

Rapport de stage opérateur
Delivery centre, Airbus France

Tanguy ORTOLO

18 juillet 2006



Table des matières

1	Présentation du stage	2
1.1	Recherche et obtention du stage	2
1.1.1	Recherche de stage	2
1.1.2	Choix du stage	2
1.2	Le groupe, l'entreprise et l'établissement	2
1.2.1	Le groupe Airbus	2
1.2.2	L'établissement de Toulouse Saint Martin	3
1.3	Le Delivery centre	3
1.4	Travail réalisé	4
1.4.1	Assister le client	4
1.4.2	Gammes	4
1.4.3	Retouches	4
1.4.4	Avions traités	5
1.5	Impressions	6
1.5.1	Obtention d'un stage	6
1.5.2	Travail	6
1.5.3	Enseignements	6
2	Organisation du poste	7
2.1	L'entreprise et l'établissement	7
2.1.1	L'entreprise Airbus	7
2.1.2	L'établissement de Saint Martin	7
2.2	Le Delivery centre	8
2.2.1	Rôle du Delivery centre	8
2.2.2	Organisation	8
2.2.3	Travail	9
2.2.4	Exigences	11
A	Remerciements	14
B	Photos des avions livrés	15

Chapitre 1

Présentation du stage

1.1 Recherche et obtention du stage

1.1.1 Recherche de stage

Pour obtenir un stage opérateur, j'ai contacté plusieurs personnes que je connaissais, notamment M. Érik PILLET, qui était à ce moment DRH d'Airbus. Je lui ai ensuite remis mon CV, qu'il a transmis au service des stages. Ma candidature a été acceptée, et on m'a proposé un stage ouvrier au *Delivery centre* de l'usine Airbus France de Saint Martin, à Toulouse.

1.1.2 Choix du stage

Outre ce stage, j'avais également reçu des propositions d'autres sociétés : Eurocopter et LGS France (une filiale d'IBM). J'ai choisi d'effectuer mon stage chez Airbus pour plusieurs raisons :

emplacement géographique : bien que non rémunéré, ce stage nécessitait peu d'organisation particulière, puisqu'il se déroulait dans la ville où je réside ;

importance de la société : grande société, symbole de la réussite européenne, Airbus est également le premier employeur de la région toulousaine.

1.2 Le groupe, l'entreprise et l'établissement

1.2.1 Le groupe Airbus

Airbus est un des deux plus grands constructeurs d'avions au monde, issue d'une collaboration industrielle entre les pays européens.

Organisation

L'aventure Airbus a commencé en 1969, pour réaliser l'avion A300. Jusqu'en 2001, l'organisation du groupe Airbus est restée globalement la même : le groupe Airbus industrie s'occupait de l'aspect commercial et de l'organisation ; la production était effectuée par les avionneurs européens collaborateurs : Daimler,

Aérospatiale, BAE et CASA. Ces avionneurs se partageaient la production, chacun réalisant un morceau des avions ; l'assemblage final des avions était effectué à Toulouse ou à Hambourg.

En 2001, le groupement d'intérêt économique Airbus est créée. Détenue à 80% par le consortium EADS et à 20% par l'anglais BAE, il est divisé en plusieurs filiales : Airbus entity, qui s'occupe l'aspect commercial, et les filiales nationales comme Airbus France, qui réalisent la production.

Production : la famille Airbus

Airbus produit plusieurs types d'avions gros porteurs, qui se déclinent eux-mêmes en plusieurs variantes (figure ??) :

A300/A310 premier avion Airbus, le premier gros porteur bimoteur au monde, long courrier ;

A320, une gamme de plusieurs avions court courrier ;

A330/A340 très long courrier au rayon d'action le plus large du monde ;

A350 très long courrier qui remplacera l'A330 ;

A380 très gros porteur, à la capacité la plus élevée au monde.

Tous les avions de la famille Airbus sont équipés de postes de pilotage similaires, ce qui permet de réduire les coûts de formation pour les qualifications pilotes.

1.2.2 L'établissement de Toulouse Saint Martin

Toulouse est la capitale historique de l'aviation européenne. Airbus compte plusieurs sites à Toulouse :

Blagnac : laboratoire. maquettes, unité électrique et unité composites ;

Saint Martin : assemblage et livraison ;

Bréguet : logistique ;

Clément Ader : assemblage et équipement des *long range* ;

Lagardère : assemblage A380 ;

Saint Éloi : assemblage des mâts moteurs.

L'usine de Saint Martin est le site principal de production des A300, A320, A330, A340. Les parties des ces avions arrivent par avion cargo Béluga puis y sont assemblées. Les avions sont ensuite peints, équipés et essayés dans cette même usine. Toutefois, les A320 et les A300 partent en Allemagne pour y recevoir leur équipement commercial (sièges, cabine), puis reviennent à Toulouse pour la livraison.

1.3 Le Delivery centre

Le Delivery centre (logo 1.1) est la dernière étape de la réalisation d'un avion. Les avions finis et testés arrivent au Delivery, et y sont présentés au client final (une compagnie aérienne ou un loueur). Le client inspecte l'avion et réalise des essais. Quelques défauts subsistant font alors l'objet de retouches.

Le Delivery centre est actuellement situé dans l'usine Saint Martin. Un nouveau centre, plus grand, capable d'accueillir plus d'avions en même temps, en particulier des A380, est en construction, pour le remplacer en fin 2006.



FIG. 1.1 – Logo du Delivery centre

1.4 Travail réalisé

J'ai été intégré à une équipe de compagnons travaillant au Delivery centre. Le travail effectué comporte plusieurs tâches.

1.4.1 Assister le client

Les représentants de l'acheteur de l'avion sont présents pour inspecter l'avion et pour l'essayer. Il faut donc l'assister dans ces activités :

préparer l'avion pour l'inspection : ouvrir les portes, les trappes et les moteurs ;

effectuer l'inspection avec le client : utilisation d'élévateurs pour accéder aux parties hautes de l'avion ;

organiser les phases de départ et de retour des essais : remplir les réservoirs d'eau, mettre ou retirer les sécurités des trains d'atterrissage, les cales et les sangles d'ancrage de l'avion, déplacer l'avion avec un tracteur spécial, guider l'arrivée de l'avion au moteur.

1.4.2 Gammes

Les *gammes* sont des opérations systématiques, comme les vérifications avant chaque vol : niveau d'huile, pression des pneus...

1.4.3 Retouches

Les avions qui arrivent au Delivery centre ont déjà été essayés et ont déjà volé. Certains défauts n'apparaissent cependant que lors de cette dernière étape. Il peut s'agir de fuites mineures dans les moteurs, de défauts de peinture, ou de rivets. Selon le cas, on peut :

effectuer des retouches : ajustement de la pression des pneus, de la pression hydraulique, réparation de fuites légères... ;

laisser intervenir sous-traitants : les retouches les plus pointues sont effectuées par les opérateurs responsables de la fabrication des pièces concernées : motoristes, peintres...

Lors de mon stage, j'ai notamment assisté aux retouches suivantes :

- fuite de moteur** : nous avons ouvert les moteurs et laissé intervenir les motoristes de la SNECMA ;
- rivet de hublot trop enfoncé** : nous avons ôté les panneaux de la cabine pour dégager l'accès aux ouvriers de Hambourg qui réalisent les parties arrière de l'avion ;
- impact sur le fuselage** : nous avons laissé intervenir les ouvriers qui réalisent la partie avant du fuselage ;
- fuite d'une valve de transfert** entre deux réservoirs de carburant situés dans la voilure : nous avons transféré le carburant pour que les techniciens anglais qui s'occupent de la voilure puissent la changer ;
- fuite d'une valve de remplissage** d'azote d'un accumulateur de pression hydraulique : nous avons changé tout l'embout ;
- moquette trempée** par la condensation des conteneurs alimentaires réfrigérés, allumés en pleine chaleur : nous avons ouvert les portes de l'avion pour laisser sécher, puis démonté les seuils pour inspecter le dessous de la moquette, que les moquettistes ont ensuite changée.

1.4.4 Avions traités

Les avions sur lesquels j'ai travaillé au cours de mes six semaines de stage sont listés dans le tableau 1.1.

Avion	compagnie	logo
A330	China airlines	
A300	Air Hong Kong	
A330	Turkish airlines	
A320	Aer Lingus	
A320	Jazeera airlines	
A320	Kingfisher	
A320	Virgin America	
A340-600	Virgin Atlantic	

TAB. 1.1 – Avions livrés

1.5 Impressions

1.5.1 Obtention d'un stage

Airbus accueille de nombreux stagiaires, opérateurs ou non. Les candidats recommandés par des employés d'Airbus sont toutefois prioritaires.

1.5.2 Travail

Le travail au Delivery centre est surtout intéressant par sa variété. En effet, les compagnons réalisent des opérations très diverses. Outre les opérations systématiques et habituelles comme les vérifications sur l'avion, il faut corriger des problèmes imprévus, suivant des procédures très variées, qui peuvent toucher toutes les parties de l'avion.

Les compagnons du Delivery centre sont amenés à utiliser des outils et équipements divers, qui ne sont parfois disponibles qu'en chaîne de production. Cela pose parfois des problèmes, qui nécessitent d'improviser avec l'équipement présent sur place.

1.5.3 Enseignements

Je connaissais déjà le principe de fonctionnement d'un avion, mais j'ai pu en découvrir le détail, et comprendre le rôle de toutes les pièces qui le constituent.

J'ai également découvert le travail des ouvriers dans un domaine généraliste en phase finale de livraison, qui touche à toutes les parties de la production. J'ai pu apprécier l'importance de leur rôle dans la dernière étape avant de remettre l'avion au client.

Enfin, j'ai pu constater le point de vue et les réactions des ouvriers, acteurs de la production, face aux problèmes que rencontre inévitablement la société Airbus.

Chapitre 2

Organisation du poste

2.1 L'entreprise et l'établissement

2.1.1 L'entreprise Airbus

J'ai travaillé dans l'entreprise Airbus France, qui réalise une partie de la production pour Airbus entité. Airbus France n'est en fait qu'une filiale nationale d'Airbus, et la production des avions est répartie entre les différentes filiales nationales. La figure 2.1 montre la répartition de la production de l'A340 entre les différents pays.

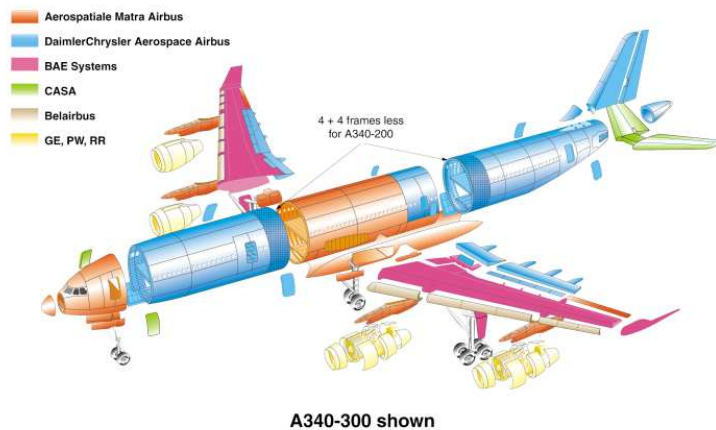


FIG. 2.1 – Partage de la production de l'A340

2.1.2 L'établissement de Saint Martin

Le site de Saint Martin emploie plusieurs milliers de personnes, et sert de site de production à Airbus France et à ATR, une autre filiale d'EADS. L'usine est composée de plusieurs bâtiments de bureaux, de hangars et halls de montage et de maintenance. En plus des services nécessaires au fonctionnement d'un

établissement de cette taille (magasins de matériel, dépannage informatique...), plusieurs services auxiliaires sont également proposés :

- un service de navettes de transport externes et internes ;
- un service de restauration.

Certains de ces services sont sous-traités : maintenance des équipements, navettes et restauration.

2.2 Le Delivery centre

2.2.1 Rôle du Delivery centre

Place dans l'organisation de l'usine

Le Delivery centre dépend du secteur piste, qui comprend en outre :

- la Vigie, qui organise et contrôle le trafic des avions au sol et au décollage (tour de contrôle) ;
- C40 : déchargement des cargos Béluga
- le service de tractage des avions et des tronçons d'avions ;
- le Fligth test, qui s'occupe de tester des innovations, sur des avions appartenant à Airbus et dédiés à ces essais ;
- les Avions de liaison entre les sites des différents pays d'Airbus ;
- l'atelier mécanique Béryllium ;
- le Repair shop, atelier de réparation des pièces composites.

Place dans le processus de production des avions

Le Delivery centre réalise la livraison des avions, qui est la dernière étape de ce processus :

- production des pièces détachées dans différents pays ;
- assemblage des ces pièces ;
- aménagement commercial et mise en place des moteurs ;
- essais ;
- peinture ;
- livraison au client.

2.2.2 Organisation

Le Delivery centre est la dernière étape avant la livraison de l'avion au client. Il emploie 110 personnes, réparties en 8 équipes, qui travaillent jour et nuit (selon un système appelé « 2×9 ») dans les 4 groupes de production.

Management

Le Delivery centre est dirigé par une chef d'unité (*unit leader*) production, un chef d'unité qualité, et trois chefs d'opérations (*operation leader*) : le premier s'occupe des deux groupes de production sud, le deuxième des deux groupes de production nord, et le troisième de la permanence de nuit. L'organisation du delivery centre est présentée sur l'organigramme 2.2

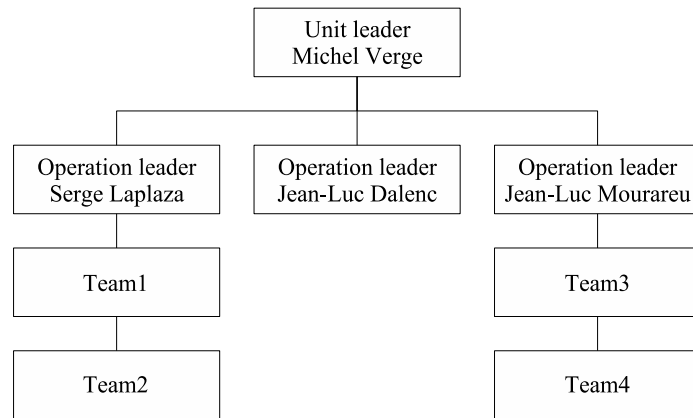


FIG. 2.2 – Organisation du Delivery centre

Groupes de production

Effectifs : Les groupes de production emploient :

- 8 chefs d'équipe (*team leader*) ;
- 24 électriciens ;
- 42 mécaniciens ;
- 9 agents logistique ;
- 6 agents de support technique ;
- 16 contrôleurs qualité.

Horaires de travail : Chaque groupe de production est composé de deux équipes, qui travaillent à des horaires complémentaires, selon le système « 2×9 » : chaque équipe travaille deux semaines en horaires de jour, puis deux semaines de nuit (table 2.1). Tous les deux mois, une quinzaine d'horaires de nuit est effectuée en décalé, c'est à dire du mardi au samedi. Ce système permet d'avoir des équipes présentes à tous les horaires où le client peut être disponible : de lundi matin jusqu'au samedi midi.

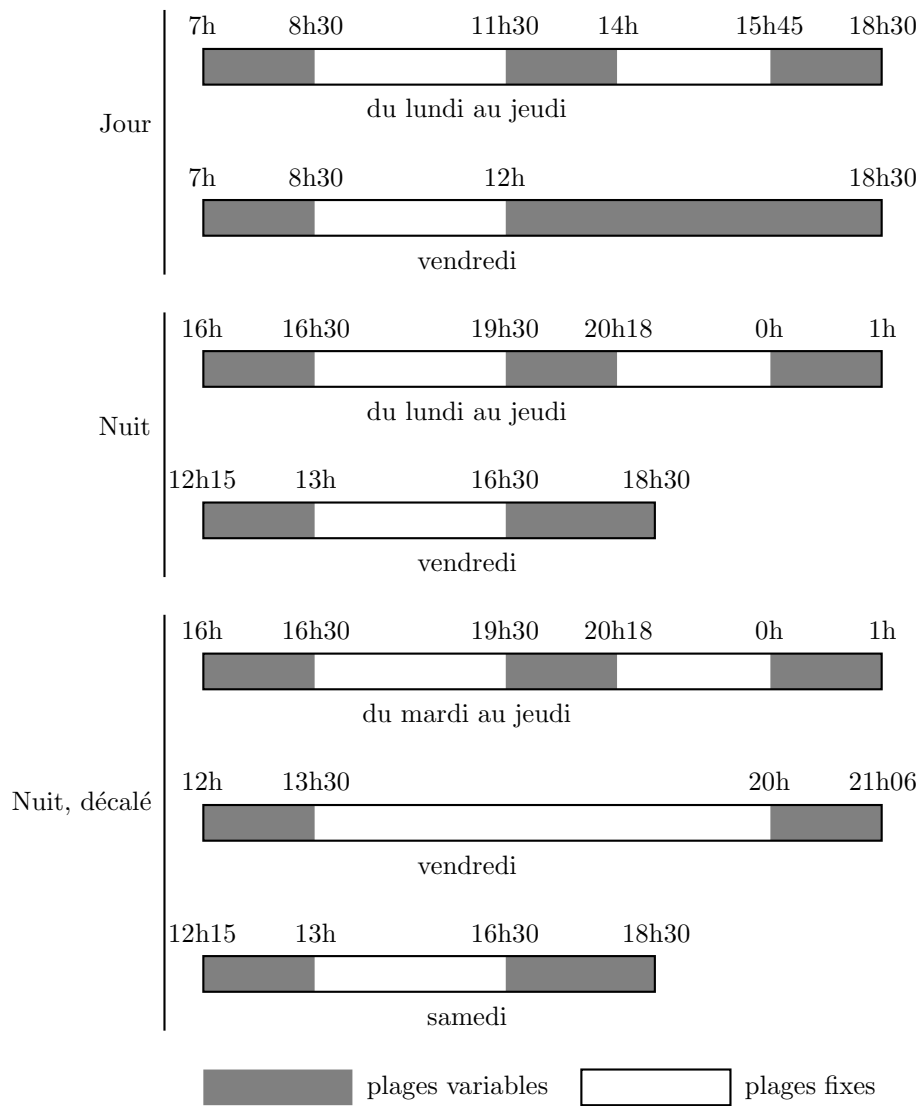
Chaque équipe se compose :

- d'un chef d'équipe ;
- de trois électriciens ;
- de cinq ou six mécaniciens ;
- d'un ou deux agents logistique ;
- de deux contrôleurs qualité (un contrôleur mécanique et un contrôleur électricité).

2.2.3 Travail

Processus

Le processus réalisé au delivery centre commence à la présentation de l'avion fini au client jusqu'au départ de l'avion pour son vol de convoyage final, et



TAB. 2.1 – Horaires de travail au delivery centre

s'organise selon le tableau 2.2

Présenter l'avion au client	Assister le client pour l'inspection	Organiser les points fixes et les vols	Corriger les défauts constatés par le client	S'assurer que toutes les validations sont faites	Préparer l'avion pour le vol de convoyage
---------------------------------------	--	--	--	--	---

TAB. 2.2 – Processus de travail au delivery centre

Planification et répartition des avions

Les avions sont livrés au fur et à mesure de leur sortie de la chaîne de production, aux dates prévues avec le client. Ils sont répartis sur les quatre groupes de production du Delivery centre, en tenant compte de leurs disponibilités et des aléas de livraison. Certaines périodes sont marquées par un travail intense, sur plusieurs avions en même temps. Parfois, au contraire, tous les avions ayant été livrés, des compagnons se retrouvent sans travail, et peuvent aller aider les autres équipes.

Chronologie

La livraison d'un avion se déroule en plusieurs étapes.

Ground check : On ouvre toutes les trappes de l'avion pour que le client puisse l'inspecter.

Points fixes (engine runs) : Il s'agit d'essais des moteurs au sol. Les essais à faible puissance sont réalisés sur place, devant le delivery centre. Pour les essais à forte puissance, on amène l'avion dans une zone d'essais moteurs protégée.

Vols d'essais : le client essaie son avion en vol.

Technical acceptance completion : Une fois que toutes les retouches nécessaires ont été effectuées, le client accepte l'avion dans l'état où il se trouve. Sauf retouche importante, cette étape est réalisée trois jours après la *ground check*.

Transfert of title : Le client verse le montant de l'avion à Airbus entité ; l'avion change alors de propriétaire. On retire l'immatriculation temporaire (en F-WW) de l'appareil, pour découvrir son immatriculation définitive.

Départ de l'avion pour son vol de convoyage.

2.2.4 Exigences

Sécurité

Le travail sur la piste et sur les avions présente de nombreux risques, liés à la puissance et à la masse des objets utilisés (avions, vérins hydrauliques, élévateurs...). Pour éviter les accidents, plusieurs mesures ont été prises :

- les nouveaux arrivants doivent lire un classeur sur la sécurité avant de commencer à travailler ;
- les compagnons travaillent en bleu et chaussures de sécurité ;
- sur les pistes, le port d'un gilet de sécurité réfléchissant est obligatoire ;
- les avions au sol ont leur frein de parking enclenché, leur train avant est sauté au sol, et leurs trains arrière sont bloqués par des cales ;
- des verrous mécaniques de sécurité sont placés sur les verrous des trappes et des trains des avions immobiles pour éviter leur repliement pendant les opérations (figure 2.3) ;
- avant toute opération délicate (ex. : enclenchement des compresseurs hydrauliques), le pilote actionne l'avertisseur de l'avion et un compagnon se place à l'écoute au sol avec un casque relié au cockpit, et vérifie que personne ne travaille à proximité des parties mobiles de l'avion.

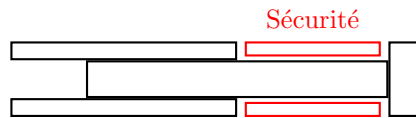


FIG. 2.3 – Verrou de sécurité sur un vérin hydraulique

Rapports

Toutes les tâches effectuées sur l'avion sont notées dans deux rapports informatisés :

- le *technical logbook* (TLB) contient les tâches de maintenance technique (plein, pressions, réparation...);
- le *quality logbook* (QLB) contient les retouches liées à la qualité de l'avion (peinture, taches de graisse...).

Gammes et manuel de maintenance

Certaines tâches sont réalisées systématiquement sur chaque avion : remplissage du réservoir d'eau, fixation des plaques d'identification du propriétaire de l'avion... Ces opérations, les gammes, sont listées dans un cahier de gammes de l'avion.

Pour chaque retouche, les compagnons utilisent l'*aircraft maintenance manual* (AMM), une application qui contient la liste de toutes les opérations de maintenance qui peuvent être effectuées sur l'avion. Cet outil est également utilisé par les compagnies aériennes pour la maintenance de leurs avions.

Qualité

Toutes les retouches effectuées sur l'avion sont validées par les contrôleurs qualité attachés à l'équipe de maintenance. Ces contrôleurs dépendent d'une hiérarchie séparée et indépendante, afin que le processus de production n'influe pas sur le processus de qualité.

Formation

Il n'existe pas de profil type pour devenir compagnon au Delivery centre. Certains sont embauchés après une carrière en compagnie aérienne ou dans l'armée de l'air, d'autres arrivent dès la fin de leurs études, après un baccalauréat professionnel par exemple.

La formation initiale se déroule sous la forme d'un parrainage de deux à six mois. D'autres formations sont proposées au fur et à mesure, pour acquérir des compétences particulières nécessaires pour remplir des postes de travail particuliers (formation de conducteur de tracteur d'avion, par exemple).

Annexe A

Remerciements

Je remercie tous ceux qui m'ont permis d'obtenir ce stage, en particulier M. Érik Pillet, qui a transmis et soutenu ma candidature auprès du service des stages.

Je remercie également le service des stage, qui m'a proposé ce stage au Delivery centre et m'a accueilli à l'usine de Saint Martin.

Je tiens également à remercier MM. Michel Vergé et Serge Laplaza, responsables du Delivery centre, pour leur accueil dans leur service, ainsi que pour leur explications sur son fonctionnement.

Je remercie aussi MM. Frédéric Lacchini et Patrice Lucas, qui m'ont accueilli dans leurs équipes de maintenance. Enfin, un grand merci à tous les compagnons avec qui j'ai travaillé, et qui m'ont patiemment expliqué leur travail et le fonctionnement d'un avion. C'est également grâce à eux que j'ai pu visiter l'usine de Saint Martin et mieux comprendre le processus de fabrication des avions.

Annexe B

Photos des avions livrés

