



RAPPORT DE STAGE



Albert Coupey

20 juin 2022 - 29 juillet 2022

BTS Assistance Technique d'Ingénieur

Remerciements

Tout d'abord je souhaite remercier toutes les personnes présentes sur le site de CNIM Air Space à Ayguevives, pour leur accueil et leur bienveillance. Ils n'ont pas hésité à m'accorder du temps pour répondre à mes questions et m'aider à comprendre le monde de l'entreprise.

Je souhaite également remercier les personnes qui m'ont logé pendant ces 6 semaines de stage : Maxime et Marie-Agathe Foucard. Merci pour votre accueil et les moments passés ensemble.

Je remercie Mehdi Attigui pour son attention pendant ce stage, ses questions bienveillantes.

Je souhaite remercier Christophe Faulconnier et Guillaume Gibili du service essai pour leur bienveillance. Nous avons travaillé ensemble pendant la presque totalité de mon stage et ils ont toujours été là pour répondre à mes questions, m'aider dans mes tâches et me partager leur expérience. Merci pour ces bons moments, votre bonne humeur.

Je remercie également l'équipe de productions des ballons captifs qui m'a accueilli pendant 2 jours. Merci pour votre accueil, votre bienveillance et encore une fois pour votre confiance.

Je tiens enfin à remercier mon maître de stage, Nicolas Dubie, responsable du pôle essai de CNIM Air Space, pour son accueil, le temps qu'il m'a consacré et l'expertise qui m'a été partagée. Je le remercie de sa confiance dans les missions qui m'ont été confiées.

Table des matières :

PRESENTATION DE L'ENTREPRISE	5
1. Fiche d'identité de l'entreprise :	6
2. Historique :	7
3. Situation géographique :	9
4. Structure :	10
5. Présentation des produits :	11
6. Certification :	12
7. Données sociales :	13
ORGANISATION ECONOMIQUE	14
1. Etude de marché :	15
a. Marché du travail :	15
b. Clients :	17
c. Fournisseurs :	17
d. Concurrents :	17
e. Chiffre d'affaires :	18
2. Plan de marchéage, diagnostic de l'entreprise :	19
a. Analyse de l'environnement de l'entreprise :	19
b. Les 4P du marketing mix :	20
c. Analyse SWOT :	21
3. Etude de la fonction de production :	22
a. Analyse du Bilan comptable :	22
b. Analyse du Compte de résultat :	25
c. Bilan de la situation économique :	27
ORGANISATION INDUSTRIELLE	28
1. Description de l'usine :	29
2. Organisation de la ligne ballons pressurisés :	30
3. Matériaux des enveloppes :	33
4. Service d'essais et qualifications :	34
5. Organisation générale de l'entreprise :	35
ACTIVITES	36

Introduction :

Dans le cadre de mon BTS ATI (Assistance Technique d'ingénieur), j'ai dû effectuer un stage d'une durée de 6 semaines minimum, dans le milieu industriel. Ce stage me permettant de confronter au monde industriel et de commencer à en comprendre les enjeux.

J'ai donc effectué mon stage chez CNIM Air Space, à Ayguesvives, Une entreprise qui conçoit et produit ses aérostats à des fins militaires, de surveillance, d'études scientifiques... J'ai choisi ce stage car je ne connaissais pas le domaine des aérostats et il semble avoir un bel avenir, possédant de nombreux avantages qui lui sont propres. De plus il me rappelle les ballons dirigeables d'il y a 100 ans, les géants du ciel, qui m'ont toujours impressionné.

Depuis mon stage, l'entreprise CNIM Air Space a été rachetée par HEMERIA, elle s'appelle maintenant HEMERIA Airship, mais j'ai effectué mon stage chez CNIM Air Space, j'ai donc choisi de garder ce nom-là.

Ce rapport de stage ne comportera que très peu de photos, et certaines données économiques ainsi que les procédés de fabrication sont confidentiels. De plus CNIM Air Space voulant vendre des ballons à l'armée, certaines données sont classées défenses. La partie organisation industrielle sera donc succincte de manière à ne pas dévoiler les processus de fabrication, et la manière dont CNIM Air Space gère la production. Il manquera également certaines informations dans la partie organisation économique.



PRESENTATION DE L'ENTREPRISE

1. Fiche d'identité de l'entreprise :

Nom de L'entreprise : CNIM Air Space

Forme Juridique : SAS, société par actions simplifiée

Capital social : 247 700,00 €

Adresse : 2 CHEMIN DE LA VAL PRIOUT 31450 AYGUESVIVES

Date de création : 1^{er} juillet 2015

Site internet : <https://staging.cnim-air-space.com/fr/>

Activité : La conception, la définition, le façonnage, la commercialisation et la maintenance d'enveloppes et de ballons captifs et/ou dirigeables pour application spatiales, civiles, sécurité et défense ; l'étude, le façonnage, l'intégration et la commercialisation de couches isolantes pour satellites.

Code APE : 30.30Z

Effectif : 70 salariés

Président : Aurélie MAQUET

2. Historique :

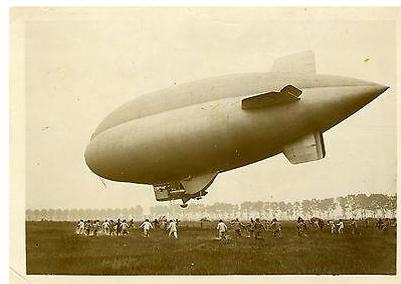


1896

Création de la société Mallet Mélandri et Pitray (devenue Zodiac en 1911), spécialisée dans la conception et production de dirigeables.

1939

Participation à l'effort de guerre : production de ballons captifs d'observation, de défense antiaérienne pour l'armée.



1969

Fabrication des premiers ballons stratosphériques du programme Eole, pour le CNES.

1971

Création de l'usine d'Ayguesvives, Zodiac Nautic, division Espace, sous l'impulsion du CNES.



1984

Création des premiers « super isolants » (MLI) pour les satellites SPOT.

2003

En près de 30 ans d'existence, ce sont plus de 3 000 ballons stratosphériques qui ont été lancés dans le monde.



2015

Création d'Airstar Aerospace, avec la reprise de la division Espace de Zodiac Nautic. Premiers contrats ballons captifs, pour l'Etat français.

2016

Début du projet Stratobus, mené en partenariat avec Thales Alenia Space. Entrée au capital de Thales Alenia Space.



2019

Le Groupe CNIM prend le contrôle d'Airstar Aerospace, qui devient CNIM Air Space.

2020

Premiers vols en conditions réelles du Diridrone, le drone plus léger que l'air, pour RTE.



2021

Déploiement, pendant plusieurs mois, de deux systèmes de surveillance maritime par ballon captif pour le compte de Frontex. Entrée au capital de Definvest.

3. Situation géographique :



Le site de conception et fabrication de CNIM Air Space se situe à environ 25 km au sud est de Toulouse. C'est une position stratégique car Toulouse est une ville industrielle très tournée vers l'aérospatial, de part Airbus en particulier mais Hemeria y est aussi présent, ainsi que le CNES. Ce sont des entreprises avec lesquelles CNIM Air Space tient des contrats. De plus l'entreprise est sur le trajet de l'autoroute A61, les livraisons et départs de matériels sont donc faciles.

CNIM Air Space possède également un site d'essai en vol à Chambley, près de Metz. C'est ici que s'on fait les essais avec un ballon entièrement assemblé. Ce site a été choisi car on y trouve un hangar capable d'accueillir deux ballons gonflés. Le site de Chambley est proche de Metz, on peut donc facilement le rejoindre en avion depuis Toulouse.

4. Structure :

L'organigramme détaillé n'est pas diffusable, cela fait partie des informations confidentielles de l'entreprise, néanmoins, je peux citer les différents services, et expliciter ma position au sein de l'entreprise. Avant le rachat de CNIM Air Space par Hemeria, le président de l'entreprise était Aurélie MAQUET et le directeur général Gaëtan Breurec. L'entreprise est donc divisée en différents services, le service marketing, achats, production, qualité, le bureau d'étude, et le service d'essais et qualification. Le service marketing a donc pour objectif d'établir le plan d'action de CNIM Air Space, et surtout de négocier les contrats. Le service d'essai reçoit des demandes des différentes autres services, bureau d'étude, qualité, et effectue des essais sur des systèmes, que ça soit un ballon entier ou seulement des composants.

Je ne peux pas rentrer plus dans les détails, ces informations étant confidentielles.

5. Présentation des produits :

Trois ballons sont disponibles au catalogue de CNIM Air Space :



Hauteur de Vol : 200 m
 Vitesse de vent opérationnelle : 40 km/h
 Nombre d'opérateurs pour déploiement : 2
 Temps de déploiement : 45 minutes
 Durée de vol sans recharge d'Hélium : 5 jours
 Charge utile : 5 kg maximum



Hauteur de Vol : 600 m
 Vitesse de vent opérationnelle : 110 km/h
 Nombre d'opérateurs pour déploiement : 3
 Temps de déploiement : 4 heures
 Durée de vol sans recharge d'Hélium : 7 jours
 Charge utile : 90 kg maximum



BALLON CAPTIF
EAGLE OWL



Hauteur de Vol : 1000 m
 Vitesse de vent opérationnelle : 130 km/h
 Nombre d'opérateurs pour déploiement : 6 à 8
 Temps de déploiement : 4 heures
 Durée de vol sans recharge d'Hélium : 15 jours
 Charge utile : 250 kg maximum



Ensuite, CNIM Air Space fabrique également des ballons commandés par le CNES, des ballons à gaz pour missions scientifiques. L'un est un ballon stratosphérique pressurisé, et l'autre un ballon stratosphérique ouvert. Aucune autre donnée n'est dévoilée sur ces ballons.

Ensuite deux ballons sont en projets, un ballon dirigeable drone (le Diridrone), et un ballon qui pourrait rester dans la stratosphère (le Stratobus).

6. Certification :

CNIM Air Space est certifié EN 9100, c'est une norme européenne décrivant un système d'assurance de la qualité pour le marché aéronautique et spatial. L'entreprise passe cette certification pour donner une assurance de qualité à ses clients. Cette certification s'obtient par un audit, que CNIM Air Space fait faire par Bureau Veritas. C'est un organisme qui délivre des certifications et des label européens.

CNIM Air Space possède également une salle propre ISO 8 pour assembler les protections thermique multi couches (MLI).

CNIM Air Space aimerait également obtenir le certificat d'agrément EMAR, qui est un certificat nécessaire pour vendre des systèmes à l'armée.

7. Données sociales :

CNIM Air Space emploie 70 salariés à Ayguesvives, sur ces 70 salariés on trouve 29 femmes, ce qui représente 41 % des effectifs de l'entreprise. Cela ne représente pas une égalité parfaite, mais selon la loi les entreprises de 250 salariés doivent avoir 40 % de femmes dans leur conseil d'administration, je ne connais pas la répartition dans le conseil d'administration, mais on trouve plus de 40 % de femmes dans l'entreprise, ce qui est une bonne chose.

La répartition par type de contrat est confidentielle. CNIM Air Space embauche bien sûr en CDI, mais on trouve également plusieurs employés présents uniquement pour une mission. Cela permet à CNIM Air Space de ne pas trop embaucher, et seulement pour des tâches utiles.

Pour la représentation du travail, il y a un CSE, constitué d'un seul membre, et d'un suppléant. Des réunions SQCDP (Sécurité, Qualité, Coût, Délais, Personnel) sont organisés chaque semaine pour recenser les événements qui posent problèmes, fixant un responsable de la mise en place d'une solution, et une échéance. Et ceci avec la déléguée du personnel.

L'organisation du travail est différente pour les ouvriers sur les lignes de production et les employés dans les bureaux. Les ouvriers travaillent 8 heures par jours, de 8h à 12h, puis de 13h à 17h. Pour ne travailler que 35 heures par semaine, ils ne travaillent pas le vendredi après-midi. Ensuite pour les employés dans les bureaux, c'est un peu plus libre, ils arrivent vers 9h, travaillent jusqu'à 13h, puis reprennent à 14h pour finir à 17h ou 18h. Pour faire 35 heures, ils vont parfois prendre leur vendredi.

CNIM Air Space ne possède pas de plan social.

CNIM Air Space dépend de la convention collective de métallurgie.

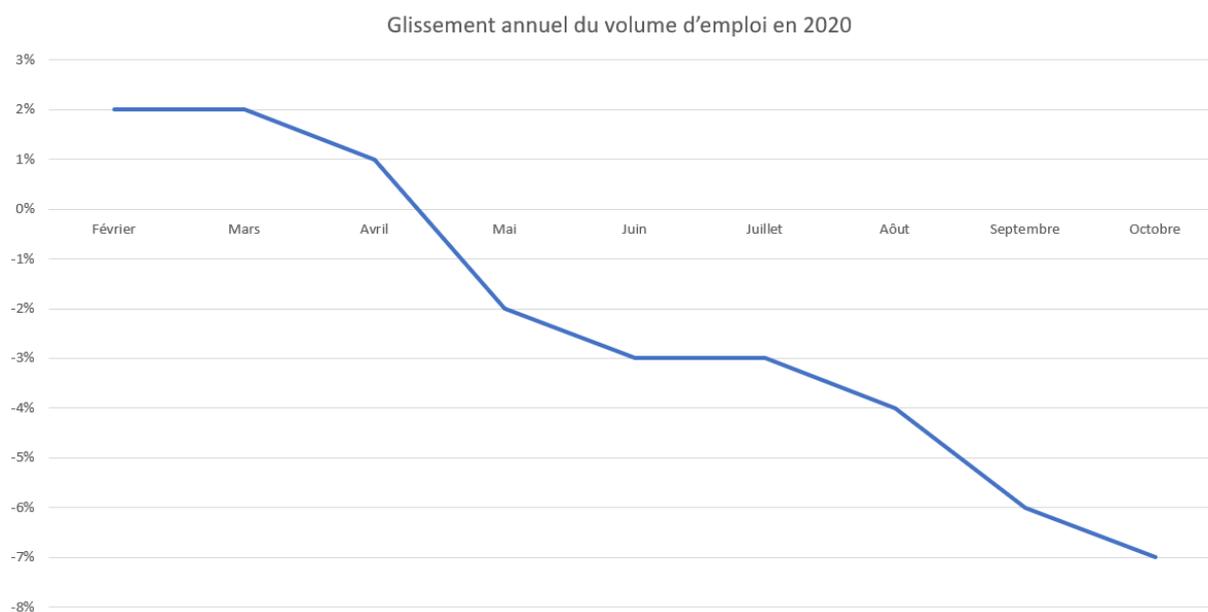


ORGANISATION ECONOMIQUE

1. Etude de marché :

a. Marché du travail :

CNIM Air Space est spécialisée dans la construction aéronautique et spatiale. Nous allons donc étudier le marché du travail dans ce secteur.



Sur ces deux graphiques, on remarque que l'année 2020 n'est pas synonyme de croissance démesurée. On remarque que le taux de recours à l'activité partielle augmente jusqu'à atteindre un pic de 50 % en 2020, et finit ensuite à 22 % alors qu'il était nul au début de l'année. Pour le deuxième graphique, le volume d'emploi annuel avait l'air d'être plus ou moins stable à 2 % jusqu'en Mars 2020 où il subit une importante chute, jusqu'à -7 % en fin d'année. Le volume d'emploi annuel a donc diminué de 10 % en 7 mois. En effet, cette année 2020 correspond au début de la pandémie provoquée par la Covid 19. Le secteur de l'aéronautique et du spatial fut un des secteurs les plus touchés, prenant encore du temps à se relever. Les vols à l'étranger n'étant plus possible, les commandes ont fortement chuté. CNIM Air Space produisant des aérostats, fut moins touchés par la crise de l'aéronautique car elle n'est pas directement liée aux nombres de vols et à la production d'avions. Mais ses partenaires, sous-traitants pour la plupart des entreprises telles qu'Airbus, ont souffert de la crise et donc ralenti le développement de CNIM Air Space.

D'après l'observatoire des métiers de l'air et de l'espace publié par l'IPSA, une majorité des chefs d'entreprises dans le secteur de l'aéronautique et du spatial pensent que ce secteur se porte bien, malgré la crise sanitaire. Ils considèrent également que la manière de faire en France est bonne (les façons d'innover, d'exporter, de recruter...). La plupart des dirigeants dans ce secteur sont optimistes, estimant qu'il sera en croissance dès 2022. Les besoins de recrutement dans ce secteur s'annoncent diversifiés, il y aura besoin autant d'ingénieurs, que de techniciens supérieurs et d'opérateurs ou mécaniciens. Le domaine de la « recherche et développement » est le domaine où les besoins de recrutement seront les plus importants dans les prochaines années, des postes seront également à pourvoir dans les bureaux d'études et les services qualités.

b. Clients :

La liste des clients de CNIM Air Space est confidentielle. Cependant il m'est possible de dire que l'entreprise a des clients privés et étatiques, des clients français et internationaux. CNIM AIR Space travaille pour les secteurs de la défense, de la sécurité et du spatial. Le secteur de la défense leur impose la discrétion et la protection des données, des savoirs faire.

c. Fournisseurs :

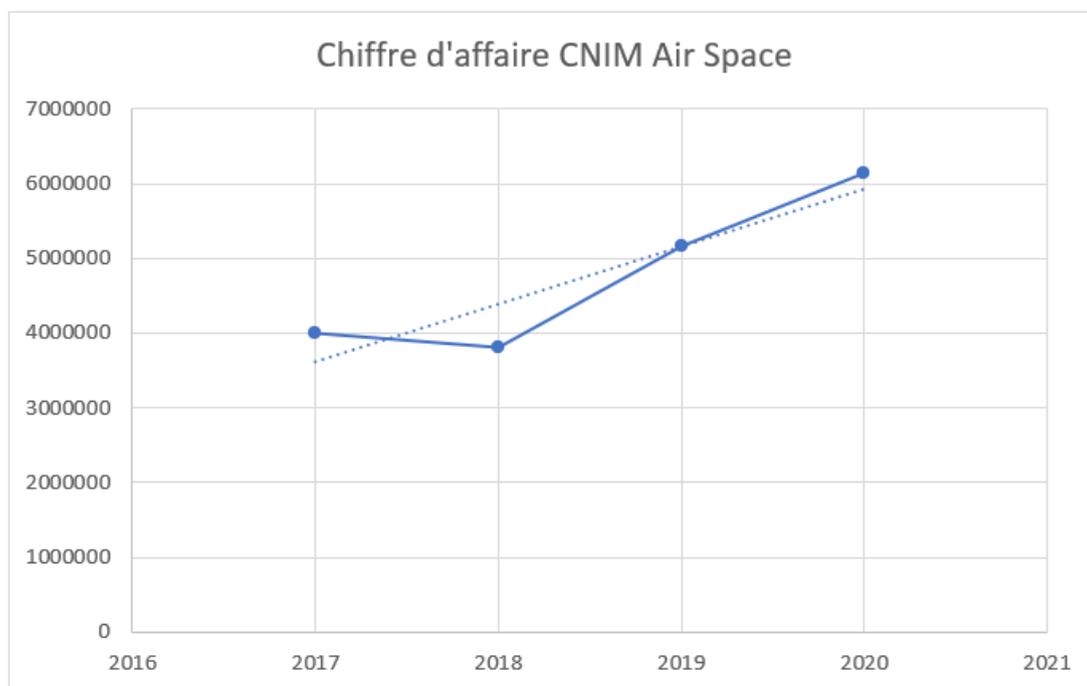
Ici également, les fournisseurs stratégiques ne sont pas diffusables.

d. Concurrents :

Les principaux concurrents de CNIM Air Space sont TCOM aux USA, qui est le leader mondial dans la conception et production d'aérostats, RT LTA, entreprise Israélienne, et Soditech dans la production de MLI. Les parts de marché ne sont pas disponibles, mais CNIM Air Space est le leader européen sur le segment des ballons stratosphériques.

e. Chiffre d'affaires :

Voici le chiffre d'affaires de CNIM Air Space sur une période de 4 ans, de 2017 à 2020 :



En Analysant le graphique du chiffre d'affaires, on remarque que ce dernier diminue jusqu'en 2018, on ne sait pas depuis quand, et ensuite remonte progressivement jusqu'en 2020.

Cette première partie de la courbe, qui décroît, s'explique car CNIM Air Space anciennement Airstar Aerospace était en mauvaise posture, ne sachant faire de bilan positif. Le manque de clients et d'investisseurs ne permettant pas à l'entreprise de faire un bon chiffre d'affaires.

Ensuite, le chiffre d'affaires de CNIM Air Space se met à augmenter en 2019 et cela continue en 2020. Cela s'explique car en 2019, le groupe CNIM fait l'acquisition de 85% du capital d'Airstar Aerospace, qui devient une filiale du groupe CNIM. Suite aux difficultés auquel a fait face Airstar Aerospace jusque-là, un plan de sauvegarde est adopté. Et enfin Airstar Aerospace change de nom pour celui de CNIM Air Space. Le groupe CNIM va pouvoir injecter de l'argent dans CNIM Air Space et lui donner une meilleure visibilité, pour acquérir de nouveaux clients et investisseurs. Cela a permis à l'entreprise de se relancer et de voir son chiffre d'affaires augmenter.

2. Plan de marchéage, diagnostic de l'entreprise :

a. Analyse de l'environnement de l'entreprise :

Pour analyser l'environnement de l'entreprise j'ai effectué un diagramme PESTEL qui recense tous les évènements favorables et défavorables à l'entreprise. Ce diagramme permet de mettre en place des stratégies marketing s'appuyant sur les événements actuels.

	FAVORABLE	DEFAVORABLE
POLITIQUE	Subventions. Augmentation du budget des armées à 413 Milliards d'euros. Plan France relance.	Réglementation relative à la sécurité des aérostats. Restriction à l'exportation.
ECONOMIQUE	Taux d'intérêt bas maintenu par la banque Européenne (emprunts plus facile).	Suite à la pandémie de la COVID-19, baisse de la demande d'aérostats.
SOCIAL		
TECHNOLOGIQUE	Miniaturisation et allègement des équipements avionique actuels.	Essor du drone.
ENVIRONNEMENT		
LEGAL		Nombreuses lois et restrictions pour encadre le domaine aérien

b. Les 4P du marketing mix :

Nous allons analyser la stratégie marketing de CNIM Air Space avec les éléments qui nous sont disponibles. Pour cela nous allons classer les aspects du marketing de l'entreprise avec les « 4P » du marketing mix (Stratégie de Prix, Gamme de produits, Distribution, Communication).

Gamme de produits

- Aérostats pour la recherche scientifique dans l'atmosphère, la stratosphère, ou encore la surveillance d'évènements publics, et enfin, à application militaire pour de la surveillance ou du transfert d'informations.
- Produits ayant pour seuls buts la qualité et la performance.
- Production de MLI (protections thermiques pour satellites), la production dépend des spécifications demandées par le client.

Stratégie de Prix

- Les prix de CNIM Air Space ne sont pas publics, de plus les achats d'aérostats se font toujours dans le cadre d'un contrat qui fait suite à de nombreuses réunions et négociations. CNIM Air Space répond également à des appels d'offres. Les prix dépendent donc automatiquement du besoin client.
- Les prix des MLI ne sont également pas publics, mais varient en fonction des spécifications clients.

Distribution

- B to B, c'est-à-dire que les produits de CNIM Air Space sont la plupart du temps vendus à d'autres entreprises à des fins professionnelles.
- B to G, CNIM Air Space vend également ses produits au gouvernement Français à des fins militaires.

Communication

- Site internet
- Articles de presse
- Réseaux sociaux
- Salons professionnels
- Actions de lobbying

c. Analyse SWOT :

Pour faire le diagnostic de l'environnement de l'entreprise, on peut synthétiser avec une Analyse SWOT qui indique les opportunités à saisir, ainsi que les aspects sur lesquels il faut prendre garde.

	POSITIF	NEGATIF
INTERNE	<p>FORCES :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leader Européen dans la conception et production de ballons stratosphériques. - Diversification des activités : conception et production d'aérostats, et production d'isolants multicouches (protection pour satellites MLI) - Certifications EN 9100, ISO 9001 Bureau Veritas 	<p>FAIBLESSES :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problèmes de rangements internes générant des pertes de temps en recherche de matériel. - Communication interne pas optimale
EXTERNE	<p>OPPORTUNITES :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Augmentation du budget des armées françaises. - Tensions géopolitiques croissantes, donc plus forte demande d'aérostat par l'armée pour de la surveillance. 	<p>MENACES :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concurrents : TCOM (USA) et RT LTA (Israël) - Secteur d'activité minime, peu d'acheteur d'aérostats.

3. Etude de la fonction de production :

a. Analyse du Bilan comptable :

ACTIF

	NOTE	31/12/2020			31/12/2019
		BRUT	Amort. & Prov.	NET	NET
Immobilisations Incorporelles					
Fonds de commerce		29 999	0	29 999	29 999
Autres immobilisations incorporelles		113 258	112 901	357	357
Immobilisations Incorporelles en cours		3 030 104	0	3 030 104	0
S/Total Immobilisations incorporelles	VI.1	3 173 361	112 901	3 060 460	30 356
Immobilisations Corporelles					
Terrains		0	0	0	0
Constructions		124 595	51 078	73 517	40 284
Instal. Techniques. Mat. & Outil. Industriel		624 424	129 808	494 616	227 832
Autres		90 760	79 920	10 839	18 153
Immobilisations Corporelles en cours		4 090	0	4 090	3 030 104
Avances et Acomptes					
S/Total Immobilisations corporelles	VI.2	843 869	260 806	583 062	3 316 373
Immobilisations Financières					
Participations non consolidées		0	0	0	1 554
Créances rattachées à des Participations		0	0	0	0
Autres Immobilisations		98 121	0	98 121	98 121
S/Total Immobilisations financières	VI.3	98 121	0	98 121	99 675
TOTAL ACTIF IMMOBILISE		4 115 351	373 707	3 741 643	3 446 404
S/Total stocks et en cours		640 017	57 004	583 014	494 239
Evaluation des travaux encours					
Avances et Acomptes versés s/Commandes		202 262	0	202 262	154 577
Créances d'Exploitation					
Clients & Comptes Rattachés		3 257 585	0	3 257 585	1 571 329
Autres Créances		1 884 043	0	1 884 043	1 639 202
S/Total créances d'ex loitation	VI.4	5 141 628	0	5 141 628	3 210 531
Valeurs Mobilières de Placement					
Disponibilités		740 665	0	740 665	747 557
Charges constatées d'avance		0	0	0	13 223
TOTAL ACTIF CIRCULANT		6 724 572	57 004	6 667 568	4 620 128
Charges à répartir					
Ecarts de conversion Actif					
TOTAL GENERAL		10 839 923	430 711	10 409 212	8 066 532

PASSIF

	NOTE	31/12/2020	31/12/2019
Capitaux propres			
Capital		148 620	148 620
Primes		1 497 450	1 497 450
Réserve légale		0	0
Réserves		-2 223 269	-1 262 363
Résultat Net		-127 453	-960 905
Provisions réglementées		1 007 309	1 696 411
TOTAL CAPITAUX PROPRES	VI.5	302 657	1 119 212
Provisions pour Risques et Charges	VI.6	307 402	301 022
Autres fonds propres			
Avances conditionnées		753 569	753 569
DETTES			
Dettes financières			
Emprunts & Dettes / Ets de Crédit		634 135	862 980
Emprunts & Dettes Financières Divers		1 314 603	255 000
Total dettes financières		1 948 738	1 117 980
Avances et acomptes reçus		1 639 789	1 649 539
Dettes d'exploitation			
Fournisseurs		3 406 723	1 796 645
Dettes Fiscales et Sociales		1 991 754	1 071 927
Total dettes d'exploitation		5 398 477	2 868 573
Autres dettes		58 580	58 580
TOTAL DETTES	VI.7	9 045 584	5 694 672
Produits constatés d'avance		0	198 057
Ecarts de conversion Passif			
TOTAL GENERAL		10 409 212	8 066 532

Bilan fonctionnel (2020)

ACTIF		N	PASSIF		N
Actif Stable	Immobilisations Incorporelles	3 173 361	Passif Stable	Capitaux propres	302 657
	Immobilisations Corporelles	843 869		Autres fonds propres	753 569
	Immobilisations Financières	98 121		Provisions pour Risques et Charges	307 402
Actif Circulant	Total stocks et en cours	640 017	Passif Circulant	Amortissements et provisions	430 711
	Avances et Acomptes versés...	202 262		Dettes financières	1 948 738
	Clients & Comptes Rattachés	3 257 585		Avances et acomptes reçus	1 639 789
	Autres Créances	1 884 043		Dettes d'exploitation	5 398 477
Trésorerie Positive	Disponibilités	740 665	Trésorerie Passive	Autres dettes	58 580
				Concours bancaires	0
TOTAL		10 839 923			10 839 923

Afin d'analyser ce bilan fonctionnel, je vais tout d'abord calculer le BFR de l'entreprise, puis son FRNG :

$$\text{BFR} = \text{Actif circulant} - \text{Passif circulant} = - 1\ 112\ 939\ \text{€}$$

$$\text{FRNG} = \text{Passif stable} - \text{Actif stable} = - 372\ 274\ \text{€}$$

On remarque tout d'abord que CNIM Air Space possède un BFR négatif, il y a donc un excédent de financement à court terme de 1 112 939 €. C'est une situation rare mais confortable. Ensuite on remarque que le FRNG est également négatif, ce qui n'est pas une bonne chose, cela signifie que les ressources stables sont insuffisantes pour financer les innovations. Ce sont les ressources de court terme qui assurent le financement. Cette situation est fragile à long terme.

Ensuite j'ai pu calculer la trésorerie de CNIM Air Space, ainsi que le ratio d'autofinancement de immobilisations :

$$\text{Trésorerie} = \text{FRNG} - \text{BFR} = 740\ 665$$

$$\text{Ratio d'autofinancement des immobilisations} = \text{Fonds propres} / \text{Immobilisations} = 0,26$$

La trésorerie de l'entreprise est positive et confortable, elle permet de faire faces à des situations difficiles, ou encore d'améliorer sa compétitivité en investissant. Mais ensuite on remarque avec le ratio d'autofinancement qu'il faudrait quatre fois plus de fonds propres pour lui permettre de financer ses immobilisations.

D'après ces indicateurs, la situation de l'entreprise ne semble pas stable. Le FRNG est négatif, donc la situation financière de l'entreprise n'est pas assurée à long terme. Les fonds propres de l'entreprise ne sont pas suffisants pour financer les immobilisations, ce sont donc des financements à court terme, le passif circulant, qui vont le permettre. L'entreprise possède tout de même une trésorerie confortable, mais il est dangereux de l'utiliser pour investir, améliorer sa compétitivité. En effet les financements à court terme pourraient ne pas être assez importants une prochaine année : Il faudrait donc utiliser la trésorerie pour compenser.

b. Analyse du Compte de résultat :

COMPTE DE RESULTAT AU 31 DECEMBRE 2020 ET 2019

	NOTE	31/12/2020	31/12/2019
Produits d'exploitation			
Chiffre d'Affaires	VII.1	6 129 029	5 164 107
Production stockée		0	(162 620)
Production immobilisée		39 813	632 855
Subventions d'Exploitation		210 755	114 035
Reprises et transferts de charges		23 620	11 427
Autres Produits		0	336 908
Total produits d'exploitation		6 403 216	6 096 711
Charges d'exploitation			
Achats et Variation de Stock		(3 388 019)	(2 211 677)
Autres Achats Externes		(782 701)	(1 663 504)
Impôts, Taxes & Assimilés		(119 940)	(35 061)
Charges de Personnel			
Salaires et Traitements		(2 203 780)	(2 332 797)
Charges Sociales		(845 287)	(933 012)
Dotation aux Amortissements		(74 562)	(118 489)
Dotation aux Provisions		(34 876)	(67 902)
Autres Charges		(14 478)	(223)
Total charges d'exploitation		(7 463 642)	(7 362 665)
RESULTAT D'EXPLOITATION		(1 060 426)	(1 265 954)
Produits financiers			
Intérêts & Produits Financiers		255 000	
Reprises sur Provisions		0	0
Différences de Change		7 315	8
Total produits financiers		262 315	8
Charges financières			
Intérêts & Charges Financières		(5 133)	(4 708)
Différences de Change		(3 973)	(636)
Total charges financières		(9 106)	(5 344)
RESULTAT FINANCIER	VII.2	253 209	(5 336)
RESULTAT COURANT AVANT IMPOTS		(807 217)	(1 271 290)
Produits exceptionnels		142 392	168 428
Charges exceptionnelles		(1 554)	(258 043)
RESULTAT EXCEPTIONNEL	VII.3	140 838	(89 615)
Participation			
Impôts sur les bénéfices		538 926	400 000
RESULTAT NET		(127 453)	(960 905)

Le tableau ci-dessous représente les soldes intermédiaires de gestion, calculées avec le compte de résultat du 31 décembre 2020 et 2019. Cela va donc permettre de comparer les résultats des deux années.

Soldes intermédiaire de gestion (SIG)	31/12/2020	31/12/2019
Chiffre d'affaires	6 129 029	5 164 107
Marge de production	1 998 122	1 921 781
Valeur ajoutée	3 310 349	2 628 004
Excédent brut d'exploitation	352 097	-558 831
Résultat d'exploitation	-1 060 426	-1 265 954
Résultat courant avant impôt	-807 217	-1 271 290
Résultat exceptionnel	140 838	-89 615
Résultat net	-127 453	-960 905

Tout d'abord on remarque que le chiffre d'affaires de CNIM Air Space a augmenté de 18.70 % de 2019 à 2020. C'est en principe une bonne chose, mais cela peut être la conséquence d'un contrat décroché en plus par l'entreprise qui ne sera pas présent l'année suivante.

Ensuite, dans les indicateurs des soldes intermédiaires de gestion, la marge de production n'a pas beaucoup évolué. Le taux de marge de production était de 49.60 % en 2019 et de 47,90 % en 2020. C'est un indicateur positif pour l'entreprise, sur ces deux années, la performance de l'entreprise en création de produit est constante.

Ensuite comme deuxième indicateur, nous avons la valeur ajoutée qui augmente de 25 % entre ces deux années, le volume de la richesse produite par CNIM Air Space est en augmentation. C'est également une bonne chose, cela va aider à amortir les importantes charges de personnel de l'entreprise.

L'excédent brut d'exploitation passe d'une valeur très négative (-558 831) en 2019 à positive (352 097) en 2020. On parle en 2019 d'insuffisance brute d'exploitation pour CNIM Air Space, la situation était délicate car cet indicateur ne prend pas en considération les dépenses liées à ses investissements et à son financement. Mais cette situation a été résolue car l'EBE devient positif en 2020.

En 4^{ème} indicateur, il y a le résultat d'exploitation qui augmente de 16,2 % de 2019 à 2020. La performance de l'activité de l'entreprise a donc augmenté. Seulement sur les deux années, ces indicateurs sont négatifs, à hauteur d'environ 1 million d'euros. Cela signifie que l'activité de l'entreprise n'est pas rentable, sa manière de fonctionner ne lui permet pas de s'autofinancer et de créer de la richesse. Le modèle économique de CNIM Air Space n'est peut-être pas bon, où alors ce dernier a changé lors du rachat par CNIM et met du temps à obtenir un équilibre.

Ensuite le résultat courant avant impôt n'est pas très différent du résultat d'exploitation, on remarque tout de même qu'en 2020 CNIM Air Space a effectué des produits financiers à hauteur de 262 315 euros, sans compter les charges. Cela a permis d'amortir quelque peu le bilan bien négatif du résultat d'exploitation.

En comptant les résultats exceptionnels et les impôts sur les bénéfices, l'entreprise s'en sort avec un résultat net de -960 905 euros en 2019 et -127 453 euros en 2020. Ce sont tous deux des bilans négatifs mais on remarque qu'il a beaucoup augmenté entre les deux années, ce qui est très encourageant pour CNIM Air Space.

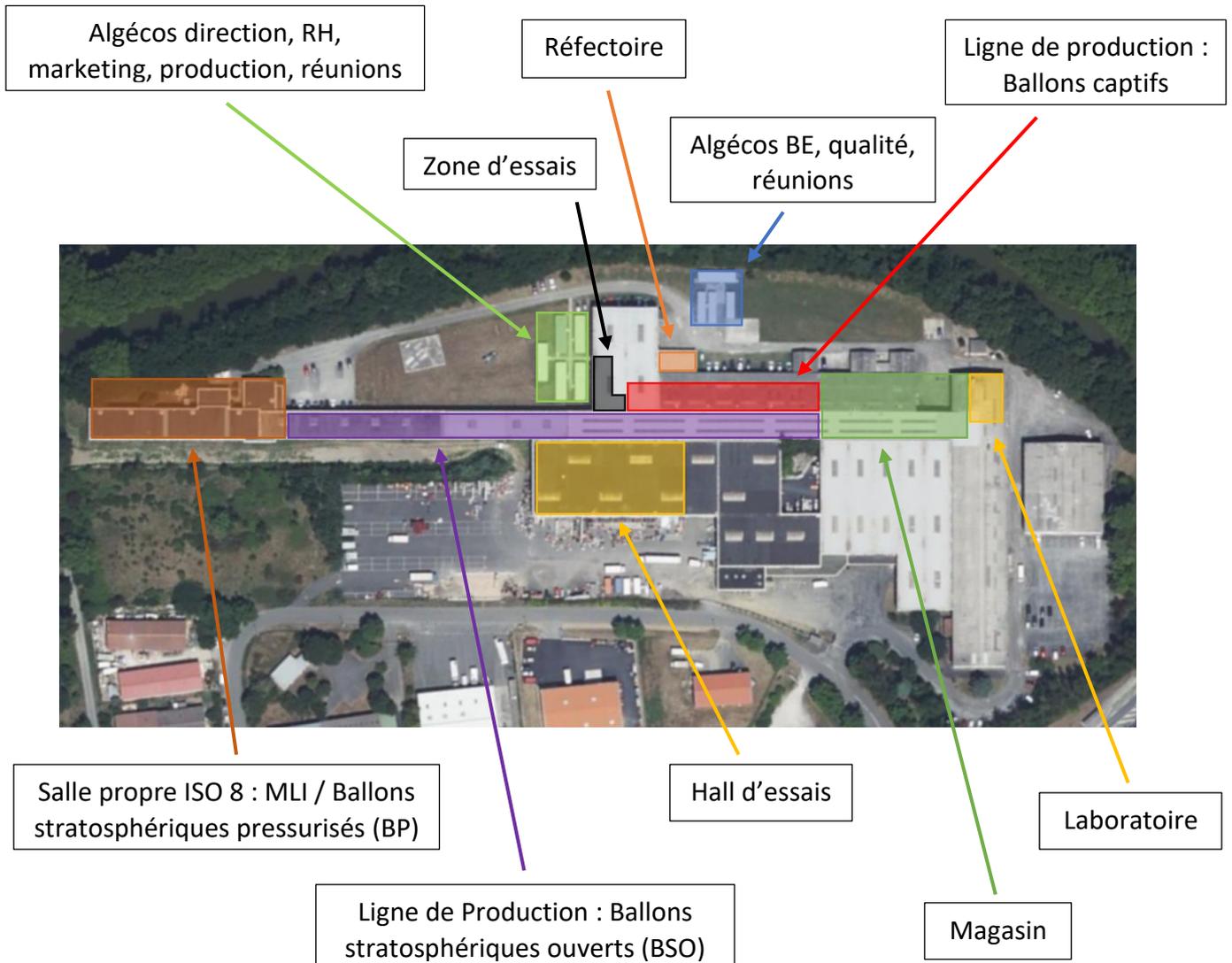
c. Bilan de la situation économique :

Pour conclure sur la situation économique de l'entreprise, on peut dire qu'elle n'est pas stable, comme on l'a vu avec l'analyse du bilan fonctionnel. Et on le voit également avec l'analyse du compte de résultat, l'indicateur du résultat d'exploitation est très évocateur : l'activité de CNIM Air Space n'est pas rentable, sa manière de fonctionner ne lui permet pas de s'autofinancer et de créer de la richesse. Pourtant elle ne risque pas de déposer le bilan car elle fait partie des entreprises stratégiques françaises. On remarque, sur la plaquette de présentation de CNIM Air Space, que le ministère des armées investit dans l'entreprise avec Definvest : Le fonds d'investissement des armées. L'armée française a besoin du savoir-faire de CNIM Air Space.

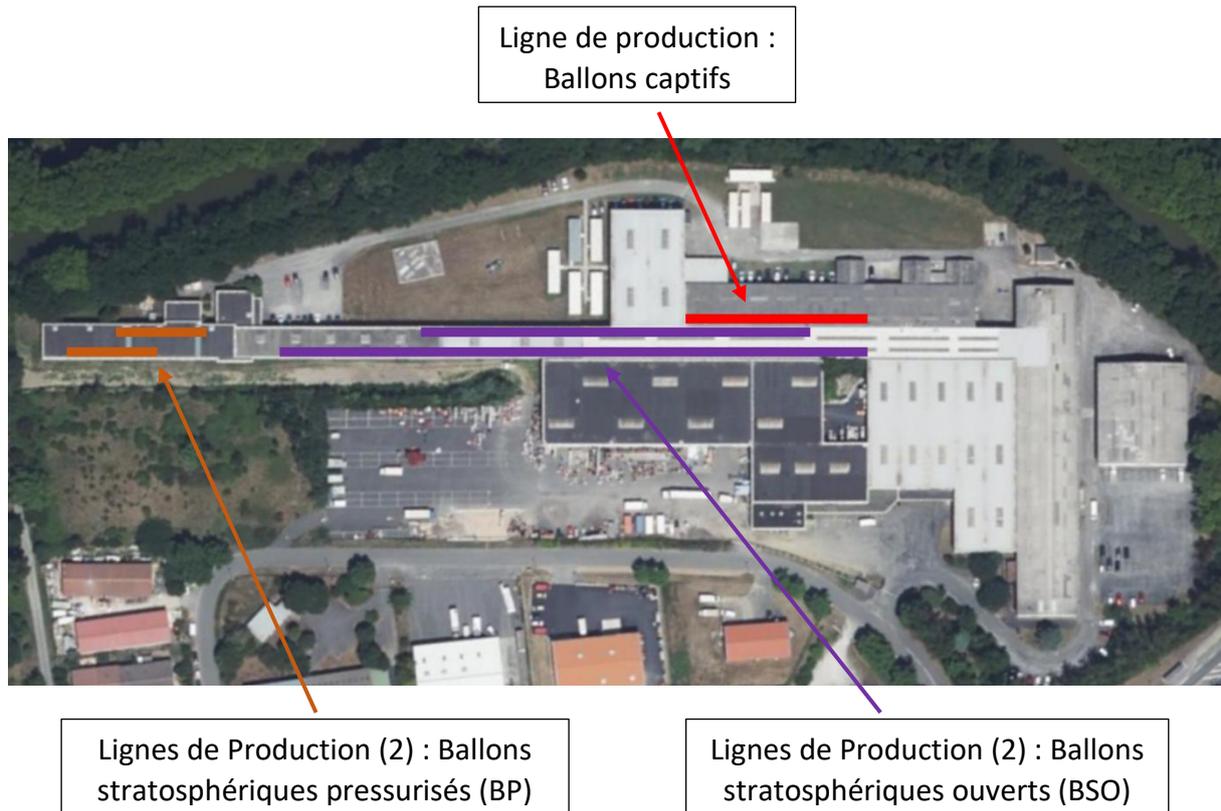


ORGANISATION INDUSTRIELLE

1. Description de l'usine :



La photographie aérienne ci-dessus représente les 20 900 m² du site de conception et de fabrication de CNIM Air Space, à Ayguesvives. On compte 9 500 m² dédiés aux 5 lignes de production des aérostats, présentes sur la photographie aérienne qui suit. 2 lignes sont dédiées à la production de ballons stratosphériques pressurisés, en salle propre, et 2 autres pour les ballons stratosphériques ouverts, commandés par le CNES. C'est l'une des deux lignes de production de ballons stratosphériques ouverts qui mesure 200 m de long. La dernière ligne de production est dédiée à la fabrication de ballons captifs tel que le White Hawk, le Condor ou encore l'Eagle Owl. C'est sur cette ligne que j'ai passé 2 jours dans le service de production. La salle propre sert donc à l'assemblage des MLI et à la fabrication des ballons stratosphériques pressurisés.



2. Organisation de la ligne ballons pressurisés :

La ligne de production « ballons captifs » a pour objectif de produire des ballons, mais également des éprouvettes pour le service qualité. Chaque lundi a lieu une réunion avec le responsable de la production, ceci pour planifier les activités de la semaine en fonction du degré d'importance des différentes demandes. Ensuite le planning sera accessible par le chef d'équipe, qui possède un ordinateur relié au réseau de CNIM Air Space. Le chef d'équipe a également accès aux demandes de production d'éprouvettes, si jamais il se trouve qu'une action a été accomplie plus rapidement que prévue, l'équipe peut prendre de l'avance et faire les éprouvettes demandées.

La ligne de production « ballons captifs » compte quatre opérateurs. Ils n'ont pas de poste fixe car leurs activités sont rarement répétitives : la production d'un ballon captif demande plusieurs semaines comportant diverses manipulations. Leurs postes sont fixes uniquement sur la table de collage thermique que je présenterai ensuite.

On trouve différentes machines de production le long de la ligne « ballons captifs » que je vais présenter ci-dessous :

1. *Table d'assemblage par collage thermique*



Cette machine a pour objectif d'assembler les fuseaux des ballons et ballonnets, et ceci par collage thermique. La machine va donc prendre les deux fuseaux à coller pour qu'ils soient l'un à côté de l'autre, et poser dessus et dessous des deux fuseaux, une bande adhésive qui se colle avec la chaleur. Il faut donc un opérateur de chaque côté pour vérifier que les repères sur les deux fuseaux soient bien en faces et ajuster en tirant si besoin. Un autre opérateur se tiendra à la sortie du collage pour tirer sur les deux fuseaux maintenant réunis, ceci pour les mettre en tension et ne pas avoir de bourrelets. La machine se déplace le long d'une table de 50 mètres de long, sur laquelle sont disposés les deux fuseaux pliés. Un quatrième opérateur va donc gérer la vitesse de la machine.



2. *Table de découpe*

Pour découper les fuseaux et les éprouvettes, on utilise la table de découpe. Elle ne fait que 5 mètres de long mais permet de découper des sections de longueur indéfinissable, car le plateau constitué d'une bande synthétique tenu par deux rouleaux, va tourner et présenter sans cesse de la matière à la tête découpeuse. La table de découpe aspire également la matière qui est disposée, pour qu'elle soit plane et que la découpe soit la plus précise possible. Cette machine est très simple d'utilisation : sur l'ordinateur dédié, il suffit de disposer intelligemment les sections à découper pour optimiser de la matière, sans dépasser la largeur du plateau, et le logiciel s'occupe du reste.

3. Presse thermique



Il y a également deux presses thermiques sur cette ligne de production. L'image ci-dessus est une illustration, c'est une presse manuelle. Les deux presses thermiques de CNIM Air Space sont actionnées électriquement et montées sur deux tables roulantes, cela permet d'avoir plus de place pour disposer la matière. Ces presses servent par exemple pour coller les fuseaux du ballonnet, une fois assemblés, aux pôles ciel et terre. Les pôles ciel et terre sont les points d'ancrage du ballonnet dans l'enveloppe principale.



4. Machine à coudre

Ensuite il y a deux machines à coudre, qui servent pour l'assemblage des fuseaux de l'enveloppe, et l'assemblage des patches sur lesquels sont accrochés le cordage du ballon. La couture est un procédé plus solide que le collage, mais qui demande de percer l'enveloppe pour faire passer le fil, donc moins étanche.

5. Etancheuse



Cette machine a été livrée durant mon stage, je ne l'ai donc pas vue en fonctionnement. Elle sert à étancher les coutures. La matière avec la couture est donc présentée sur le rouleau du bas, et le rouleau du haut pose une bande plastique sur la couture pour boucher tous les trous où passent le fil.

Après chaque opération d'assemblage, il y a toujours de la matière en trop à découper. Cette matière n'est pas jetée, le numéro de l'opération y est marqué ainsi que la date. Cela va permettre d'assurer la traçabilité du ballon. S'il y a plus tard un souci sur le ballon durant les essais, on saura quand l'opération défectueuse a été faite et il y aura de la matière sur laquelle effectuer des tests.

3. Matériaux des enveloppes :

On distingue deux types de ballons dans ceux produits par CNIM Air Space, d'une part les ballons stratosphériques et d'autre part les ballons captifs. On remarque une grosse différence entre l'enveloppe de ces deux types de ballons : Les ballons stratosphériques sont transparents, contrairement aux captifs qui sont blanc, d'un matériau qui semble très résistant.

Je n'ai pas travaillé dans les lignes de production des ballons stratosphériques, qu'ils soient pressurisés ou ouvert, mais j'y suis de nombreuses fois passé au cours de mes missions. La composition du matériau de ces ballons est bien sûr confidentielle, mais j'ai pu remarquer qu'ils étaient transparents, d'une matière synthétique qui semble très fine et légère. La transparence de l'enveloppe peut être dû à un besoin de discrétion, que le ballon soit le moins visible possible pour un potentiel acquéreur comme l'armée. Le matériau est synthétique car cela n'offre aucun orifice pour permettre à l'hélium de s'échapper, et c'est un matériau léger. Cette matière semble tout de même ne pas être très résistante, moins qu'un tissage de matière synthétique, mais le ballon n'étant pas accroché au sol, si une puissante rafale de vent venait à le prendre il ne serait que poussé au loin, il n'a donc pas besoin d'être résistant pour tenir la force de la rafale.



A l'inverse, mes deux jours en tant qu'opérateur se sont déroulés dans la ligne de production des ballons captifs. Ces ballons sont, en fonction du modèle, destinés à voler jusqu'à 1000 m, 600 m et 200m. J'ai déjà entendu les noms qui sont donnés aux matériaux constituant ce type de ballon, mais ils ne sont pas du tout évocateurs. Leur enveloppe est un tissage très serré de matière synthétique. Le tissage permet d'avoir un matériau très résistant, mais celui-ci est très serré pour ne pas laisser s'échapper l'hélium qui est une molécule très petite. La résistance est nécessaire pour les ballons captifs car ceux-ci étant reliés au sol et ayant une large prise au vent, si celui-ci venait à atteindre des vitesses tel que 100 km/h, le ballon subirait d'importantes forces en de nombreux points. De plus ces ballons ont pour objectif d'être réutilisables, ils doivent donc résister à de nombreux transports et différentes manipulations. L'inconvénient de ce matériau est qu'il est lourd, en effet ces enveloppes ont une masse de plusieurs centaines de kilogrammes.

4. Service d'essais et qualifications :

C'est dans ce service que j'ai effectué mes 6 semaines de stage. L'objectif est de tester des matériaux, des systèmes de tous types, des procédures de gonflage de ballons, etc. A la suite des essais, les systèmes testés seront qualifiés comme répondant au cahier des charges ou non.

Ce service est composé de trois personnes : le chef de service, mon maître de stage, ainsi que de deux techniciens. Il y a en plus un ingénieur qui va travailler une partie de la semaine avec ce service. Il assure la liaison entre les besoins du bureau d'étude et les essais, il va donc faire le planning en détail de la semaine, et renseigner les différentes campagnes d'essais prévues à long terme.

L'organisation de la semaine est transmise au service lors d'une réunion le lundi matin, durant laquelle les missions sont attribuées à chaque membre du personnel. De plus une réunion SQCDP (problèmes rencontrés liés à la Sécurité, Qualité, Coût, Délai, Personnel) est effectué chaque semaine, pour discuter des différents soucis rencontrés et renseignés sur le tableau assigné. Chaque souci a sa solution, un responsable pour la mettre en place est désigné, et une échéance est fixée lors de cette réunion.

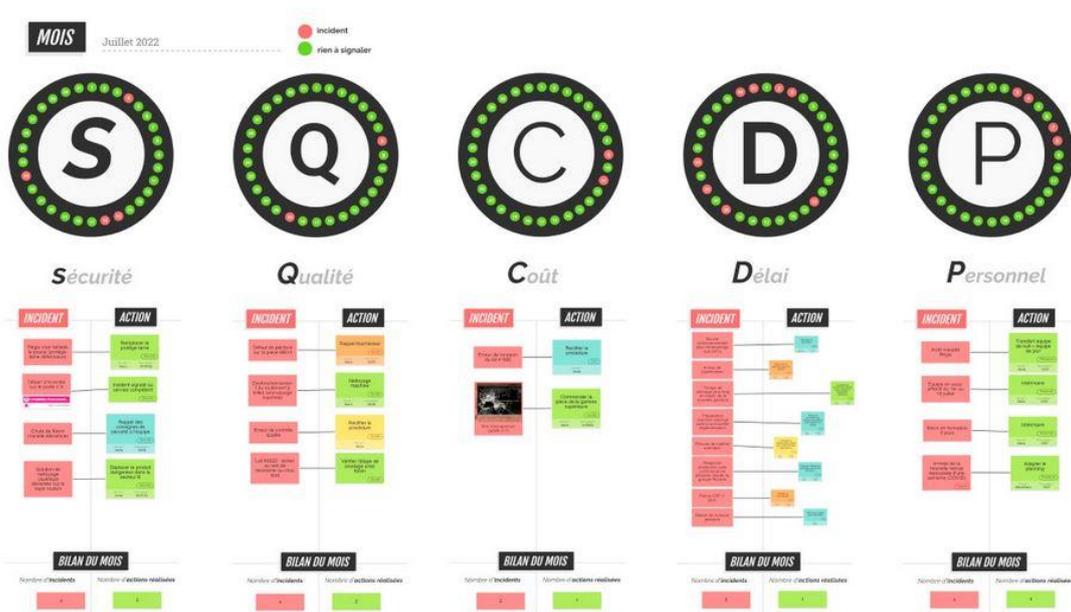


Tableau SQCDP

Le service d'essais et qualification est équipé de différents matériels de test tel qu'un banc de fluage horizontal, vertical, une cuve de test pour la résistance des enveloppes, du matériel de test électronique, etc. L'entreprise possède tous types de matériels pour effectuer des tests. Ce service à besoin d'une importante zone de stockage car il récupère les composants de différents systèmes plus vieux, ce sont des composants qui peuvent toujours servir pour des tests futurs.



Banc de fluage vertical

5. Organisation générale de l'entreprise :

Les ventes des ballons se font en flux tendu, car chacune rentre dans le cadre d'un contrat négocié lors de différentes réunions avec le client. Les ballons ne sont jamais produits à l'excès. Les contrats avec le CNES pour la production de ballons stratosphériques sont de grandes ampleurs, c'est la production de dizaines de ballons qui sont négociés.

L'approvisionnement du magasin se fait à l'aide du logiciel Oracle, un des leaders du secteur des bases de données relationnelles. C'est un logiciel de gestion des stocks ERP (Enterprise Resource Planning) basé sur le cloud. Cela permet aux mises à niveau trimestrielles du logiciel de s'exécuter automatiquement, et de toujours profiter de la meilleure optimisation du logiciel. Oracle utilise une intelligence artificielle dans son logiciel ERP qui permet d'anticiper les potentiels problèmes de gestion des stocks afin d'agir en conséquence pour les éviter.

CNIM Air Space dispose également d'un service de maintenance. C'est un technicien qui a la charge de cette activité et il est le seul sur le site à posséder une habilitation électrique, il forme également un apprenti. Un rack de rangement ainsi que des tables de travail leurs sont attribués le long de la ligne ballons stratosphériques ouverts.



ACTIVITES

Pendant mon stage j'ai tenu un tableau Excel pour recenser toutes les différentes activités auxquelles j'ai participé. Le voilà en suivant, chaque page représente une semaine :

Date	Tâche	Lieu	Rôle
20/06/2022	Visite du site.	Ayguesvives	observateur
	Sortie de la station EOW 2 (la remorque au sol qui sert de station d'amarrage à un aérostat).	Ayguesvives	assistant
	Essai de changement des stabilisateurs EOW 1 (les stabilisateurs sont les trois excroissances qui constituent l'empannage du ballon, lui permettant d'être toujours face au vent). Préparation du ballon captif pour gonflage.	Ayguesvives	assistant
21/06/2022	Préparation du ballon captif pour gonflage.	Ayguesvives	assistant
	Mise en place du ballon sur la station. Gonflage. Installation des systèmes de mesure	Ayguesvives	assistant
22/06/2022	Réunion SQCDP (Sécurité, Qualité, Cout, Délai, Personnel) (optimisation du milieu de travail)	Ayguesvives	observateur
	Rangement (optimisation des lieux de travail)	Ayguesvives	assistant
	Test des appareils de mesure de l'Echo NG (ballon captif) après réception. La fabrication des appareils de mesure est soustraitée.	Ayguesvives	observateur
23/06/2022	Rangement (séparation du matériel des ballons captifs EOW 1 et 2)	Ayguesvives	assistant
	Réflexion sur le sujet de stage (quelle conduite à suivre)	Ayguesvives	acteur
24/06/2022	Rangement (optimisation des lieux de travail)	Ayguesvives	assistant
	Test des appareils de mesure de l'Echo NG, résolution d'un problème d'inversion de fils dans le boîtier.	Ayguesvives	observateur
	Présentation du châssis de test des boîtiers avionique Echo NG, à des représentants de Thalès (partenaire du projet) et du CEA de Gramat (des tests de résistance contre des attaques pirates ou autres y seront effectués).	Ayguesvives	assistant
25/06/2022			
26/06/2022			

27/06/2022	Vérification du ballon, qu'il n'y a pas eu de problèmes durant le week end (EOW 1)	Ayguesvives	acteur
	Inventaire du retour de mission en Grèce, ayant eu lieu 6 mois auparavant (EOW 2)	Ayguesvives	assistant
	Modification du banc de fluage horizontal, l'objectif est d'avoir plus de distance pour étirer les bandes plastiques	Ayguesvives	acteur
28/06/2022	Modification du banc de fluage (pour qu'on ait plus de distance pour étirer les bandes plastiques)	Ayguesvives	acteur
	Rangement, organisation des zones (ex : délimitation de zones au scotch)	Ayguesvives	assistant
	Réunion SQCDP	Ayguesvives	assistant
	Réception d'une étancheuse, déballage, premiers tests.	Ayguesvives	observateur
29/06/2022	Vérification du ballon (EOW 1)	Ayguesvives	acteur
	Préparation de la campagne d'essai du Diridrone (sur le site de Chambley). Où aura lieu l'essai du moteur thermique entre autres. Préparation de la remorque avec la station et toutes les caisses de matériel.	Ayguesvives	assistant
30/06/2022	Refermer tous les boitier Echo NG maintenant qu'ils sont testés. Préparation des boitiers, qui seront expédiés par un transporteur spécialisé sur le site du CEA à Gramat.	Ayguesvives	assistant
01/07/2022	Dégonflage et pliage du ballon EOW 1 après 2 semaines de présentation. Procédure inhabituelle et compliquée car le ballon était gonflé avec très peu d'hélium, majoritairement de l'air.	Ayguesvives	assistant
	Départ du Diridrone pour Chambley, par un transporteur	Ayguesvives	assistant
02/07/2022			
03/07/2022			

04/07/2022	Vérification de la bonne arrivée de tout le matériel au CEA de Gramat	CEA Gramat	assistant
	Démontage des capots de tous les boîtiers (Echo NG) pour voir où positionner les capteurs	CEA Gramat	assistant
05/07/2022	Montage des boîtiers sur le châssis, mise en place de la vbf (système de CNIM Air Space recueillant toutes les données du ballon), vérification du bon fonctionnement des boîtiers. Démontage pour enlever une résistance de 120 Ohms. Positionnement des capteurs du CEA (IEM)	CEA Gramat	assistant
	Différentes séquences de tir à faible puissance (par rapport aux 2 millions de Volt délivrables), (test de résistance aux chocs électromagnétiques)	CEA Gramat	assistant
	Vérification de la vbf, vérification de l'état des boîtiers (si pas de dégâts sur les circuits ou les outils de mesures)	CEA Gramat	assistant
06/07/2022	Test d'une éprouvette sur le banc de fluage horizontal, mais c'est la soudure avec un matériau non à mesurer qui se casse en premier.	Ayguesvives	assistant
	Création de pancartes au hall 3 pour définir les zones et les matériels.	Ayguesvives	acteur
	Étiquetage des étagères AIT, référencer tout le matériel présent	Ayguesvives	acteur
	Lecture d'un document sur un essai d'étanchéité, du stabilisateur bâbord de l'Echo NG, à faire le lendemain pour s'imprégner du processus	Ayguesvives	acteur
07/07/2022	Étiquetage des étagères AIT (zone d'essais), référencement de tout le matériel présent.	Ayguesvives	acteur
	Pose de scotch de couleur sur le matériel d'une servante pour ne pas mélanger les servantes	Ayguesvives	acteur
08/07/2022	Pose de scotch de couleur sur les outils d'une servante pour ne pas mélanger les outils entre les servantes	Ayguesvives	acteur
	Réunion de suivi hebdomadaire des essais.	Ayguesvives	assistant
	Reconnaissance du terrain pour ranger la station EOW 2 (remorque de 6t).	Ayguesvives	assistant
09/07/2022			
10/07/2022			

11/07/2022	Fabrication d'un ventilateur pour un pôle de conduit, pour alimenter en air les stabilisateurs (passage à Bricomarché pour acheter des coudes de tuyaux PVC).	Ayguesvives	assistant
	Pesée de poids décathlon, et étiquetage de ces poids pour avoir leur poids exact, pour faire des essais précis sur les bancs de fluage.	Ayguesvives	assistant
12/07/2022	Montage d'un ventilateur sur un pôle de conduit stabilisateur	Ayguesvives	assistant
	Signalisation : zone piétonne et zone de stockage définies	Ayguesvives	assistant
	Essai du pôle avec ventilateur. Le câble de test n'a pas pu être utilisé, le ventilateur a directement été câblé sur le boîtier du ballon, mais un fusible a sauté.	Ayguesvives	assistant
13/07/2022	Marquage de poteaux de signalisation venant d'être livrés (AIT)	Ayguesvives	assistant
	Pose de support pour tuyaux d'air au Hall 3.	Ayguesvives	assistant
	Rangement divers, optimisation des lieux de travail.	Ayguesvives	assistant
14/07/2022			
15/07/2022			
16/07/2022			
17/07/2022			

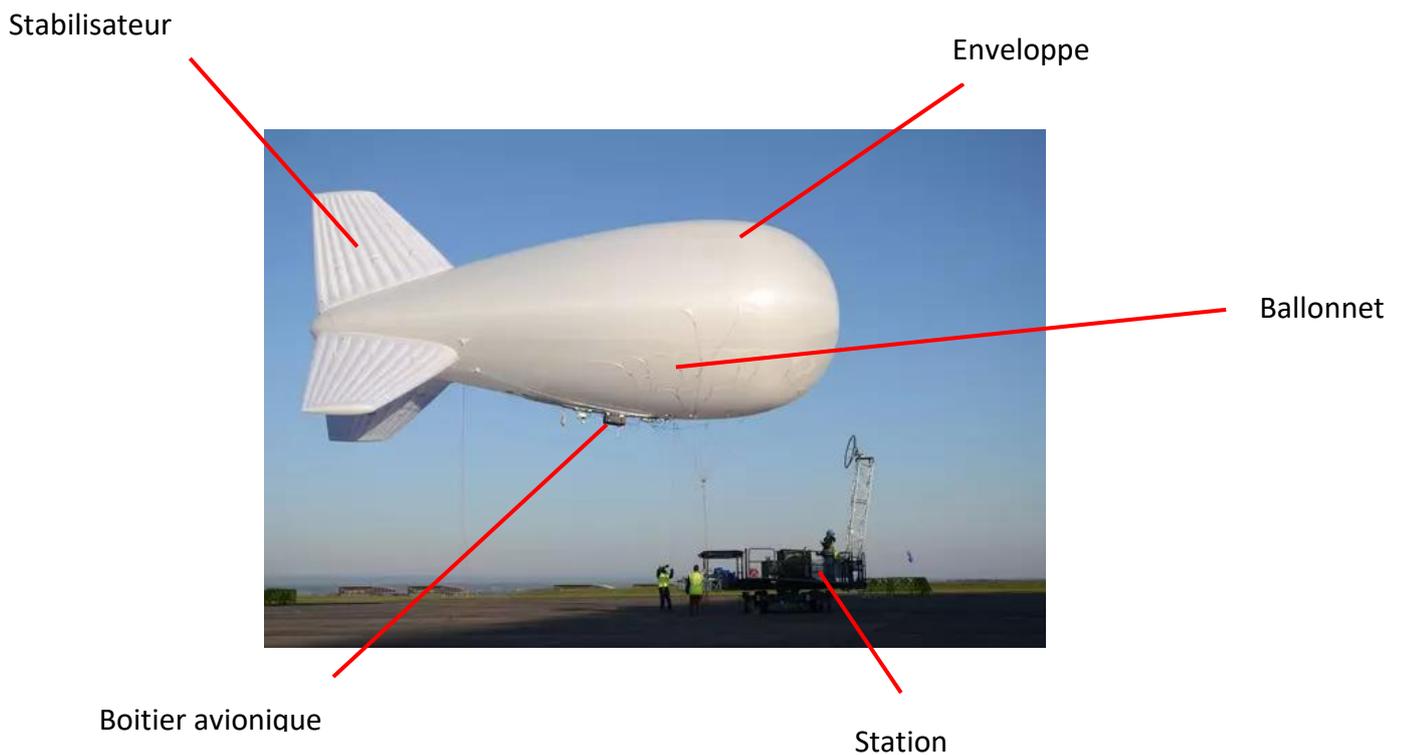
18/07/2022			
19/07/2022	Fabrication, montage d'un boîtier de mesure pour les essais de ballons (boîtier FTI)	Ayguesvives	assistant
	Gonflage de l'AEC (Aéro Clipper) pour vérifier s'il fuit, car des essais sont prévus.	Ayguesvives	observateur
20/07/2022	Changement de lieu de rangement de la station EOW 2 car un camion capable de la tracter était disponible.	Ayguesvives	assistant
	Fabrication, montage d'un boîtier de mesure pour les essais de ballons (boîtier FTI)	Ayguesvives	assistant
21/07/2022	Fabrication, montage d'un boîtier de mesure pour les essais de ballons (boîtier FTI)	Ayguesvives	assistant
22/07/2022	Fabrication, montage d'un boîtier de mesure pour les essais de ballons (boîtier FTI)	Ayguesvives	assistant
	Réception et rangement d'un container réfrigéré pour des piles Lithium.	Ayguesvives	assistant
	Prise de note pour faire des affiches nommant les zones au Hall 3, et des affiches pour les appareils de mesure avec leurs références.	Ayguesvives	assistant
23/07/2022			
24/07/2022			

25/07/2022	Assemblage de fuseaux pour fabriquer un ballonnet, et ceci par collage (à chaud).	Ayguesvives (production)	assistant
	Préparation de pôles ciel et terre : positionnement au crayon des zones de collage.	Ayguesvives (production)	assistant
	Découpe d'un fuseau.	Ayguesvives (production)	assistant
26/07/2022	Assemblage de fuseaux pour fabriquer un ballonnet, et ceci par collage (à chaud).	Ayguesvives (production)	assistant
	Nettoyage de l'AEC.	Ayguesvives (production)	assistant
	Préparation et collage du pôle ciel (positionnement sur le ballonnet).	Ayguesvives (production)	assistant
	Réception de demande de fabrication d'éprouvettes, ceci pour des essais futurs (collage, épissures...)	Ayguesvives (production)	observateur
27/07/2022	Réunion SQCDP au Hall 3.	Ayguesvives	assistant
	Mise en place du conteneur réfrigéré pour une meilleure optimisation de la zone.	Ayguesvives	assistant
	Signalisation, rangement au Hall 3.	Ayguesvives	assistant
28/07/2022	Modification de pôles de conduit stabilisateur : fiabilisation du système de ventilateur en le sécurisant mieux pour ne pas abîmer le ballonnet.	Ayguesvives	acteur
	Pliage du White Hawk (aérostat) qui était dans le hall principal, pour le déplacer dans le Hall 3.	Ayguesvives	assistant
	Suit du codage du boîtier d'essai FTI.	Ayguesvives	observateur
	Amélioration de la signalisation au Hall 3 : plus grandes pancartes (plus visibles) pour nommer les zones.	Ayguesvives	acteur
29/07/2022	Signalisation, rangement au Hall 3.	Ayguesvives	acteur



Absence

Tout d'abord, avant de commencer la description de mes activités, j'aimerais présenter le fonctionnement d'un ballon captif. Un ballon captif est constitué d'une enveloppe remplie d'Hélium, d'une deuxième enveloppe à l'intérieur du ballon (le ballonnet), et de l'empennage comprenant trois ou quatre stabilisateurs. L'objectif de l'empennage est de positionner le ballon face au vent, pour pas qu'il ne soit emporté dans tous les sens, pour qu'il soit le plus stable possible. Ensuite, le ballonnet à l'intérieur de l'enveloppe principale est rempli d'air, son but est de compenser les différences de pression extérieures au ballon, en fonction de l'altitude. Plus le ballon est haut, moins la pression extérieure est élevée, l'enveloppe principale va se gonfler de plus en plus car l'Hélium va s'expandre, risquant de faire éclater le ballon. Une soupape va donc s'ouvrir, laissant s'échapper une partie de l'air du ballonnet. Et inversement, lorsque l'on est bas, on va ajouter de l'air dans le ballonnet à l'aide de ventilateurs. Le ballon a pour objectif de supporter une charge utile, qui viendra s'accrocher sur des rails en dessous du ballon. Sur ces rails sont également présents des boîtiers avioniques pour gérer, les ventilateurs remplissant le ballonnet, recevoir les informations de différents capteurs, gérer la fin de mission, gérer le signalement du ballon aux autres aéronefs, ou encore les procédures d'urgence. Ensuite il y a une station au sol, remorquable, sur lequel est amarré le ballon.



Ce tableau recense donc toutes mes activités au cours de mon stage chez CNIM Air Space. Tout d'abord on remarque qu'il y a beaucoup de rangement dans les tâches effectuées. Ceci s'explique car la thématique de mon stage a été entre autres d'organiser les zones d'essais (AIT). Et cela passe donc pas déplacer du matériel, trier, étiqueter des étagères et réfléchir à une organisation des zones plus optimisées. De plus, les zones d'essais sont nouvelles dans l'entreprise, il y avait donc beaucoup de travail d'affichage et de délimitation d'espaces.

Ensuite le deuxième jour, on peut retenir une activité intéressante : Le gonflage d'un ballon Eagle Owl (EOW). Cette opération rentrait dans le cadre d'une opération de marketing, en effet de potentiels clients venaient le surlendemain visiter le site. Cette opération était délicate car c'était la première fois qu'elle se déroulait sur le site d'Ayguesvives qui n'est pas le site d'essai en vol, mais le site de conception et production des aérostats. De plus le ballon n'avait pas pour objectif de voler mais seulement de reposer sur sa station, cela a permis de faire des économies en Hélium. Il a donc fallu mettre en place la station, présenter l'enveloppe du ballon puis la gonfler, et ceci en s'assurant qu'elle ne se déchire pas sur la station car étant gonflé à l'air, le ballon était lourd et non plus léger que l'air.

Le ballon est resté sur sa station pendant 2 semaines, j'ai donc effectué quelques opérations de vérification de ce dernier. Cela consiste à tourner autour du ballon, vérifier que les amarres ne s'emmêlent pas, qu'elles sont assez tendues, vérifier que la station est libre, c'est-à-dire qu'entraînée par le ballon, elle puisse se tourner face au vent. Ensuite il faut vérifier la vbf, la vbf représente l'ensemble des informations sur le ballon, centralisée sur un ordinateur qui indique la pression interne du ballon, du ballonnet, le roulis, le tangage, la vitesse du vent, l'état des batteries, etc.

Ensuite, l'opération la plus compliquée était à venir : dégonfler le ballon. C'était une opération compliquée car si l'on ouvrait juste le ballon, il allait se dégonfler sur sa station et avait des chances de se faire éventrer. Il a donc fallu sortir de la procédure habituelle, ici nous avons détendues les amarres pour poser le ballon derrière sa station, sur des bâches. Mais le ballon se fait très facilement emporter par le vent, une dizaine de personnes étaient donc présentes pour tenir le ballon en place. Ensuite le ballon a été ouvert et s'est dégonflé sur sa bâche, où nous l'avons plié et rangé.

Nous avons également testé des boîtiers avioniques. Ceux-ci avaient été réceptionnés peu avant, nous avons donc contrôlé le bon fonctionnement, ce qui n'était pas le cas. Il a donc fallu identifier le problème, finalement rien de bien grave, deux fils étaient inversés dans un des boîtiers. Ce contrôle de bon fonctionnement précédait un déplacement au CEA de Gramat. Le CEA de Gramat est rattaché à la Direction des applications militaire du CEA. Il a pour but de tester du matériel à future application militaire. Je suis donc allé au CEA de Gramat pendant deux jours, qui est un site très surveillé et sécurisé, mon arrivée était déclarée, mon identité contrôlée, mon téléphone et portable sous clé dans un casier. Ce déplacement avait pour but de vérifier la résistance des boîtiers avioniques à d'importantes ondes électromagnétiques, je ne rentrerai pas dans les détails, étant donné que ces tests sont classés défense.

Avec les techniciens du service d'essai, nous avons fabriqué un prototype de ventilateur, ceci en suivant des plans fait par le bureau d'étude. Ce ventilateur a pour but d'accélérer le gonflage du ballon, en particulier des stabilisateurs. Les stabilisateurs, qui constituent l'empenage du ballon, sont gonflés à l'aide de tuyaux reliant ces derniers au ballonnet. Mais leur gonflage est long et se finit toujours en dernier. Ainsi pour accélérer la procédure, des ventilateurs seront installés sur les conduits pour permettre à l'air de remplir plus rapidement les stabilisateurs.

Pour suivre, avec un autre stagiaire, il nous a été confié de monter un boîtier FTI. C'est un boîtier avionique, pour obtenir toutes les informations du ballon, mais de test. Le deuxième stagiaire était en 5^{ème} année d'école d'ingénieur, ce boîtier constituait donc sa mission chez CNIM Air Space, et il travaillait déjà dessus depuis plusieurs semaines. Il avait donc des plans, et le codage du boîtier en partie effectué. Nous avons donc placé les différents composants dans le boîtier et les avons câblés.

J'ai également passé deux jours dans la ligne de production, ballons pressurisés. Pendant ces deux jours nous avons assemblé un ballonnet, mais ceci est expliqué dans la partie organisation industrielle.

Bilan :

Je suis heureux d'avoir effectué ce stage, qui m'as permis de découvrir le monde de l'entreprise, et de mieux comprendre son fonctionnement. Cela m'a aussi permis de comprendre qu'une entreprise n'est pas seulement un lieu de travail et rien d'autre, c'est également un lieu humain, d'échanges.

Ce stage ne s'est pas déroulé exactement comme prévu, je n'ai pas effectué deux semaines en tant qu'opérateur puis le reste du temps en tant que technicien, seulement deux jours en production. Car le besoin de l'entreprise était au service d'essais et qualification, pour mettre de l'ordre dans les zones, et participer à des opérations d'essai. Cela m'a permis de découvrir une autre manière d'être ingénieur, très intéressante, un métier beaucoup plus pratique.



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 : COUPEY Albert.....

Raison sociale de l'entreprise : CNIM Air Space.....

Nom du responsable de l'entreprise : Gaëtan Breurec.....

Service d'accueil du stagiaire : Ingénierie.....

Nom du tuteur : Nicolas Dubié..... Fonction : Responsable d'essais.....

N° de tél. : 06.31.61.13.11..... N° de télécopie :

Date de début du stage : 20/06/2022..... Date de fin du stage : 29/07/2022.....

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

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

Appréciation générale du tuteur sur le stagiaire : Très bon stage. Albert a su faire preuve d'adaptation et de professionnalisme dans un environnement en constante évolution et sur des problématiques transverses très profitable à l'entreprise.

.....
.....
.....
.....
.....



Cachet de l'entreprise

Fait à : Ayguesvives..... le : 10/11/2022.....

Signature du tuteur :



TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ACTIVITÉS CONDUITES PAR L'ÉTUDIANT PENDANT LE STAGE

Activités	Degré de responsabilité de l'étudiant
Montages d'essais de sous-systèmes d'aérostats	Assistant
Participation aux essais	Assistant
Participation à une campagne d'essais chez un client	Assistant
Participation à différentes investigations en vue de futurs essais	Assistant
Participation au montage d'un aérostat pour une démonstration	Assistant
Participation au montage d'une installation d'essais en vols	Assistant
Participation au test d'appareil de mesure d'un aérostat	Assistant
Participation au recensement de matériel en retour de mission	Assistant
Participation au démontage d'un aérostat	Assistant
Création d'éléments de signalisation	En autonomie
Modification d'un banc de fluage	En autonomie

(Tableau à prolonger si nécessaire)