



Rapport de stage ouvrier

Découverte de l'entreprise

LECLAIR Antonin

12/06/2023 au 21/07/2023

Mes coordonnées :

Téléphone : 07 89 49 67 99

E-mail : antonin.leclair.27@eigsi.fr

Entreprise d'accueil : Héli Union Training Center, Champniers

Tuteur de stage : Manuel RICHARD

Téléphone : 07 82 17 67 64

E-mail : m.richard@hutc.fr

1. Remerciements

Je tiens également à remercier M. MAUGIS Hervé et Mme. LEBLOND Claire, respectivement directeur du centre et responsable comptable et des ressources humaines, pour m'avoir permis d'intégrer l'entreprise Héli Union Training Center en tant que stagiaire et ainsi de découvrir le secteur de l'aéronautique.

Merci à M. RICHARD Manuel qui a été mon tuteur au cours de ce stage, ainsi qu'à M. EVRIN Alexandre et M. BARRAUD Maxime pour m'avoir accompagné tout au long de mon stage. Ils m'ont permis de découvrir le monde de la maintenance aéronautique en me transmettant leur savoir et expérience.

Enfin, je tiens à remercier les pilotes pour leur sympathie et nombreux conseils ainsi que tous les collaborateurs d'Héli Union Training Center pour l'accueil qu'ils m'ont fait au sein de l'entreprise et leur aide prodiguée pour la bonne réalisation de mon stage.

Table des matières

1. Remerciements.....	2
2. Introduction.....	4
3. Presentation of the company.....	5
3.1. Description of the company.....	5
3.2. The fleet of helicopters.....	6
3.3. Simulators.....	6
4. La description du travail.....	7
4.1. Overall presentation of my tasks.....	7
4.2. L'environnement et le contexte.....	7
4.2.1. La place des mécaniciens dans l'entreprise.....	7
4.2.2. La présentation des locaux.....	7
4.2.3. Les attentes envers moi.....	8
4.3. Les multiples tâches qui m'incombaient.....	8
4.3.1. La préparation quotidienne des hélicoptères.....	8
4.3.2. Mon travail d'agent de piste.....	10
4.3.3. Les diverses tâches de gestion.....	12
4.3.4. La découverte de la mécanique aéronautique.....	13
4.3.5. Mon expérience unique sur un simulateur.....	16
4.4. Un stage enrichissant.....	17
5. L'organisation des flux d'information.....	18
5.1. L'organisation des flux internes d'information.....	18
5.2. L'organisation des flux externes d'information.....	19
6. Conclusion.....	21
7. Lexique.....	22
8. Annexes.....	23
Annexe I : La réalisation des purges sur EC135.....	23
Annexe II : Le rangement d'une caisse à outils.....	23
Annexe III : Outillage pour la dépose du moteur.....	23
Annexe IV : Tableau de gestion des hélicoptères.....	23

2. Introduction

Étudiant en deuxième année à l'EIGSI La Rochelle, l'expérience professionnelle de type ouvrier constitue une étape cruciale dans l'avancée de mes études. Permettant entre autres de valider ma première année, cette expérience représente également le point de départ de mon apprentissage du monde de l'entreprise par la découverte de ses rouages.

Pour cela, j'ai eu la chance d'effectuer un stage au sein d'Héli Union Training Center, un centre de formation pour pilotes d'hélicoptères. Cette entreprise, reconnue dans le domaine aéronautique, m'a donc offert la possibilité de découvrir ce secteur aussi intéressant que vaste. L'aéronautique suscite un grand intérêt chez moi, j'ai donc vu à travers ce stage l'opportunité de confirmer cet attrait en approfondissant par la même occasion la base de connaissances que je possédais. La découverte de ce secteur s'est déroulée sous la responsabilité des mécaniciens avec qui je travaillais. Pour autant, la plupart de mes tâches s'effectuaient en autonomie, car servant à combler le vide laissé par un employé nouvellement parti.

Ce rapport, offrant une vision globale de ce stage, se divisera en plusieurs parties : dans un premier temps, il se consacrera à la présentation de l'entreprise et des services proposés. Par la suite, je présenterai en détail mes activités et les compétences que j'ai acquises. La division suivante sera celle du développement thématique, qui traitera en particulier de l'organisation des flux d'information au sein de l'entreprise. Finalement, en conclusion de ce rapport, je synthétiserai en énumérant mes différentes observations et enseignements tirés, pour clôturer en parlant de mon avenir professionnel potentiel.

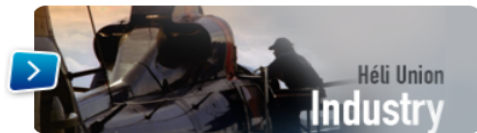
3. Presentation of the company

3.1. Description of the company

Heli Union has been one of the world's leading providers of helicopter services for 60 years. Since 2022, Heli Union has become a subsidiary of the Sabena Technics group, specializing in aeronautical maintenance. Heli Union is made up of three subsidiaries: Heli Union Oil & Gas, Heli Union Industry and Heli Union Training Center.



Respectively, the first subsidiary provides crew air transport for oil and gas companies. This subsidiary has 40 helicopters spread across 9 countries. This was created in 1961 by Jean-Claude Roussel.



Heli Union Industry is the subsidiary that mainly ensures the maintenance of helicopters used by Héli Union Oil & Gas but also other helicopters belonging to armed forces, private individuals or airlines. This subsidiary was created in 1985.



Finally, we find Heli Union Training Center, created in 2002 at Angoulême-Cognac airport, which provides initial training and maintenance of skills for helicopter pilots.

Heli Union Training Center provides training for Heli Union Oil & Gas pilots, but also for pilots of all types of careers. These include military pilots, private pilots and air transport pilots. Thus, a large number of trainings are offered, and these are supervised by passionate instructors who all have extensive experience. Heli Union Training Center has trained more than 3,500 pilots and trainees since its creation. In addition, initiation flights are possible for anyone who wants them :

€300 (pre-tax price) for 30 minutes.

€600 (pre-tax price) for 1 hour.

Beyond the professional aspect, this company of 24 employees has a major asset. Indeed, there is a friendly, even family-like atmosphere where everyone is passionate and likes sharing their knowledge and experience. Everyone has bonds with anyone in the company.

At Heli Union Training Center, the number of employees may change depending on the activity. Some years, the demand is lower, and sometimes it is higher, so it affects the size of the team. Actually, the demand is high and the pace is fast, so there are a large number of pilots. Consequently, the company's turnover fluctuates, but for information, it was €2,760,400 in 2021. Some of the income generated is reinvested. Indeed, recently, the company expanded its fleet by renting another helicopter to meet immediate needs. The reinvested money is necessary for the smooth functioning of the company. This makes it possible, for example, to upgrade the working conditions of mechanics by improving the

tools at their disposal. Having worked with these mechanics, I was able to see the many investments essential for them to be able to do their work well.

3.2. The fleet of helicopters

The center has two types of helicopter in its possession:



Figure 1 : Photo d'un Cabri G2

The Cabri G2 (fig. 1) is the helicopter used for flight training for a professional or private pilot. HUTC has 4 of them. They are modern, safe and efficient devices manufactured in France by the Guimbal company. Its sale price is €400,000.



Figure 2 : Photo d'un EC135

The EC 135 (fig. 2) is a light polyvalent twin-engine helicopter, produced by Airbus Helicopters. It is used in particular by the Gendarmerie or by Civil Security (SAMU). The training center allows pilots to be trained on this type of aircraft, this training is QT (see glossary). The price of one hour of flight on this helicopter is €3000.

3.3. Simulators

Furthermore, to train and maintain the skills of pilots on the Dauphin, HUTC has one of only two FFS (see glossary) type simulators in the world.



Figure 3 : Photo du FFS

The FFS Dauphin (fig. 3) is a very realistic simulator. Its 6 hydraulic cylinders (see glossary) allow you to feel the movements and sensations of a real flight. This simulator was built by Thales. The pilot can carry out all flights to maintain skills in a simulator and not with a helicopter. This reduces training costs while performing exercises that are not permitted in actual flight. Nowadays, this simulator is HUTC's major asset due to the scarcity of Dauphin simulators. The cost of this simulator, with 6 hydraulic cylinders, exceeds 10 million.



Figure 4 : Photo du FTD EC135

Heli Union Training Center has a second flight simulator (fig. 4), less realistic than the first, that allows you to simulate the EC135 helicopter. The FTD EC135 (see glossary) includes a visual sphere of 210° horizontally, created by 5 video projectors. Unlike the previous one, it does not have a movement system on 6 cylinders but simply a vibration system.

4. La description du travail

4.1. Overall presentation of my tasks

My internship at Heli Union Training Center was punctuated by several jobs, including mechanics by helping during maintenance realized on helicopters. One of my important tasks was the preparation of the helicopters: washing the devices, doing purges, taking the helicopters out or in, and refueling. I also carried out various tasks, such as order or stock management, with components entering or leaving the reserve. Moreover, I had the chance to do two simulator sessions, which was an incredible experience. All these tasks allowed me to find out the aerospace field more closely, in particular mechanics. The lessons and skills acquired during this internship are numerous.

4.2. L'environnement et le contexte

4.2.1. La place des mécaniciens dans l'entreprise

Héli Union Training Center offre des formations pour pilotes d'hélicoptères, mais derrière les pilotes et apprentis pilotes se cachent des techniciens. Ils sont divisés en 2 groupes, un groupe de techniciens informatiques chargé de la maintenance des simulateurs de vol et un autre groupe de mécaniciens s'occupant eux de la maintenance de toute la flotte d'hélicoptères. Durant ce stage, j'ai pu découvrir le travail de ce second groupe. À 2 ou 3, ils s'entraident pour permettre à la flotte d'hélicoptères d'être opérationnelle et ainsi de permettre une activité continue des pilotes.

4.2.2. La présentation des locaux

Les mécaniciens exercent leur métier directement dans le hangar, lieu de rangement des hélicoptères. Par ailleurs, pour ce qui est de la maintenance, celle-ci se fait dans une tente blanche prévue à cet égard. Quand l'hiver vient se coupler à un vent du nord, le hangar est exposé à un grand froid qui ne permet pas de conférer des conditions optimales pour les mécaniciens. Ainsi, cette tente était un investissement nécessaire pour améliorer l'efficacité des mécaniciens en leur permettant de travailler à l'abri du froid et du vent. Il arrive toutefois que deux appareils ou plus soient en révision, ainsi la maintenance peut être directement réalisée dans le hangar. Les mécaniciens sont au nombre de deux où chacun dispose de sa caisse à outils respective, ce qui facilite grandement les choses quand chacun travaille sur un hélicoptère. Les mécaniciens travaillent exclusivement sur les Cabris G2. Quant à l'EC135, c'est un employé de Babcock qui réalise le maintien en condition opérationnelle.

Dans ces locaux, on retrouve aussi un magasin qui fait office de réserve où toutes les pièces de rechange sont stockées. Une autre pièce, elle, est consacrée au stockage de tous les produits et liquides, comme l'huile utilisée dans les hélicoptères, mais aussi les produits d'entretien. Une dernière pièce permet le stockage de l'outillage nécessaire pour la maintenance des appareils. On y trouve un outillage permettant de tester le jeu des soupapes, un testeur de bougies, un établi avec un étau, mais aussi la traditionnelle machine à café. Au sein de cette entreprise, il n'est pas rare de voir le matin tout un tas de viennoiseries à disposition, offertes par les employées eux-mêmes. Par ailleurs, en dehors des pièces dédiées au travail précédemment citées, un vestiaire est mis à disposition, avec des casiers personnels et même une douche. Les locaux de l'entreprise abritent même une salle de repos, et cela uniquement pour accroître le bien-être des salariées.

4.2.3. Les attentes envers moi

À mon arrivée dans l'entreprise, le directeur, Monsieur MAUGIS m'a fait directement comprendre l'importance des tâches qui me seraient confiées. En effet, je devais pendant ce stage répondre aux attentes, en réalisant les tâches d'un employé sur le départ. Il fallait être attentif à tout ce que cet employé me disait et faisait pour pouvoir ensuite faire de même, mais cette fois-ci en autonomie. Ainsi, mon rôle était de soulager les mécaniciens de certaines tâches dans une période où les visites de maintenance se multipliaient. À titre d'exemple, une matinée, je me suis chargé de faire la présentation des locaux à un stagiaire en classe de seconde. C'est selon moi un bon moyen de s'entraîner à l'oral car l'on traite d'un sujet que nous ne maîtrisons pas à la perfection et tout cela sans préparation au préalable. Ces présentations inopinées ne peuvent être que bénéfiques, elles laissent place à notre spontanéité et non à un discours factice et préfabriqué. Elles nous permettent d'apprendre des choses ou faire apparaître des questionnements que l'on n'aurait pas forcément eus. Ainsi, là est toute l'essence de ce stage, découvrir le secteur aéronautique à travers des tâches toutes aussi différentes les unes des autres.

4.3. Les multiples tâches qui m'incombaient

4.3.1. La préparation quotidienne des hélicoptères

Une de mes missions principales était la préparation des hélicoptères. Cette tâche quotidienne s'effectuait généralement entre 8 h et 9 h30. Pour débiter, chaque matin, je devais nettoyer les hélicoptères qui partaient en vol pendant la journée. Ainsi, chaque jour avant de débaucher, je regardais quel appareil partait en vol le lendemain pour pouvoir gagner du temps. L'entretien quotidien des hélicoptères débutait par un lavage de la verrière avec des

produits spécifiques pour les pare-brise, puis se prolongeait cette fois-ci avec un produit conçu pour le domaine aéronautique au niveau de la poutre de queue, la dérive, tout en passant par les pales et le train d'atterrissage (fig. 5). La tâche d'entretien des hélicoptères pouvait s'étendre aussi dans la journée, en particulier pour passer l'aspirateur dans le cockpit ou encore laver les mousses de protection au niveau des pieds.



Figure 5 : Photo légendée d'un hélicoptère (Cabri G2)

De plus, j'avais en charge la réalisation des purges des appareils qui partaient en vol le jour même. C'est une procédure primordiale permettant de garantir une certaine sécurité et un fonctionnement normal de l'appareil (fig. 6). En effet, la présence d'eau dans le réservoir de

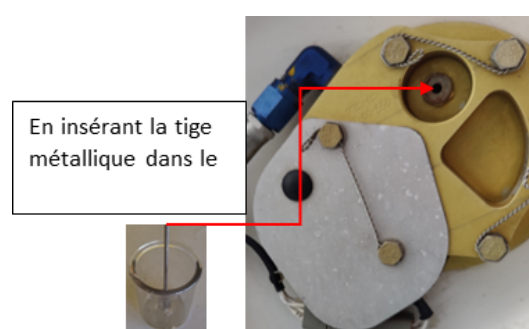


Figure 6 : Photo légendée illustrant le principe de la purge

l'hélicoptère peut avoir de nombreuses conséquences. Cette présence d'eau peut être la cause de problèmes mécaniques et ainsi compromettre la sécurité du pilote en vol. Chaque Cabri G2 compte une purge se situant dessous celui-ci. Pour la réalisation de ces purges, j'avais à disposition un petit outillage permettant d'extraire un échantillon d'essence, qu'on verse ensuite dans un bocal d'analyse. Dans ce bocal, on trouve, souvent placée dans le creux d'une cuillère, de la pâte détectrice d'eau. Elle est de couleur orange mais tend vers le rose en présence d'eau. Cela sert donc à enlever la potentielle masse d'eau présente dans le réservoir à essence. Cependant, je n'ai jamais rencontré ce cas au cours de mon stage, ainsi une seule purge suffisait par Cabri G2. Quant à l'EC135, lui, dispose de quatre purges toutes accessibles mais avec plus ou moins de difficultés pour les atteindre. Ainsi, un outillage avec un long manche a été conçu pour faciliter la réalisation de ces purges (cf. Annexe I, page 23).

La réalisation de ces purges est une des étapes de la visite journalière que réalisent les mécaniciens eux-mêmes. La personne ayant réalisé la visite journalière est tenue comme responsable si le moindre accident ou incident a lieu. Ainsi, ces visites étant trop importantes et pour garantir la sécurité des pilotes, je n'étais pas autorisé à les faire seul. L'expérience permet aux mécaniciens de passer en revue les différents éléments à inspecter dans un laps de temps très court. Pour ma part, j'ai pu à l'aide d'un mécanicien assister activement à plusieurs de ces visites, pour essayer de me familiariser avec l'appareil. Cependant, même avec le carnet de vol, il n'est pas toujours simple de savoir de quelle pièce ou élément il est question.

Durant cette visite, on fait d'abord un contrôle extérieur à la recherche d'un endommagement ou fuite apparente. Il faut vérifier le jeu des bielles et des masses au niveau du rotor principal, l'état des pales ainsi que des patins d'atterrissage. Il est important ensuite de vérifier le niveau des liquides :

- l'huile moteur qui doit toujours se situer entre 5 et 6 litres.
- l'huile de transmission à côté de la courroie qui doit toujours être détendue.
- l'huile hydraulique au niveau à l'arrière au niveau du rotor anticouple.

Il faut aussi vérifier le serrage des différentes vis, écrous ou goupilles, mais aussi les fils freinés ainsi que le branchement des câbles électriques. En somme, il faut s'assurer que chaque pièce ne présente pas de dommage. Après ce contrôle extérieur, c'est au tour des instruments de bord d'être testés comme le manche cyclique, le pas général et les palonniers, vient ensuite le tour des systèmes électriques dont les lumières. Le nettoyage de ces hélicoptères marque la fin de la visite pré-vol.

Une fois les hélicoptères préparés, je m'occupais de les placer au niveau des plots et emplacements prévus à cet égard. Pour ce qui est des Cabri G2, des roues que l'on place aux deux extrémités du patin d'atterrissage permettent de déplacer seul les aéronefs. Le placement ne se fait pas au hasard, mais bien toujours le nez contre le vent. Pour l'EC135, un chariot électrique permet de manœuvrer l'appareil facilement. Il doit être manié avec précaution dû à son importante inertie. De plus, l'action de passer dessous l'hélicoptère pour ensuite l'accrocher est périlleuse. En effet, l'espace est restreint et l'on peut vite casser une antenne même en prenant son temps.

4.3.2. Mon travail d'agent de piste

Ma principale mission était la réalisation du plein d'essence des Cabris G2 en partance. Le plein de kérosène du EC135 était lui réalisé par les pompiers. Pour ma part, j'avais à disposition une cuve se trouvant sur une remorque, elle-même attelée à un tracteur tondeuse. Cette cuve contenait de l'AVGAS 100 LL, de l'essence conçue spécialement pour les moteurs à pistons, ce qui est le cas des Cabris G2. La réalisation de cette tâche demandait de la prudence, en effet, en s'approchant de l'aéronef, je devais faire attention aux pales, dont le prix avoisine 15 000 € l'unité. Le plein se faisait en plusieurs étapes :

- Mettre la pince de masse au niveau des patins d'atterrissage.
- Enlever le bouchon du réservoir.
- Allumer le tableau de bord pour connaître le litrage restant.
- Ajouter le nombre nécessaire de litres en se référant à l'affichage présent au-dessus de la cuve ou à la jauge d'essence de l'appareil. Cependant, cette dernière est plus ou moins précise selon les appareils.
- Une fois terminé, il faut reposer le pistolet à essence, remettre le bouchon du réservoir, enlever la pince de masse puis couper le contact.

- En repartant, il faut être prudent et replacer les pales au, tout en évitant de rentrer en collision avec l'une d'entre elles.

Dans les journées d'activité intense, je répétais cette action une quinzaine de fois. Cependant, il y a un aspect positif à cette tâche, elle a favorisé mon intégration auprès des pilotes et instructeurs, avec lesquels je devais échanger en permanence. En effet, le plein se faisait à leur demande et ils me renseignaient le litrage nécessaire pour leur vol. Par ailleurs, certains apprentis pilotes étant mongoles, j'ai pu échanger quelques fois en anglais, ce qui n'était pas pour me déplaire.

Comme dit précédemment, la responsabilité de la cuve m'a été confiée. Tous les soirs, celle-ci devait être rangée sous un abri, hors d'atteinte de la pluie, dont la largeur était légèrement supérieure à celle de la remorque. Les premiers jours ont été compliqués, la marche arrière avec une remorque étant contre-intuitive, je m'y suis repris à plusieurs fois. En reculant, la remorque va à l'inverse de la voiture (fig. 7) Alors quand il s'agit de se retourner pour regarder où l'on se dirige, c'est au début pas simple. Cependant, comme toute chose, à force de répétition vient le moment où notre corps le fait automatiquement sans plus se tromper.



Figure 7 : Photo expliquant la manière de reculer avec une remorque (photo issue de WikiHow)

Après chaque plein, il est conseillé de regarder le niveau de la cuve afin de ne jamais être à court d'essence. Une pompe permet aux différents appareils de l'aéroport de faire le plein. Ayant une cuve de 500 litres, le plein durait plusieurs minutes. Ainsi, il est tout naturel que les avions soient prioritaires. Pour pouvoir se servir en AVGAS 100 LL, plusieurs informations sont à renseigner, notamment le code d'aéroport, ici LFBU pour l'aéroport d'Angoulême- Cognac, ou encore l'immatriculation de l'appareil. De plus, pour une question de comptabilité, il était nécessaire de prendre le ticket plus le duplicata. En effet, le ticket était remis à la responsable de la comptabilité. Tandis que, le duplicata lui permettait de rentrer les informations sur un tableau Excel afin d'avoir un suivi sur la consommation en essence de la flotte d'hélicoptères. Ce duplicata était ensuite classé afin de garder une trace de ce plein en cas de perte du ticket original. Cependant, il y a, parfois, un défaut d'impression ou simplement une absence de papier. Je devais donc prendre une photo, pour pouvoir, malgré tout, garder une trace du plein effectué. À titre informatif, durant les journées de grande activité, je pouvais faire 2 allers-retours à la pompe et je m'arrangeais pour commencer une journée avec la cuve toujours pleine. Les pompiers nous préviennent quand les fournisseurs viennent remplir la cuve d'essence de l'aéroport. Lorsque cela se produit, il faut faire attention à avoir une réserve suffisante pour continuer l'activité aérienne le temps du remplissage. Ainsi, s'occuper de la cuve, c'est aussi prévoir ses aléas.

4.3.3. Les diverses tâches de gestion

Tout d'abord, une de ces tâches de gestion était celle du stock. La gestion du stock intervient à chaque fois qu'une pièce sort du magasin, que cela soit pour une réparation ou un remplacement. Quand une visite de maintenance a lieu, un document vient récapituler l'ensemble des pièces sorties du magasin. Ainsi, il m'incombait de mettre à jour SIMAINT, une application qui permet de gérer le stock de consommables présents dans la réserve. La gestion du stock prend aussi en compte la gestion des appareils de mesure. Ces appareils sont utilisables un an ; après cette période, ils doivent être vérifiés et recalibrés si nécessaire. Parmi ces appareils, on retrouve les pieds à coulisse, les jauges de profondeur, et des comparateurs. Je me suis donc occupé de réunir cet outillage de métrologie pour pouvoir les envoyer à Trescal, une entreprise spécialisée dans ce domaine. Dans ce colis, je devais aussi renseigner la référence de chaque produit, son numéro de série, et bien évidemment sa marque.

Durant mon stage, je m'occupais aussi de la gestion des commandes. Chaque fois qu'une pièce manque et doit être commandée, le mécanicien la marque sur un tableau mis à disposition. Mon rôle consistait alors à réaliser les bons de commandes, que je transmettais ensuite à un mécanicien qui les faisait valider auprès du directeur. Pour cela, j'avais à disposition le site du constructeur pour avoir, quand elle manquait, le numéro de référence du constructeur, mais aussi le prix unitaire de chaque pièce. Par absence de temps, les mécaniciens n'ont pas pu me montrer le déroulement d'un inventaire des stocks. Cette tâche bien que chronophage reste primordiale pour éviter tout écart entre stock virtuel et réel. Le mécanicien est aussi étroitement lié à la responsable d'accueil, car c'est cette personne qui réceptionne l'entièreté des colis arrivant et se charge de l'envoi de ceux en partance. Ainsi, il y a constamment des échanges, notamment en rapport à la logistique.

Par ailleurs, la gestion de l'emplacement est également primordiale pour garantir la sécurité dans le hangar. Pour éviter tout accident, des marques au sol sont installées pour guider les pilotes ou mécaniciens quand ils doivent rentrer les appareils. Durant ce stage, on a dû revoir

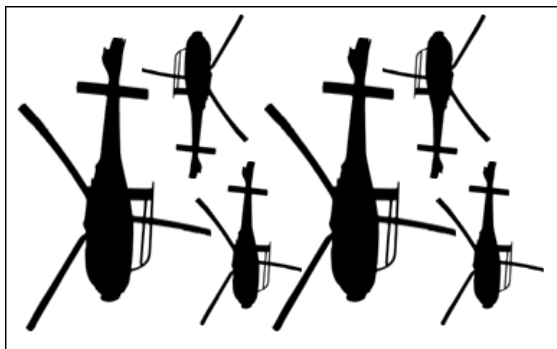


Figure 8 : Photo de la disposition, des hélicoptères dans le hangar, retenue.

intégralement ce marquage au sol pour permettre à l'hélicoptère en instance de livraison de pouvoir stationner avec le reste de la flotte déjà présente dans le hangar (fig. 8). Pour cela, nous avons choisi d'alterner deux petits (Cabri G2) puis un grand (EC135) pour permettre à toute la flotte de pouvoir loger. La proximité des aéronefs qui parfois se chevauchent a complexifié la mission. En effet, même si la tâche a été réalisée avec succès, une chose est sûre, un mauvais placement ou un manque d'attention au moment de sortir ou

d'entrer les appareils et les dégâts peuvent être importants. Afin de permettre un rangement compréhensible et plus facile dans le hangar, à la demande de mon maître de stage, j'ai réalisé des petites affiches plastifiées. En effet, chaque objet ou liquide, une fois utilisé, doit être rangé ou jeté dans un emplacement prévu à cet égard. Pour éviter de se tromper d'emplacement, il fallait à chacun leur donner un nom. J'ai donc fait des affiches pour les aérosols, l'huile usagée, les différents types de filtres (huile, air), mais aussi pour permettre le rangement des bonnettes de pales. Ces bonnettes de pales sont très importantes, en effet, ranger des hélicoptères peut parfois s'avérer être un véritable casse-tête. Ainsi, ces bonnettes permettent de ne pas abîmer les pales si celles-ci venaient à entrer en collision avec les murs du hangar ou même les pales d'un autre hélicoptère.

Les informations de vol rentrées par le pilote sont stockées sur un serveur. Ces informations sont ensuite traitées par l'application eLogbook (voir lexique) qui génère chaque soir ce que l'on nomme un compte rendu matériel, envoyé directement par adresse e-mail aux mécaniciens. Ma mission était donc de classer les CRM (voir lexique) du jour précédent en les enregistrant pour chaque appareil dans un dossier au nom de celui-ci. La feuille était ensuite imprimée puis rangée dans un classeur qui portait le nom de l'appareil. Certaines fois les instructeurs ou pilotes saisisaient par mégarde une information erronée lors de la saisie du vol. Cela peut être dû à un problème entre deux vols, qui sur un même appareil se chevauchent ou encore un nombre de cycles de démarrage complètement anormal : exemple 1135. Pour ce faire, je devais supprimer le vol problématique sur eLogbook. Ensuite, le pilote ou instructeur s'occupait de ressaisir son vol en modifiant les données possiblement problématiques. Pour résumer, le carnet de route permet de rendre transparent l'historique de toute la flotte d'aéronefs et des vols réalisés.

4.3.4. La découverte de la mécanique aéronautique

En dehors des tâches journalières et quotidiennes, il m'arrivait d'aider les mécaniciens lors des révisions opérées sur les cabris, notamment pour faire les visites de maintenance (50 h, 100 h, 200 h, etc.). Ces maintenances régulières servent à prévenir les différents problèmes que pourrait rencontrer un aéronef (*cf.* Annexe II, page 23). La fréquence rapprochée de ces visites permet de garantir la sécurité, la fiabilité et la durabilité des hélicoptères. Pour ces maintenances, il faut suivre les instructions données par le constructeur, expliquant chaque étape.

Durant ces nombreuses visites de maintenance, j'ai pu découvrir les différents composants constituant un hélicoptère. Par exemple, les bougies d'allumage, qui sont aux nombres de 8, 4 de chaque côté du moteur, 2 petites en hauts et 2 grandes en bas. J'ai appris à tester ces bougies dont le rôle est d'apporter l'étincelle qui vient enflammer le mélange air/essence provoquant le démarrage du moteur à essence de l'appareil. Pour les tester, il faut d'abord les dévisser, toutefois, il y a deux tailles différentes de bougies, ce qui requiert deux douilles différentes. Pour ces bougies les consignes changent pour chaque maintenance, lors d'une visite des 100 h, il faut toutes les petites puis tester les grandes. On enlève, ainsi, à l'aide d'un

pinceau et du méthyléthylcétone, les impuretés sur ces bougies puis on vérifie l'éclat des grandes bougies avec un testeur conçu pour cet effet. Si une petite étincelle apparaît lors du test, alors celle-ci fonctionne, sinon, il faut la changer. Au contraire, pour une visite des 50 h, il faut tester toutes les bougies, petites et grandes, puis les changer si nécessaire. Pour resserrer les bougies, il faut une clé dynamométrique (voir lexique), les petites doivent être serrées avec un couple situé entre 20 et 27 newtons mètre et pour les grandes c'est 47 newtons mètre. Ces valeurs sont toutes renseignées dans le document rédigé par le constructeur.

Par ailleurs, lors de ces maintenances, j'ai pu m'occuper des différents filtres que l'on retrouve sur un appareil, dont le filtre à air et à huile. Le changement du filtre à air se fait seulement toutes les 100h, tandis que le filtre à huile, lui, se change à chaque visite des 50h. Pour ce dernier, il faut défaire le freinage puis le couper pour ensuite pouvoir le dévisser avec une douille à la taille. Le freinage est parfois utilisé pour tenir une bouteille découpée jouant le rôle d'entonnoir pour permettre à l'huile de ne pas rentrer en contact avec les autres composants en la redirigeant vers un bidon de stockage pour l'huile usagée. Ensuite, on dispose le filtre sur un étau, puis vient l'étape de l'ouverture réalisée avec un outillage spécifique. Cette étape est nécessaire pour vérifier l'absence de limaille ou autres débris qui pourraient nuire à la performance du moteur. On remplace ensuite le filtre, en le serrant puis en réalisant un nouveau freinage. Quant au filtre à air, seulement des vis le retiennent, en les enlevant puis en le remplaçant par un nouveau, l'opération est effectuée dans un temps moindre (fig.9).



Figure 9 : Photo d'un filtre à air en cours de démontage

Un des mécaniciens m'a appris à réaliser mes premiers freinages (fig.10). Ce dispositif de sécurité fait avec du fil en acier empêche toute pièce de se dévisser en vol. En aéronautique,



Figure 10 : Photo d'un de mes freinages sur un filtre à huile

on retrouve ce procédé partout avec un outillage spécifique : une pince à freiner. Selon l'emplacement, le freinage peut s'avérer complexe, parfois il doit se faire à une main avec dans l'autre un miroir pour pouvoir accéder aux espaces les plus resserrés.

Pour réaliser ce freinage, il faut toujours tendre le fil le plus possible tout en le torsadant. Une fois passé au niveau du trou, il faut torsader, tout en maintenant constamment la tension, dans le sens inverse pour éviter le desserrement, puis couper la longueur de fil restante, non nécessaire.

Au cours de ces visites de maintenance, quand une pièce doit être remplacée, le mécanicien se réfère à l' Illustrated Parts Catalog appelé aussi IPC. C'est un manuel d'illustration listant toutes les pièces d'un hélicoptère et en particulier ici du Cabri G2. Chaque année des évolutions apparaissent, ainsi je me suis occupé de mettre à jour le manuel. Pour ce faire, le site Internet du constructeur Guimbal nous donne accès à la dernière version de ce manuel. Toutefois, les changements significatifs opérés par le constructeur m'ont obligé à refaire presque intégralement le classeur, ce qui représente un nombre considérable de feuilles. Cette tâche, bien que longue et lasse, m'a offert l'opportunité de comprendre toute la complexité qu'engendre la création et la conception d'un hélicoptère qui n'est seulement qu'un modèle biplace dans le cas présent.

Parfois, les problèmes rencontrés en mécanique ne sont pas toujours évidents. Un des appareils de la flotte, le F-HUTD, aussi appelé le Tango Delta, a connu une grande période d'immobilisation. En effet, la panne rencontrée n'était pas commune. Les mécaniciens ont dû faire alors de nombreux essais avant d'émettre une hypothèse sur l'origine du problème : un défaut au niveau de l'alternateur. On s'est alors attelé au démontage du capot afin d'avoir accès au moteur. Pour ce faire, il faut un outillage français pour retirer les vis du capot principal, mais aussi un outillage américain pour celles du capot moteur qui lui provient de Lycoming, un fabricant américain. Une panne au niveau de l'alternateur est très contraignante car pour pouvoir y accéder il faut d'abord faire tomber le moteur, ce qui est une perte considérable de temps (*cf.* Annexe III, page 23). Une fois, l'alternateur démonté, il a fallu le faire tester sur banc pour savoir si l'alternateur était réellement défectueux. Le verdict est vite tombé et l'alternateur fut alors remplacé.

En mécanique, de nombreuses procédures sont prises. Toute action opérée sur un appareil se doit d'être notifiée, notamment quand il s'agit d'un changement de pièce. Les révisions doivent se faire selon une procédure particulière décrite par le constructeur. D'ailleurs, lors de ces révisions, il est important de faire vérifier son travail par un autre mécanicien, simplement par mesure de sécurité afin d'être sûr de ne rien oublier. Par exemple, mon maître de stage étant nouvellement arrivé, certaines tâches ne lui étaient pas permises. Celui-ci travaillait sur Super Puma, un hélicoptère imposant fonctionnant grâce à un moteur à turbine. Cependant, les Cabris que possède HUTC, ont une motorisation à pistons, il a donc dû passer une certification pour pouvoir être indépendant sur ce type d'appareil. À titre d'information, le moteur à piston est généralement moins puissant mais convient très bien pour des hélicoptères moins coûteux, conçus pour le loisir ou comme ici la formation. Dans ce cas, il est encore plus logique de faire vérifier son travail car aussi doué que l'on peut être, nous ne sommes pas à l'abri de potentielles erreurs. Cependant, le rythme est parfois très rapide, en effet, quand une panne vient se coupler à des visites de maintenance, il est impératif d'accroître sa vitesse d'exécution pour permettre aux pilotes de voler et de ne pas geler l'activité. Les pannes mettent parfois du temps avant d'être résolues car il faut d'abord privilégier les appareils qui fonctionnent, ce qui peut retarder beaucoup les échéances. La mécanique est donc une activité en dent de scie, quand tout fonctionne, l'activité est faible, mais il arrive certaines fois que plusieurs problèmes surgissent successivement, ce qui

accélère considérablement le rythme. La gestion du temps est donc nécessaire quand on travaille en atelier, toutefois, il ne faut pas se précipiter sous peine de faire des erreurs.

4.3.5. Mon expérience unique sur un simulateur

Un des pilotes m'a gentiment proposé de faire deux séances de simulateur sur le FTD EC135. L'objectif était non seulement de découvrir les bases du pilotage d'un hélicoptère, mais aussi d'entraîner un élève instructeur. Son nom est Djite, il fait partie de l'armée de l'air du Sénégal et réalise son apprentissage au sein d'HUTC. Pour lui comme pour moi, le défi était de taille, il devait enseigner à une personne dont les connaissances en vol étaient restreintes voire nulles. Tandis que dans mon cas, je devais observer, écouter et puis reproduire ce qu'on me demandait. J'ai ainsi pu gérer ce que l'on appelle les palonniers, le manche cyclique et le pas général. Il faut savoir que pour manier un des trois éléments précédemment cités, le mot d'ordre est la souplesse. En effet, ces éléments sont très sensibles, ainsi un mouvement brusque nous fait directement perdre le contrôle des commandes. La communication est de même primordiale, lorsque l'on se trouve avec un instructeur. Il est nécessaire de communiquer pour savoir qui prend les commandes et ainsi ne pas faire d'actions contraires qui pourraient nous faire perdre le contrôle de l'appareil. Il est toujours préférable d'annoncer ce que l'on va faire : virer à gauche ou à droite, stabilisation, assiette 80 nœuds, assiette 50 nœuds, etc.

La première séance était une initiation afin de m'expliquer les différentes commandes de bord et leur utilité. Le pilote est toujours placé à droite dans le cockpit, avec la main gauche sur le pas général, la main droite sur le pas cyclique et les deux pieds sur les palonniers (fig.11).

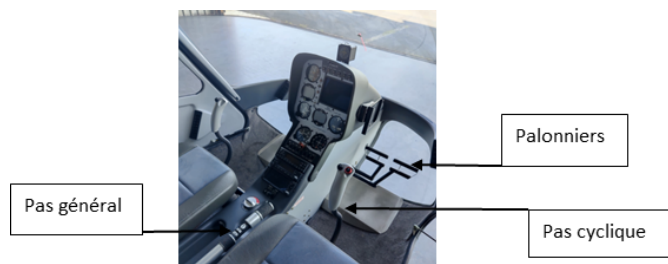


Figure 11 : Photo des commandes de direction principales (Cabri G2)

Le pas cyclique est la commande directionnelle de base d'un hélicoptère. Il gère l'angle d'incidence des pales et donc permet de contrôler la direction de l'appareil. En poussant le manche vers l'avant, l'appareil va vers l'avant, en le tirant, il part vers l'arrière, à droite, il va à droite puis inversement quand on pousse le manche vers la gauche.

Les palonniers servent eux à annuler l'effet de couple, pour cela ils agissent sur le rotor de queue (ou rotor anticouple). En d'autres termes, si le nez de l'hélicoptère dévie à gauche, on pousse le palonnier du côté opposé, donc à droite. Ainsi, on dit qu'il faut chasser la bille quand le nez part d'un côté ou de l'autre. Les palonniers ont donc pour but de garder le cap, en évitant que l'hélicoptère pivote sur lui-même.

Le pas général, quant à lui, permet de gérer la puissance et ainsi de permettre à l'hélicoptère de prendre ou de perdre de la hauteur.

J'ai ainsi pu apprendre à décoller, voler en stabilisant l'appareil, tourner puis atterrir. À ma grande surprise, apprendre à se déplacer en ligne droite tout en gardant la même altitude et la même vitesse n'est pas si facile qu'il n'y paraît, il faut constamment faire des ajustements. J'ai appris également à garder une assiette, ce qui correspond à maintenir une vitesse constante tout en gardant la même inclinaison. Par ailleurs, avec l'aide de l'instructeur, j'ai pu réaliser un vol en stationnaire, c'est-à-dire le fait de garder l'hélicoptère droit et à l'horizontale dans les airs.

Finalement, à la satisfaction d'avoir réussi à piloter vient se coupler la reconnaissance pour cette opportunité conférée. Quand on sait qu'une séance sur ce simulateur coûte normalement plusieurs centaines d'euros, on se sent comme privilégié. Avoir eu accès à cette technologie de pointe qui permet de simuler un vol réel, est sûrement une expérience dont je me rappellerai pendant longtemps. Le plus gros des deux simulateurs, le FFS, imitant les sensations d'un vol réel, est quant à lui bien plus privatisé et destiné entre autres aux élèves pilotes plus expérimentés. Une heure de vol sur ce type de simulateur est équivalente à une heure de vol réelle. La formation des pilotes commence donc sur ces simulateurs afin de s'acclimater aux commandes de vol.

4.4. Un stage enrichissant

Je ne peux que remercier HUTC de m'avoir fait confiance pour la réalisation de ces différentes tâches. Cependant, il ne faut pas croire que toutes ces tâches, comme le nettoyage, soient passionnantes ou instructives, pour autant il ne faut pas sous-estimer leur importance et nécessité. Ainsi, malgré la pénibilité de certaines tâches, je n'ai jamais rechigné. Je souhaitais réellement faire tout mon possible pour rendre la confiance accordée par l'entreprise. La gratification de 250 € attribuée en fin de stage apparaît comme une reconnaissance du travail effectué durant ces 6 semaines. Cette gratification est facultative, la recevoir est donc un privilège qui a engendré en moi de la satisfaction. Par ailleurs, au-delà des compétences mécaniques acquises grâce à l'expérience des mécaniciens, c'est aussi un bon nombre de valeurs que j'ai pu découvrir. Pour donner un exemple, l'entraide entre pilotes et mécaniciens est importante, leur collaboration permet de déceler le problème que peut rencontrer un hélicoptère d'une manière prompte. Par ailleurs, les mécaniciens ne pouvant pas être constamment à ma disposition, je devais parfois m'en remettre à moi-même. La satisfaction de résoudre un problème sur lequel on bute n'a pas de valeur et permet de prendre confiance dans sa capacité à prendre des décisions en autonomie.

5. L'organisation des flux d'information

L'organisation des flux d'information est un défi auquel chaque entreprise doit répondre. Autrement dit, comment structurer au mieux la circulation des données et de l'information au sein de l'entreprise ? Il existe ainsi deux types de flux : interne ou externe. Pour ma part, je développerai en grande partie sur ces flux d'information internes permettant à l'entreprise de fonctionner de manière efficace.

5.1. L'organisation des flux internes d'information

De manière classique, l'information se transmet par le dialogue ou encore l'écrit. Ces deux moyens résolvent les potentiels problèmes d'insécurité liés à la digitalisation de l'information, en permettant un échange clair et précis. Le dialogue reste le moyen le plus sûr pour échanger une information, car l'on peut s'adresser aux principaux concernés en évitant de possibles malentendus. Durant mon stage, de nombreuses fois, j'ai pu voir le Directeur descendre à l'atelier pour pouvoir échanger directement avec les mécaniciens. Cela peut paraître anodin, mais contribue grandement à l'élaboration de relations saines entre chaque employé, ce qui représente une des clés de la réussite à long terme d'une entreprise. D'autre part, au dialogue, nous pouvons rajouter l'écrit comme moyen de distribution de l'information. Il permet de transmettre des informations d'une manière plus ou moins claire et synthétique, par exemple à travers de nombreux tableaux relayant des informations essentielles (*cf.* Annexe IV, page 23). En effet, pour ce qui est des mécaniciens, ceux-ci remplissent tous les matins un tableau où l'on retrouve notamment : le potentiel des appareils avant une maintenance, le litrage de chaque hélicoptère au début de la journée, les purges réalisées, etc. Ces informations servent notamment aux pilotes pour qu'ils puissent organiser leurs vols en fonction du potentiel de chaque appareil. C'est un gain de temps pour eux, en un coup d'œil, la réponse à leur question est toute trouvée. Ces deux moyens favorisent la cohésion d'un groupe, car dialoguer avec quelqu'un, c'est également tisser des liens avec d'autres employés. Mon expérience m'a confirmé que le dialogue est toujours préféré notamment pour les informations dont l'importance est capitale.

Malheureusement, cela ne suffit pas, pour gagner du temps et améliorer la circulation de ces flux, des moyens plus digitalisés sont nécessaires. Héli Union Training Center, pour remédier à cela, a créé un site personnalisé réunissant de nombreuses données dont les plannings des salles de cours, des hélicoptères ainsi que des simulateurs. En rentrant dans le bâtiment, on y trouve un grand écran avec le planning des vols du jour pour que quiconque puisse connaître le programme du jour. À titre d'illustration, l'emploi du temps d'un pilote est presque

entièrement à disposition de chaque employé via cette plateforme, ce qui est très utile, en particulier pour les mécaniciens. Ils peuvent organiser, grâce à cela, les différentes maintenances réalisées sur les hélicoptères et même savoir vers quel pilote se tourner pour réaliser un point fixe. Le point fixe consiste pour un hélicoptère à faire des essais au sol après avoir subi une opération de maintenance. Par ailleurs, ce site offre également la possibilité de se rendre sur SIMAINT, un site mis en place pour faciliter l'organisation du stock, notamment quand des composants entrent ou sortent de la réserve. Il sert donc exclusivement aux mécaniciens pour avoir une vue globale sur le stock restant. C'est un gain de temps car chaque pièce est référencée, il nous est donc possible de savoir combien d'exemplaires il reste, mais aussi de connaître son lieu de stockage. Elogbook, un carnet de vol digitalisé, est une grande aide pour les mécaniciens. Cette application prend en compte les données de vol saisies par les pilotes pour ensuite mettre à jour les informations relatives aux différents aéronefs. L'accessibilité de ces différentes données permet d'éviter un travail chronophage et inutile de recherche d'information fait par les employés. De mon point de vue, cet aménagement est nécessaire pour accroître le confort de travail des employés en leur épargnant des déplacements, appels ou mails évitables. Malgré tout, le courrier électronique est le meilleur moyen pour transmettre une information à un grand nombre de personnes. C'est pour cela que chaque employé a une adresse électronique professionnelle et peut communiquer grâce à Outlook, une application réunissant courriers électroniques et calendrier. Cette application a été choisie pour pouvoir échanger en interne ou en externe de manière sécurisée.

Cependant, organiser les flux d'informations va au-delà de la centralisation des données. En effet, il faut trouver un moyen de communiquer et le faire en sécurité. À HUTC, pour accéder à ces flux d'informations, il faut avoir une session vous permettant de vous rendre sur le réseau de l'entreprise. Chaque employé possède sa session et se doit de renouveler son mot de passe tous les mois. Chaque site dispose de son mot de passe personnalisé et cette pratique est de plus en plus répandue quand on sait que les cyberattaques se font elles plus fréquentes. Les clés USB extérieures disparaissent, parfois porteuses de virus, leur présence est de plus en plus rare. Elles constituent une réelle menace pour l'intégrité d'une entreprise, ainsi pour réduire les failles et protéger les données de l'entreprise, de nouveaux moyens apparaissent comme la mise en place d'un serveur réunissant l'ensemble des fichiers de l'entreprise. Malgré tout, à HUTC, les clés USB subsistent, en effet, l'entreprise offre à chaque employé sa clé aux couleurs de l'entreprise.

5.2. L'organisation des flux externes d'information

Pour ce qui est de la gestion des flux externes d'information, elle se fait via le site web de l'entreprise qui a pour rôle la présentation générale de l'entreprise, ses nombreux services proposés avec notamment le détail des différentes formations. Cette entreprise ne cherche pas forcément à développer ses réseaux sociaux ou autres moyens lui offrant la capacité de communiquer avec le grand public. HUTC est tout naturellement mis en lumière car

appartenant maintenant au groupe Sabena Technics, ce qui a pour conséquence d'élargir son influence dans le domaine aéronautique. De plus, la qualité des formations proposées leur permet de garantir une certaine activité, tout en continuant à se faire connaître au sein du secteur aéronautique. Lors de mon passage, la clientèle se constituait essentiellement d'élèves pilotes issus de l'armée, dont la Marine Nationale, et non de particuliers qui souhaitaient s'initier à ces formations. Cependant, quand l'entreprise a acquis en 2012 son tout nouveau simulateur de vol, il a fallu le promouvoir. Des articles de presse ont donc été réalisés afin de susciter l'intérêt des pilotes et futurs pilotes. La recherche de personnel est un enjeu et ces moyens de communication doivent permettre au même titre que des applications comme LinkedIn d'attirer une main d'œuvre supplémentaire nécessaire pour le bon fonctionnement de l'entreprise. L'entreprise vise ainsi un public défini, celui composé des amateurs du secteur aéronautique.

L'organisation des flux d'information est donc un travail qui se perfectionne au quotidien. Pour cela, des personnes sont employées pour mettre en place des moyens ingénieux afin de rendre cette organisation encore plus fluide et sécurisée. L'organisation des flux d'information permet de gagner du temps et de ce fait d'accroître sa productivité.

6. Conclusion

En tant qu'étudiant en école d'ingénieur, j'ai pu tirer de nombreux enseignements. Quel que soit le domaine dans lequel on travaille, quand on souhaite créer quelque chose, la question de la maintenance doit venir instinctivement. Il arrive certaines fois que l'objet conçu est très compliqué à entretenir et quand il s'agit de l'aéronautique, cela est problématique. Lors de mon stage, un des hélicoptères avait un problème au niveau de l'alternateur et nécessitait de faire tomber le moteur. L'inconvénient de cette opération est la perte considérable de temps, mais aussi l'apparition possible de nouveaux problèmes si un oubli vient se glisser lors du remontage du moteur. Ainsi, cette expérience en atelier me permet d'avoir une meilleure vision notamment sur l'importance des personnes sur le terrain pour la validation de ce que l'on compte faire ou créer. Quand on fabrique quelque chose, il faut penser aux personnes qui vont travailler ensuite sur ce bien pour ne pas leur compliquer la tâche.

Ces 6 semaines de stage m'ont fait comprendre l'importance des relations au sein d'une entreprise. La productivité d'une entreprise passe notamment par une bonne entente entre ses membres. C'est pour cela que les journées banalisées par l'entreprise, pour favoriser la cohésion entre les salariés, sont primordiales pour améliorer les conditions de travail de chacun. Cette harmonie se remarque dans l'aspect familial et amical qui règne au cœur de l'entreprise. Cependant, cette cohésion n'entache pas le sérieux des salariés, mais au contraire agit comme un stimulant.

Aucun poste n'est mis sur un piédestal, l'agent d'entretien est tout autant important qu'un mécanicien. Chacun a son importance et les salariés forment un tout où chacun a besoin de l'autre pour avancer efficacement. Être humble et ne pas prendre de haut les personnes possiblement moins qualifiées que soi est une valeur humaine remarquable que j'ai pu, à mon plus grand plaisir, retrouver dans cette entreprise.

En somme, ce stage a confirmé mon attirance pour le secteur aéronautique. C'est un domaine qui cherche constamment à se perfectionner afin de lier au plus possible l'innovation continue de la technologie avec le désir grandissant d'introduire de nouveaux procédés durables et surtout respectueux de l'environnement. Ce secteur où l'offre est élevée est peuplé de passionnés alliant professionnalisme et passion. Je repars donc de ce stage avec une envie grandissante de découvrir en profondeur ce secteur qui me séduit tant.

7. Lexique

HUTC : Héli Union Training Center, centre de formation pour pilotes d'hélicoptères situé à l'aéroport Angoulême-Cognac.

QT : Qualification de type, elle atteste de la capacité d'un pilote à voler sur un type particulier d'hélicoptère.

FFS : Full Flight Simulator (Simulateur de vol complet) désigne une réplique grandeur nature du poste de pilotage d'un type ou d'une marque, d'un modèle et d'une série d'aéronefs spécifiques, permettant de recréer de la manière la plus réaliste possible un vol réel.

Hydraulic cylinders : Les vérins hydrauliques sont à l'origine des sensations de vol ressenties lors d'une séance sur FFS. Pour ce type de vérin, c'est l'huile hydraulique qui sous pression permet de générer un mouvement rectiligne d'entraînement.

FTD : Flight Training Device (Dispositif d'entraînement au vol), désigne une réplique grandeur nature des instruments, équipements, panneaux et commandes d'un type d'aéronef spécifique. Ce simulateur de vol ne permet pas de retranscrire les conditions d'un vol réel, notamment dû à l'absence de turbulence. Il permet néanmoins d'apprendre toutes les bases du pilotage.

Elogbook : Cette application, suite à la saisie des informations de vol par le pilote, génère les CRM. On a accès à différentes données, notamment le potentiel de vol de chaque appareil avant leur prochaine maintenance, le temps de vol total d'un appareil, etc.

CRM : carnet de route matérialisé ou encore carnet de vol est un suivi des vols comme un historique des vols de chaque hélicoptère.

Clé dynamométrique : Outil de serrage pour vis, écrous ou boulons. L'avantage de cet outillage est sa précision, il permet de serrer au couple nécessaire et souhaité par son utilisateur.

8. Annexes



Annexe I : La réalisation des purges sur EC135

Cet outillage est nécessaire pour réaliser les 4 purges de l'EC135. Étant toutes aussi difficiles d'accès les unes que les autres car se situant dessous l'hélicoptère, il était nécessaire d'avoir un outil avec un long manche.

Annexe II : Le rangement d'une caisse à outils

Les mécaniciens travaillent parfois séparément, chacun sur un hélicoptère. Pour cela, il est primordial que chacun d'eux possède sa caisse à outils. Dans celle-ci, tous les outils doivent avoir un emplacement précis. Le nombre de clés différentes et de douilles est conséquent afin de pouvoir s'adapter aux différentes formes rencontrées lors de ces maintenances.



Annexe III : Outillage pour la dépose du moteur

Ce chariot a été conçu pour faire tomber le moteur d'un Cabri G2. Cet outillage fabriqué par le constructeur Guimbal permet un retrait du moteur contrôlé sans avoir à soulever manuellement cette charge excessivement lourde.

Annexe IV : Tableau de gestion des hélicoptères

Ce tableau est présent dans les bureaux des mécaniciens. Il renseigne de nombreuses informations sur chaque hélicoptère, nécessaires aux pilotes et mécaniciens. Ce tableau est une sorte de synthèse de l'inspection réalisée lors de la visite journalière des appareils.

Immat	date	Complément d'huile	niveau huile	Essence à la VJ	SURVEILLANCE	Pesée hélico Rele par	Pesée de balance + type de visite
F-HUTA 1000	05/01	1L	ok	ok	322	Suivant 80	2414 kg
F-HUTD 1005	X	X	X	X	X	Par la rider Alternateur Bouchon (eau)	2414 kg
F-HGAL 1000	05/01	0	ok	ok		25 h08	2414 kg
F-HSOR 1002	05/01	1L	ok	ok	470	R.A.S	2414 kg