woodward et Maugars. Ces trois entreprises ont reçu des trophées pour leur performance opérationnelle notamment pour leur qualité et leur ponctualité.



Figure 21 Les différents fournisseurs de Safran Aircraft Engines

4) Concurrents

Dans le monde quatre grands motoristes se partagent le marché de la propulsion aéronautique : le français Safran Aircraft Engines, les deux américains Pratt & Whitney et General Electric ainsi que le britannique Rolls-Royce.

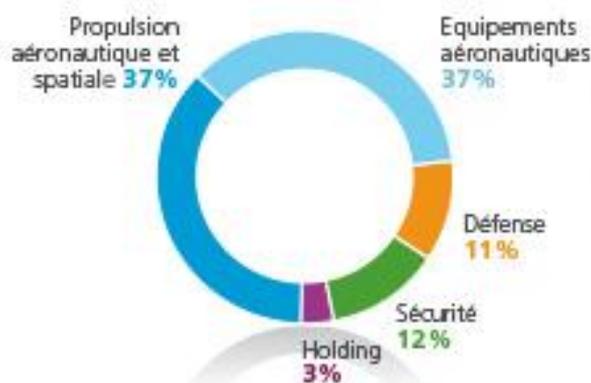


Figure 22 Les différents concurrents de Safran Aircraft Engines

Le groupe SAFRAN occupe des positions de leader sur les marchés mondiaux et européens grâce à ses différentes filiales opérant dans des secteurs d'activités ultra-diversifiés. Par exemple, il se place au premier rang des différents constructeurs mondiaux de moteurs aéronautiques, civils, ou encore au premier rang mondial des trains d'atterrissage. Le groupe Safran s'impose radicalement dans le domaine de l'aéronautique. Il est le leader mondial dans de nombreux domaines. D'après les images ci-dessous nous constatons que le groupe Safran occupe la première place dans de nombreux domaines que ce soit dans le monde de l'aéronautique civil ou encore militaire.

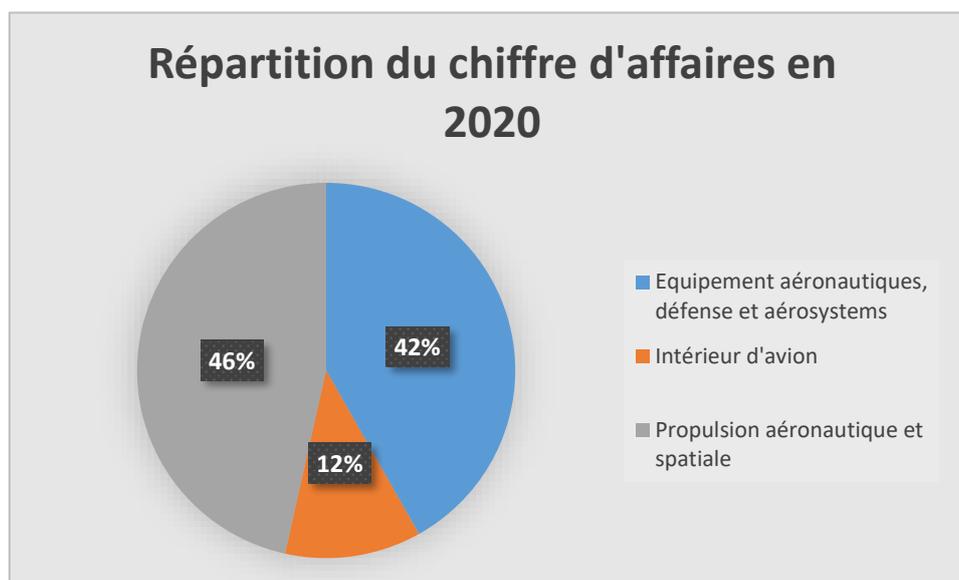
Plus de 1 050 PREMIÈRES DEMANDES DE BREVETS déposées	N°1 MONDIAL DES MOTEURS D'AVIONS CIVILS court et moyen-courriers en partenariat avec GE	N°1 MONDIAL DES TURBINES D'HÉLICOPTÈRES	N°1 MONDIAL DES TRAINS D'ATTERRISSAGE, DES ROUES ET FREINS CARBONE (Avions civils de plus de 100 places)
N°1 MONDIAL DES SYSTÈMES D'INTERCONNEXIONS ÉLECTRIQUES AÉRONAUTIQUES	N°2 MONDIAL DES NACELLES DE MOTEURS D'AVIONS	N°1 MONDIAL DES COMMANDES DE VOL POUR HÉLICOPTÈRES	N°1 EUROPÉEN DES SYSTÈMES OPTRONIQUES
N°1 EUROPÉEN DES SYSTÈMES DE NAVIGATION INERTIELLE	N°1 MONDIAL DES TOBOGGANS D'ÉVACUATION	N°1 MONDIAL DES INTÉRIEURS DE CABINES	N°1 MONDIAL DES SIÈGES POUR AVIONS COMMERCIAUX (sièges de classe économique sur avions bi-couloirs)

Figure 23 Positionnement du Groupe Safran dans plusieurs domaines

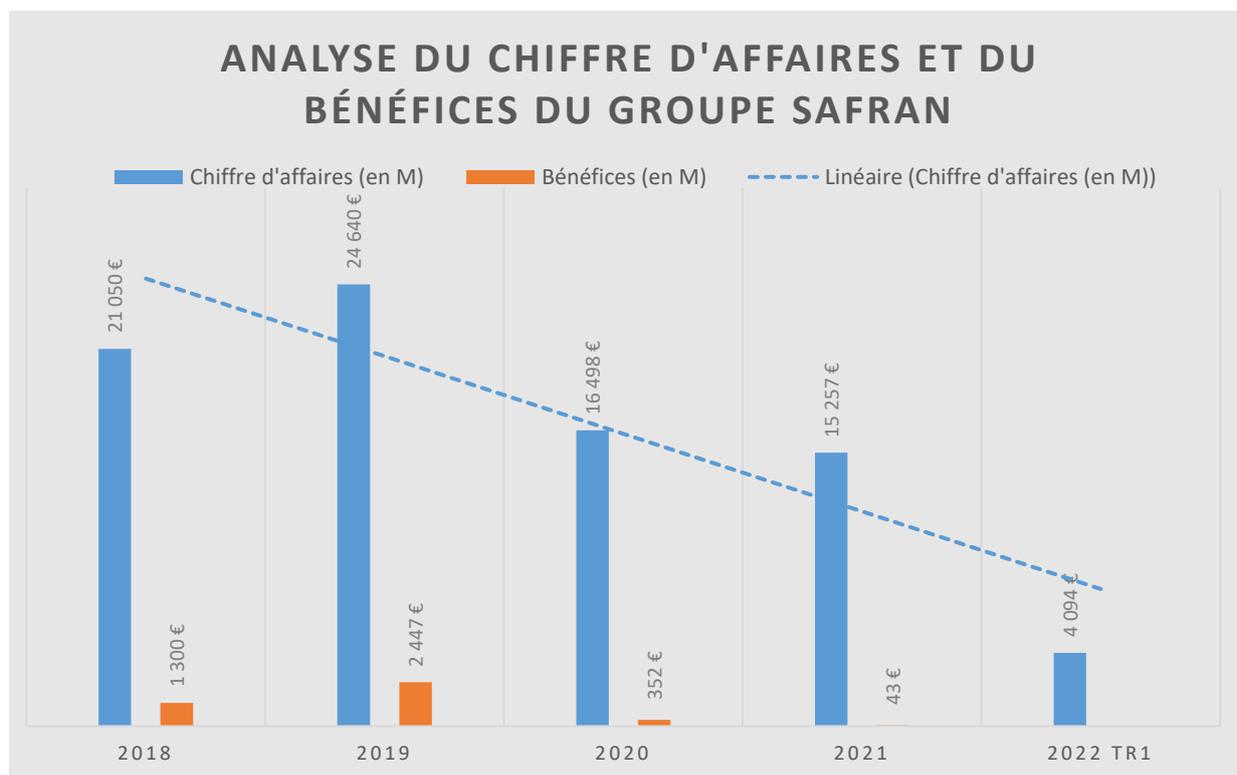


Ici nous pouvons observer la part du marché de chaque filière du groupe Safran. En effet le secteur de la propulsion aéronautique et spatiale ainsi que le secteur des équipements aéronautiques dominent largement la part du marché du groupe Safran. Derrière ces deux secteurs nous pouvons retrouver, la défense la sécurité ainsi que le holding

5) Chiffre d'affaires et évolution

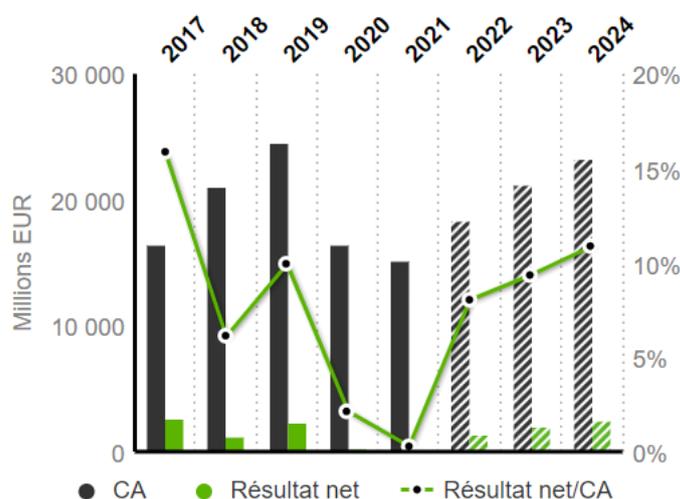


En observant ce diagramme ci-dessus nous constatons que presque la moitié du chiffre d'affaire de chez Safran provient de la propulsion aéronautique et spatiale. Ceci est dû à une plus forte demande des compagnies aériennes pour équiper leur nouvel avion de moteur. Cependant les équipements aéronautiques/défenses/Aerosystems occupent également une grande part du chiffre d'affaires du groupe Safran avec 37.6%. Enfin 13.5% du chiffre d'affaires est consacré à la partie habillage de l'intérieur des avions.



Ce tableau nous montre l'évolution du chiffre d'affaires du groupe Safran ainsi que l'évolution de ses bénéfices de 2018 à 2022 au premier trimestre. Nous observons que les années 2018 et 2019 ont été deux excellentes années grâce à une forte production de moteur LEAP due à une forte demande des compagnies aériennes. Tout ceci est la conséquence d'une forte augmentation du trafic aérien au cours de ces deux années. Sur l'année 2019 le groupe Safran a pu sortir un bénéfice de 2 447 M€.

Malheureusement l'année 2020 fût catastrophique pour le groupe avec la pandémie liée au Covid19. Cette pandémie a fortement impacté le trafic aérien ce qui a entraîné des répercussions importantes sur la production d'équipements aéronautiques. Le chiffre d'affaires a alors baissé ainsi que le bénéfice. Cette baisse financière s'est étendue également sur l'année 2021. Aujourd'hui le marché de l'aéronautique retrouve progressivement une activité « normale ». Safran espère retrouver un chiffre d'affaires plus concluant pour l'année 2022.



Sur ce graphique nous pouvons voir l'évolution du chiffre d'affaires et du résultat net dans les années à venir. En effet la société prévoit une augmentation progressive du chiffre d'affaires et du résultat net. Cela est dû à une reprise du trafic aérien et donc à une commande d'avions importante par les compagnies aériennes.

B/ Plan de marchéage, diagnostique de l'entreprise

1) Les 4P

La méthode des 4P consiste à montrer les avantages de l'entreprise dans le marché. Grâce à cet outil les différentes personnes peuvent se renseigner sur 4 points Price (Stratégie du prix), Products (Gamme de produits), Place (Distribution) et Promotion (Communication).

- Price

Le prix des produits chez Safran peut varier selon la demande du client. Pour exemple le cout des moteurs d'avion de ligne représente entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{3}$ du prix total de l'avion. Les prix exacts des produits de chez Safran sont classés confidentiels, ils sont réservés uniquement au client.

- Products

Safran propose de nombreux produits qui touchent le monde de l'aéronautique mais également le monde de l'aérospatiale ou encore le monde de la sécurité. Chaque produit peut être adapté selon la demande du client, Safran se doit alors de respecter un délai et une qualité irréprochable. Tous les produits de Safran touchent à la sécurité des personnes les produits doivent donc être vérifiés pour garantir une bonne sécurité pour les utilisateurs.

- Place

Safran doit garantir une sécurité importante lors de la livraison du produit à son client. En effet par exemple les moteurs d'avion sont livrés dans des conteneurs, chaque moteur est entouré d'une bâche imperméable pour éviter au maximum les infiltrations d'eau ou d'humidité lors du transport. Les parties les plus fragiles du moteur sont protégées par du papier bulle pour éviter les chocs. Chaque produit a un mode de livraison propre pour assurer sa protection.

- Promotion

Le groupe a su se faire un nom auprès des géants de l'aéronautique comme Airbus ou Boeing. Aujourd'hui Airbus et Boeing sont des alliés forts pour le groupe. La fiabilité de Safran auprès des deux constructeurs a permis d'ouvrir leur carnet d'adresse et de se faire connaître dans le monde entier. Safran possède également un site internet qui permet au client de découvrir leurs nombreux produits ainsi que des salons de l'aéronautique.



2) Analyse de l'environnement de l'entreprise

	Point Positif	Point Négatif
Politique	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation des conflits armés et géopolitiques 	<ul style="list-style-type: none"> Tension entre Ukraine et Russie l'entreprise pourrait cesser tout commerce avec ces pays Siège social en France : paie des impôts
Economie	<ul style="list-style-type: none"> Hausse des commandes pour les pays Européens du au conflit géopolitique Le domaine aéronautique représente de nombreuses opportunités pour l'entreprise. 	<ul style="list-style-type: none"> Complications dues à la pandémie
Social		<ul style="list-style-type: none"> La population est de plus en plus âgée donc il faut payer les retraites
Technologique	<ul style="list-style-type: none"> Tirer parti des technologies avancées telles que Big Données et impression 3D dans les processus métier 	
Environnement	<ul style="list-style-type: none"> Des produits durables innovants pour réduire les émissions de carbone et lutter contre le changement climatique 	<ul style="list-style-type: none"> Le public attend des entreprises un engagement plus important dans l'écologie.
Legal	<ul style="list-style-type: none"> Il faut des certifications très strictes pour vendre des produits dans le domaine de Safran Aircraft Engines 	

3) SWOT

L'analyse SWOT permet d'identifier les forces, faiblesses, opportunités et menaces d'un projet ou d'une entreprise. Cet outil peut aider à concevoir un plan stratégique et à garder une longueur d'avance sur les tendances du marché.

<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> - Savoir-faire technologique - Contrats de maintenance avec les compagnies aériennes qui assurent un revenu récurant - Un des leaders des équipements - Présence dans le monde entier 	<p>Faiblesse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effectifs qualifiés non renouvelés
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bonne image de la marque - Bonne communication 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> - Covid19 - Crise Boeing 737 Max - Dépend fortement du marché aérien - Forte concurrence

C/ Etude de la fonction de production

Compte de résultat en milliers d'euros	2021	2020	2019	2018	2017
Chiffre d'affaires	15 133 000	16 631 000	25 098 000	21 025 000	16 940 000
Produits des activités ordinaires	15 506 000	16 898 000	25 395 000	21 346 000	16 940 000
Résultat opérationnel	864 000	927 000	3 837 000	1 976 000	2 681 000
Coût de l'endettement financier net	85 000	58 000	33 000	67 000	57 000
Quote part résultats des Sociétés Mises en Equivalence	-	-	-	189 000	-
RN des activités abandonnées	-	-	-	-	823 000
Résultat net	68 000	386 000	2 512 000	1 341 000	4 852 000
Résultat net (part du groupe)	43 000	352 000	2 447 000	1 283 000	4 790 000

- Ratio d'activité = (Chiffre d'affaires hors taxes de l'année N – Chiffre d'affaires Hors taxes de l'année N-1) / Chiffre d'affaires hors taxes de l'année N-1
Ratio d'activité = (15 133 000-16 631 000) /16 631 000 = -0,090

Le ratio d'activité est exprimé en pourcentage, il nous montre la variation du chiffre d'affaires d'une année sur l'autre. Ici il est négatif cela veut dire qu'il a subi une baisse de 0,090 dû à la pandémie du Covid19

- Taux de rentabilité net = résultat net / chiffre d'affaires
Taux de rentabilité net = 68 000/15 133 000 = 0,0044

Le taux de rentabilité net est exprimé en pourcentage. Il mesure la rentabilité de l'entreprise en fonction de son chiffre d'affaires. Ici, il est de 0,0044 donc $0,0044 * 100 = 0,44\%$, cela veut donc dire que le groupe gagne 0,44€ tous les 100€ gagnés.

- Ratio de productivité = chiffre d'affaires/nombre de salariés
Ratio de productivité = 15 133 000/76 800 = 197,04 euros/personne

Le ratio de productivité mesure les performances du personnel. En effet il nous montre le chiffre d'affaires que produit chaque salarié. Ici chaque salarié produit 197,04 du chiffre d'affaires du groupe Safran

Bilan en milliers d'euros	2021	2020	2019	2018	2017
Ecart d'acquisition	5 068 000	5 060 000	5 199 000	5 173 000	1 831 000
Immobilisations incorporelles	8 382 000	8 676 000	9 479 000	9 757 000	5 241 000
Immobilisations corporelles	3 937 000	4 055 000	4 398 000	4 454 000	3 518 000
Actifs financiers non courants	722 000	487 000	466 000	433 000	340 000
Stocks et travaux en-cours	5 063 000	5 190 000	6 312 000	5 558 000	4 496 000
Créances clients et comptes rattachés	7 239 000	6 568 000	8 428 000	7 382 000	5 305 000
Autres actifs	6 058 000	5 748 000	5 894 000	5 533 000	6 602 000
Trésorerie et équivalents de trésorerie	5 247 000	3 747 000	2 632 000	2 330 000	4 914 000
Total actif	41 716 000	39 531 000	42 808 000	40 620 000	32 247 000
Capitaux propres	13 270 000	12 750 000	12 748 000	12 301 000	10 624 000
Provisions pour risques et charges non courantes	1 798 000	1 942 000	2 093 000	1 588 000	1 497 000
Dettes financières non courantes	5 421 000	4 508 000	3 744 000	3 969 000	3 815 000
Dettes financières courantes	1 720 000	2 509 000	3 540 000	2 221 000	1 390 000
Fournisseurs et comptes rattachés	12 491 000	11 959 000	14 121 000	2 920 000	2 229 000
Autres passifs	7 016 000	5 863 000	6 562 000	17 621 000	12 692 000
Total passif	41 716 000	39 531 000	42 808 000	40 620 000	32 247 000

Année 2021 :

FRNG = Passif Stable – Actif Stable

$$\begin{aligned} \text{Ici Passif Stable} &= 13\,270\,000 + 1\,798\,000 + 5\,421\,000 \\ &= 20\,489\,000 \text{ €} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ici Actif Stable} &= 5\,068\,000 + 8\,382\,000 + 3\,937\,000 + 722\,000 \\ &= 18\,109\,000 \text{ €} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FRNG} &= 20\,489\,000 - 18\,109\,000 \\ &= 2\,380\,000 \text{ €} \end{aligned}$$

Ici le FRNG du groupe Safran est supérieur à 0 cela veut donc dire que les ressources stables sont suffisantes pour financer les immobilisations. La situation financière du groupe Safran est saine à long terme.

BFR = Actif Circulant – Passif Circulant

$$\begin{aligned} \text{Ici Actif Circulant} &= 5\,063\,000 + 7\,239\,000 + 6\,058\,000 + 5\,247\,000 \\ &= 23\,607\,000 \text{ €} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ici Passif Circulant} &= 1\,720\,000 + 12\,491\,000 + 7\,016\,000 \\ &= 21\,227\,000 \text{ €} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BFR} &= 23\,607\,000 - 21\,227\,000 \\ &= 2\,380\,000 \text{ €} \end{aligned}$$

Ici les ressources circulantes sont insuffisantes pour couvrir l’actif circulant. Il y a un besoin de financement à court terme que l’entreprise devra financer par le fond de roulement.

TNG = FRNG – BFR

$$\begin{aligned} &= 2\,380\,000 - 2\,380\,000 \\ &= 0 \text{ €} \end{aligned}$$

Ici l’entreprise ne possède pas de marge de manœuvre. Par exemple, si elle a un problème avec un client qui ne rembourse pas dans les temps ces dettes.

Année 2020 :

FRNG = Passif Stable – Actif Stable

$$\begin{aligned} &= 19\,200\,000 - 18\,278\,000 \\ &= 9\,220\,000 \text{ €} \end{aligned}$$

Ici le FRNG du groupe Safran est supérieur à 0 cela veut donc dire que les ressources stables sont suffisantes pour financer les immobilisations. La situation financière du groupe Safran est saine à long terme. Comme pour l’année 2021 le groupe Safran à un FRNG positif.

BFR = Actif Circulant – Passif Circulant

$$\begin{aligned} &= 21\,253\,000 - 20\,331\,000 \\ &= 9\,220\,000 \text{ €} \end{aligned}$$

Ici les ressources circulantes sont insuffisantes pour couvrir l’actif circulant. Il y a un besoin de financement à court terme que l’entreprise devra financer par le fond de roulement. Comme pour l’année 2021 le groupe Safran a un FRNG positif.

$$\text{TNG} = \text{FRNG} - \text{BFR}$$

$$= 9\,220\,000 - 9\,220\,000$$

$$= 0 \text{ €}$$

Ici l'entreprise ne possède pas de marge de manœuvre. Par exemple, si elle a un problème avec un client qui ne rembourse pas dans les temps ses dettes. Comme pour l'année 2021 le groupe Safran a un TNG = 0.

Pour conclure nous avons pu voir que l'année 2021 et 2020 sont presque similaires car elles ont toutes les deux un BFR et FRNG supérieurs à 0 et un TNG égal à 0.

III- Organisation Industrielle

A/ Organisation et suivi de la production

1) Les visuels PIM

Dans le service recherche et développement les opérateurs doivent suivre des démarches bien précises pour le montage ou démontage des modules et des moteurs. Ces démarches sont élaborées en amont par le bureau des études qui réfléchit à comment monter ces modules le plus efficacement et le plus simplement possible. En effet dans le service de la recherche et du développement les moteurs déjà commercialisés par Safran AirCRAFT Engines vont subir des modifications pour essayer de les rendre plus résistants ou plus performants. La recherche et développement s'occupe également de produire de nouveau moteur pour de nouveau type d'avion. Toute ces démarches de montage/démontage sont alors réunies dans un outil qui se nomme « Visuel PIM » chaque étape sont décrite de manière bien précise pour que l'opérateur puisse la comprendre le plus rapidement possible pour éviter les pertes de temps. Dans les étapes on peut retrouver différents types d'information comme le type d'outil à utiliser avec sa référence ou encore des informations sur le serrage de certaines pièces comme le couple à appliquer sur certaine liaison boulonnée. Nous pouvons y retrouver également les ordres de montage des pièces.

Tous les visuels PIM n'est pas disponible sur l'espace informatique de l'opérateur. En effet les opérateurs doivent faire une demande pour obtenir le visuel PIM correspondant au travail qu'ils doivent effectuer pour la semaine.

	INSTRUCTION DE TRAVAIL REALISEE Référence Matricule OR : W35B0810 Désignation LEAP-1B-602035-08A- MM1- PM00731G	Page : 1	
OPP : 9060 - MONTAGE MM1 Poste : LBM1 - Mtg MM1 LEAP 1B OPE : 0030 - Montage carter Fan (CR)		Phase : 0020 - MTG supports 6541N-8061D Bride B2 Classification : M - M - Monteur formé Sous condition : Non	
Illustration : MTG Supports 6541N-8061D 12H-3H			
<div style="text-align: center;"> LEAP-1B Bride B2 12H-3H </div>			
<small>Ce document est la propriété de SNECMA - Il ne peut être reproduit sans son autorisation préalable et écrite</small>			

SAFRAN		INSTRUCTION DE TRAVAIL REALISEE		Page : 2
		Référence Matricule OR : W35B0810		
		Désignation LEAP-1B-602035-08A- MM1- PM00731G		
OPP : 9060 - MONTAGE MM1 Poste : LBM1 - Mtg MM1 LEAP 1B OPE : 0030 - Montage carter Fan (CR)		Phase : 0020 - MTG supports 6541N-8061D Bride B2 Classification : M - M - Monteur formé Sous condition : Non		
<p>01 Liste des repères dans la phase</p> <ul style="list-style-type: none"> ▮ _AF 1 repere(s) 6541N SUPPORT EQUIPE ▮ _AF 2 repere(s) 800F0 VIS A TETE BIHEXAGONALE ▮ _AF 2 repere(s) 800T0 ENTRETOISE ▮ _AF 2 repere(s) 800K0 ECROU 10 DENTS ▮ _AF 1 repere(s) 8061D SUPPORT EQUIPE ▮ _AF 2 repere(s) 800F0 VIS A TETE BIHEXAGONALE ▮ _AF 2 repere(s) 800K0 ECROU 10 DENTS <p>02 Préparation des pièces</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Lubrifier 4 écrous 800K0 <ul style="list-style-type: none"> 🌿 Utiliser DMR75-205 VASELINE MINERALE GRAPHITEE 				

Ce document est la propriété de SNECMA - il ne peut être reproduit sans son autorisation préalable et écrite

SAFRAN		INSTRUCTION DE TRAVAIL REALISEE		Page : 3
		Référence Matricule OR : W35B0810		
		Désignation LEAP-1B-602035-08A- MM1- PM00731G		
OPP : 9060 - MONTAGE MM1 Poste : LBM1 - Mtg MM1 LEAP 1B OPE : 0030 - Montage carter Fan (CR)		Phase : 0020 - MTG supports 6541N-8061D Bride B2 Classification : M - M - Monteur formé Sous condition : Non		
<p>03 Montage des supports 6541N et 8061D (Bride B2)</p> <ul style="list-style-type: none"> 👁 Voir «MTG Supports 6541N-8061D 12H-3H» ⇒ Montage du support 6541N sur la plaque de renfort 800B1 ⇒ -Trous 18 - 19> Tête de vis vers l'avant -Position sur bride : Face Avant ⇒ 2 vis 800F0 2 entretoises 800T0 côté écrou 2 écrous 800K0 ⇒ Serrer les écrous 800K0 au couple de 30 N.m ✳ Utiliser CDC3-0300 CLE DYNA CLIQUET 30 NM ⇒ Montage du support 8061D sur la plaque de renfort 800B1 ⇒ -Trous 20 - 21>Tête de vis vers l'avant -Position sur bride : Face Avant ⇒ 2 vis 800F0 2 écrous 800K0 ⇒ Serrer les écrous 800K0 au couple de 30 N.m ✳ Utiliser CDC3-0300 CLE DYNA CLIQUET 30 NM 				

Ce document est la propriété de SNECMA - il ne peut être reproduit sans son autorisation préalable et écrite

Sur ces 3 visuels PIM nous pouvons voir la description bien précise d'une étape de montage. Sur le premier visuel PIM nous pouvons voir une illustration du montage en question pour que l'opérateur puisse visualiser ce qu'il doit faire et sur quoi va porter le montage. Ici le

montage portera sur des écrous des entretoises et des supports. Sur le deuxième visuel PIM nous pouvons voir la liste des différents repères avec leur référence ainsi qu'une étape de préparation des pièces, ici la lubrification des 4 écrous avec une vaseline bien précise qui comporte une référence. Enfin le dernier visuel nous montre les étapes de montage avec les types d'outils à utiliser ainsi que les différents couples de serrage.

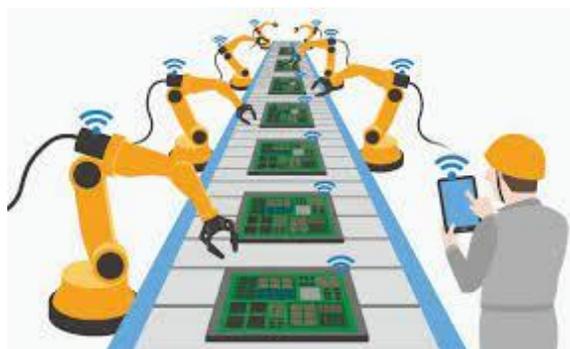
2) Suivi de la production

Dans le service de la recherche et du développement la gestion de production est particulière car tout d'abord le produit fini n'est pas destiné à un client. En effet les moteurs en développement ont pour rôle de repérer des améliorations possibles à faire sur les moteurs déjà existants.

Dans la recherche et développement il n'y a pas de délai précis comme dans la production de masse de moteur. En effet dans la R&D les projets sont classés par ordre d'importance. Un projet peut avoir une plus grande importance qu'un autre cela veut dire que si deux projets ont un problème, les équipes vont essayer de résoudre le problème du projet qui a une importance plus grande. Dans la recherche et développement la question de juste à temps et donc moins importante qu'en production de masse. Car dans la production de masse chaque étape est étudiée pour qu'elle dure le moins de temps possible pour produire le plus possible.



Cependant dans la R&D chaque projet est suivi. Toutes les fins de semaine une réunion a lieu pour faire un point sur les avancements des différents projets. Ces réunions permettent alors de revoir la priorité sur certains projets. Entre le passage des équipes du matin et de l'après-midi les chefs des équipes font un point ensemble pour relier le travail à l'équipe en question puis le chef réunit son équipe pour distribuer le travail à faire.



B/ La production industrielle

1) La sécurité

La production sur le site de Villaroche est un endroit qui présente de nombreux risques et de nombreux dangers pour les opérateurs.

Il y a différents risques pour les opérateurs : -coupures

-chocs

-projections d'objets

-chutes

Il y a également de nombreux risques pour le matériel comme les rayures ou les chocs

Chaque opérateur doit porter dans l'atelier un bleu de travail ainsi que des chaussures de sécurité. Il y a également d'autres éléments de sécurité à porter selon les différentes activités que l'opérateur doit effectuer comme les lunettes de sécurité, une casquette, des gants, des masques.

Dans chaque zone de travail il y a des pictogrammes au sol qui rappellent à l'opérateur les EPI minimum qu'il doit porter.



Figure 24 Les EPI indispensables

2) La qualité

Dans de nombreuses entreprises un service de qualité est mis en place pour vérifier la conformité d'un produit. Chez Safran Aircraft Engines le service qualité a pour responsabilité de certifier certaine pièce apte à être utilisée sur un moteur. Il y a donc de nombreuses étapes pour vérifier une pièce.

De plus si un monteur constate qu'une pièce est endommagée il va alors la donner au service qualité pour qu'elle puisse vérifier si la pièce peut être utilisée sans qu'elle engendre de problème dans le moteur lorsqu'il est en fonctionnement.

Chaque pièce une fois analysée est considérée comme conforme ou non, ensuite elle peut être remis en circulation ou non.

Pour certifier une pièce comme utilisable il faut remplir une étiquette qui recueille le numéro de série de la pièce mais également le moteur auquel elle est affiliée et de nombreuses autres informations.

Programme : Silvercrest	Repère : 725604
Moteur : 37DS-230-200028-2-3	
Module : CARTER ECHAPPEMENT	
Référence : 387-033-014-0	Class.: N3
Designation : JOINT RADIAL SEGMENTE, PAL 6	
Quantité : 1	
D - 25/11/2021 [NO]	

VISA QUALITE	VISA QUALITE	VISA QUALITE	VISA QUALITE
DATE	DATE	DATE	DATE
		25 NOV. 2021	
CERTIFIÉ UTILISABLE	RÉPARABLE	REBUT	PIÈCE À CONTRÔLER AVANT UTILISATION

Figure 25 Image étiquette de contrôle de conformité d'une pièce

3) LE 5S

La méthode du 5S est une méthode en 5 étapes qui consiste à débarrasser son environnement de travail des choses qui peuvent gêner l'utilisateur. Le 5S peut concerner aussi bien un bureau qu'un atelier. Pour mettre en place le 5S tout le monde doit y participer pour assurer un bon fonctionnement et une bonne efficacité. La zone de travail doit alors être rangée, nettoyée et chaque jour elle doit être propre.



Dans le site de Villaroche le 5S est appliqué dans les bureaux comme dans les ateliers. Chaque personne est responsable de ranger sa zone de travail. Dans l'atelier des démarcations au sol sont présentes pour pouvoir ranger les tables roulantes ainsi que les outils les plus imposants.



Figure 26 5S

La photo de droite montre une zone de travail où les tables doivent être rangées dans les zones adéquates. La photo de droite montre également le plan de positionnement des différentes tables dans une zone de travail.

IV- Mes Activités

Durant mes semaines de stage j'ai pu réaliser de nombreuses activités. En effet j'ai été affecté au service de la recherche et développement, j'ai eu l'opportunité de réaliser une multitude de missions. Tout d'abord mon tuteur m'a donné la tâche de réorganiser des chariots d'outillage. Ces chariots permettent au monteur de poser les différents outils qu'il utilise après leur utilisation. J'ai donc du ranger les chariots de l'atelier en organisant chaque référence d'outil dans des tableaux Excel pour que les monteurs puissent savoir facilement dans quel chariot se trouve tel outil.



Figure 27 Rangement des outils dans le chariot

Comme le montre le tableau ci-dessous vous pouvez voir que le tableau est organisé en 3 colonnes la référence de l'outil, l'étage auquel il a été rangé ainsi que sa validité c'est-à-dire si l'outil est complet. Une fois les tableaux finis ils ont été imprimés et collés sur les chariots correspondants pour que les monteurs puissent retrouver et déposer les outils sur les bons chariots.

Zone 43		
Chariot 1		
Référence	Etage	Validité
836-426-900-1	1	OK
836-380-800-0	1	OK
836-377-000-1	1	OK
836-398-400-1	1	OK
836-373-600-1	1	OK
836-399-100 QT :2	1	OK
836-398-300-2 QT :3	1	OK
836-423-500-1	1	OK
836-362-400-1	2	OK
836-398-800-1	2	OK
836-417-300-1	2	OK
836-399-700-2	2	OK
836-415-300-1	2	OK
836-374-000-1	2	OK
836-376-700-1	2	OK
836-374-700-1 QT :2	2	OK
836-374-700	2	OK
836-389-300-1 QT :2	3	OK
836-388-900-1	3	OK
836-397-600-1	3	OK
836-376-900-1	3	OK
836-398-200-1	3	OK
836-376-200-1 QT :3	3	OK
836-408-300-1 QT :2	4	OK

Une fois cette mission terminée toujours dans le service de la recherche & développement mon tuteur m'a donné la tâche de renvoyer les pièces usagées au magasin de pièce qui se situe dans un hangar de stockage, chaque pièce usagée possédait une étiquette qui devait être scannée, une fois la pièce scannée je devais la protéger avec du papier bulle pour ne pas l'endommager durant son transport.

Après l'emballage la pièce devait être placée dans des conteneurs, chaque conteneur était associé à un numéro de moteur il ne fallait donc pas mélanger les pièces de différents moteurs. Une fois toutes ces actions terminées je devais imprimer le bon d'envoi (Annexe p44), le coller sur le conteneur et placer celui-ci dans la zone d'envoi.

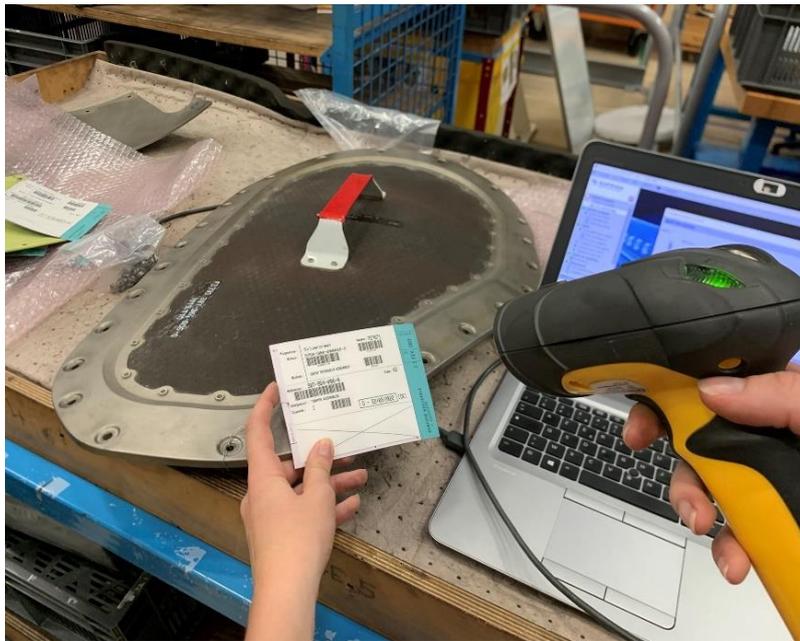


Figure 28 Scan des différentes pièces

Toutes ces actions sont contrôlées par un logiciel propre à Safran ce logiciel permet également de suivre la dernière position de la pièce (dans quel bâtiment elle se trouve par qui a-t-elle été envoyée...).

Ce logiciel permet également aux utilisateurs de connaître beaucoup d'autres informations sur de nombreuses pièces.

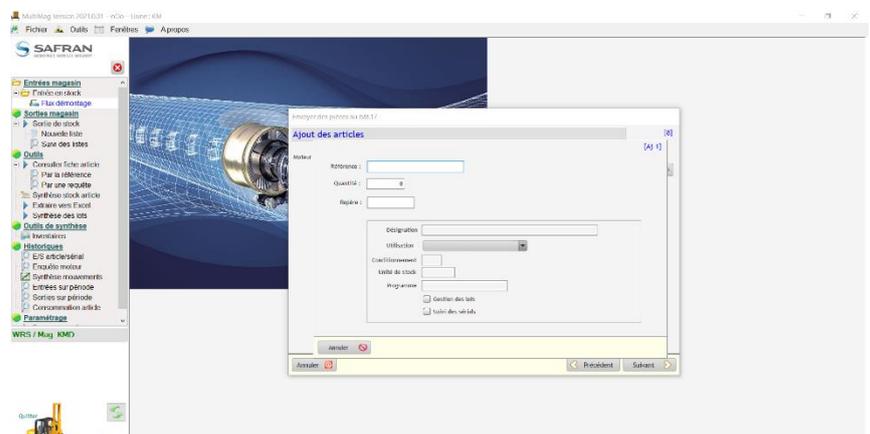


Figure 29 Logiciel de contrôle



Figure 30 Protection d'une pièce

Voici l'exemple d'une pièce qui a été mise dans une boîte pour la protéger avant d'être mise en conteneur. Cette pièce est particulièrement imposante elle n'a donc pas besoin de protection particulière car elle possède sa propre boîte. Toutes les pièces d'un moteur sont très fragiles il ne faut aucun choc, aucune rayure sinon la pièce peut être placée dans les rebuts car non utilisable.

Ma dernière mission a été de réaliser des « Cas RPO ». Un Cas RPO a pour but de trouver la source d'un problème récurrent qui a été repéré. Le but est de remplir des tableaux Excel que Safran Aircraft Engines a créé. Chaque tableau a un but particulier.

Pour ma part j'ai dû résoudre un problème avec des cales non conformes. En effet les monteurs utilisaient des calles qui n'étaient pas conformes, il y avait de nombreux écarts de cotation avec les cotations qui auraient dû y avoir.

J'ai commencé par mesurer chaque cale pour les comparer avec leur valeur nominale (voir plan Annexe page 40) pour repérer les cales défailtantes. J'ai ensuite répertorié toutes les mesures dans un tableau (voir plan Annexe page 41).

Après avoir fait les mesures j'ai rempli les différents onglets du tableau Excel. Pour cela j'ai dû faire des interviews au près des monteurs pour essayer de comprendre comment une cale défailtante a pu être utilisée.

Durant ce stage j'ai également pu rejoindre le pôle instrumentation toujours au sein de la R&D, ce pôle a pour but d'installer tous les différents capteurs sur des parties des moteurs pour recueillir de nombreuses données. Dans ce domaine j'ai pu travailler sur un réservoir d'huile où il fallait installer des accéléromètres. J'ai donc pu faire de la soudure pour des prises et également organiser des différents câbles sur le réservoir d'huile.



Figure 31 Soudure

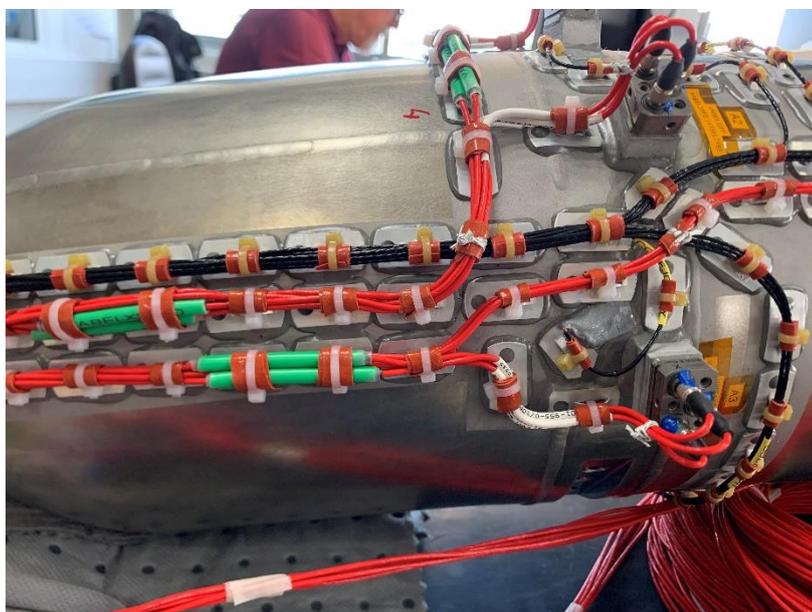


Figure 32 Réservoir d'huile

Toutes ces activités n'étaient pas faciles j'ai dû demander de l'aide à différents opérateurs pour qu'ils puissent m'aider à réaliser mes missions. Cela m'a permis de développer un côté relationnel avec eux. J'ai pu alors résoudre les différents problèmes auquel j'ai été confrontés.

V- Bilan

Ces huit semaines de stage chez Safran Aircraft Engines m'ont apporté de nombreuses nouvelles connaissances. Cette expérience a été, pour moi, très enrichissante tant d'un point de vue professionnel que personnel.

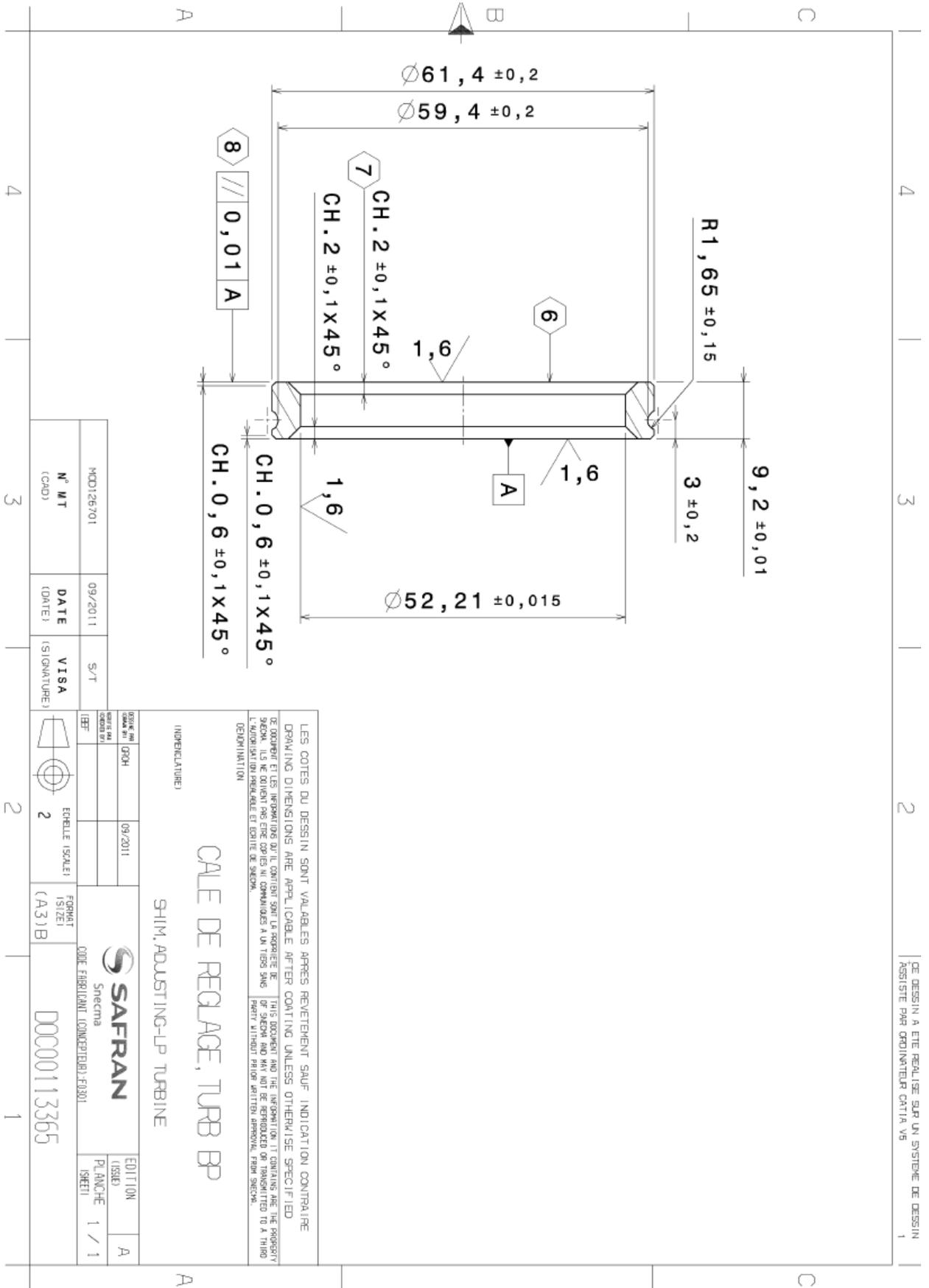
J'ai pu découvrir durant ce stage différents secteurs chez Safran Aircraft Engines comme le développement ou encore la production à la chaîne. Le monde de l'aéronautique possède de nombreuses normes de sécurité ce qui m'a pour la première fois impressionné. J'ai également pu découvrir de nombreuses professions que je ne connaissais pas. Ils ont su répondre à mes nombreuses questions et ont toujours été disponibles pour moi.

Ce stage m'a permis d'enrichir mes connaissances dans les domaines techniques, j'ai donc pu utiliser mes connaissances dans des missions concrètes.

Je n'hésiterai pas à retourner dans cette entreprise pour pouvoir enrichir ma carrière professionnelle ainsi que mes connaissances.

Annexe

	Tournée Pièces développement	30/06/2022 [Flux MultiMag]		
Programme : Silvercrest : Moteur 200129-1		Imputation		
Marque technique	Téléphone	Secteur		
ZONE DEPART : Bâtiment - poteau BAT-35 Date et heure d'enlèvement (à compléter par SOFLOG) : Secteur : KMDP Nom : TORTOIS SIMON Téléphone : 437066				
ZONE ARRIVEE : Bâtiment - poteau BÂT.17 Date et heure d'enlèvement (à compléter par SOFLOG) : Secteur : CYE Nom : BICHE SEBASTIEN Téléphone : 438366				
				
Référence	Qte	Designation	Repère	Serial
387-047-212-0	2	JO INT BROSSE PAL 2 ET PAL 3	7261C3	



CE DESSIN A ETE REALISE SUR UN SYSTEME DE DESSIN ASSISTE PAR ORDINATEUR CATIA V5

LES COTES DU DESSIN SONT VARIABLES APRES REVETEMENT SAUF INDICATION CONTRAIRE
 DRAWING DIMENSIONS ARE APPLICABLE AFTER COATING UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
 DE COMPART ET LES DIMENSIONS QUI LE CONTIENT SONT LA PROPRITE DE
 DE SAECMA. ILS NE DOIVENT PAS ETRE COPIES NI COMMUNIQUE A UN TIERS SANS
 L'AUTORISATION PREALABLE ET ECRIE DE SAECMA. THIS DOCUMENT AND THE INFORMATION IT CONTAINS ARE THE PROPERTY
 OF SAECMA AND MAY NOT BE REPRODUCED OR TRANSMITTED TO A THIRD
 PARTY WITHOUT PRIOR WRITTEN APPROVAL FROM SAECMA.

CALE DE REGLAGE, TURB BP

SHIM, ADJUSTING-LP TURBINE

MCD126701	09/2011	S/T
N° MT (CAD)	DATE (DATE)	VISA (SIGNATURE)

09/2011	2	A31B	13365	1 / 1
DATE (DATE)	EDIBLE (SCALE)	FORMAT (SIZE)	CODE FABRIQUANT (MANUFACTURER CODE)	EDITION (ISSUE) PLANCHE (SHEET)



Saecma

Référence	Origine Moteur	Mesure (mm)	Validité	Valeur nominale
387-041-602-6	aucune pièce	aucune pièce		
387-041-603-0	aucune pièce	aucune pièce		
387-041-604-0	aucune pièce	aucune pièce		
387-041-605-0	aucune pièce	aucune pièce		
387-041-606-0	aucune pièce	aucune pièce		
387-041-607-0	aucune pièce	aucune pièce		
387-041-608-0	aucune pièce	aucune pièce		
387-041-609-0	8-2	7,36;7,39	x	7,2
387-041-610-0	34-5	7,39	ok	7,4
	23-5-2	7,45	x	7,4
	36-8-2	7,4	ok	7,4
	24-5	7,31	x	7,4
	26-2	7,42	x	7,4
	28-2-3	7,4	ok	7,4
	117-02	7,4	ok	7,4
	105-08	7,59	x	7,4
	117-03	7,39	ok	7,4
	10-2-1	7,38	x	7,4
	117-07	7,38;7,43	x	7,4
	104	7,39	ok	7,4
	14-1	7,2	x	7,4
	110	7,39	ok	7,4
387-041-611-0	17-6	7,59	ok	7,6
	32-2	7,61	ok	7,6
	24-2	7,61	ok	7,6
	24-1	7,67	x	7,6
	17-2	7,39	x	7,6
	26-3-2	7,59	ok	7,6
	23-2	7,6	ok	7,6
387-041-612-0	aucune pièce	aucune pièce		
387-041-613-0	aucune pièce	aucune pièce		
387-041-614-0	aucune pièce	aucune pièce		
387-041-615-0	23-5	7,51	x	8,4
387-041-616-0	aucune pièce	aucune pièce		
387-041-617-0	aucune pièce	aucune pièce		
387-041-618-0	aucune pièce	aucune pièce		
387-041-619-0	aucune pièce	aucune pièce		

