

Stage en entreprise

Classe de 3^o Orange

*- Georges Bertrand-
Klemenko*

*Du 13 au 17 Décembre
2010*



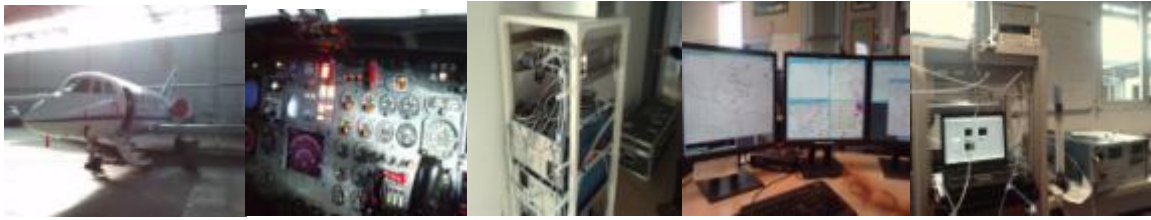
L'atmosphère est notre laboratoire

SERVICE DES ARMES FRANÇAIS INSTRUMENTÉS POUR LA RECHERCHE EN ENVIRONNEMENT

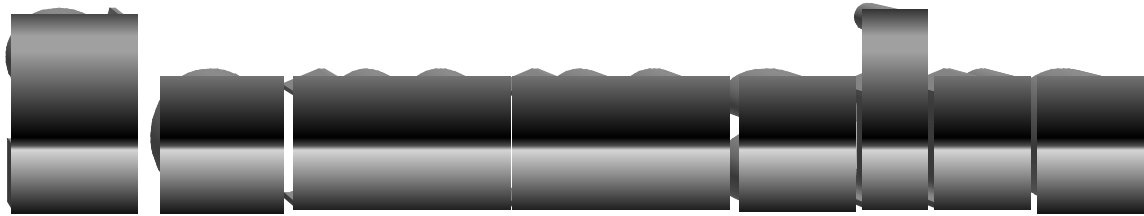
Collège Sainte-Marie-Des-Ursulines

34, avenue de la colonne – 31500 Toulouse

Tél : 05 34 25 28 61



www.urusulines.eu



Introduction	p4
Présentation de l'organisme	p5
Qu'est ce que Safire ?	p5
Coordonnées et informations pratiques	p5
Historique	p6
Palette de métiers	p8
Organigramme de l'entreprise	p8
Plan de l'entreprise	p8
Présentation du stage	p10
Présentation générale	p10
Journée à la prévision Météo France	p15
Journée à Blagnac chez divers réparateur aéronautique	p18
Journée au laboratoire	p21
Bilan de la semaine	p22
Les divers métiers rencontrés	p23

Je tiens à remercier particulièrement

M. Lior Perez, Dominique Duchanoy, Michel Cluzeau, Mme Véronique Laporte ainsi que tous les autres employés que j'ai côtoyés et qui m'ont permis de m'intégrer dans l'entreprise. Je tiens aussi à remercier mon père qui m'a aidé dans ma quête de stage.

Note de l'auteur :

Tous les mots balisés de cette couleur sont des mots techniques ou spécifiques à chaque métier et leur explication est fournie dans la partie vocabulaire à la fin de ce rapport.

Toutes les expressions ou phrases ou mots balisés de cette couleur sont importants et à retenir.



Introduction

Dans le cadre de mon stage de 3^{ème} j'ai découvert un exemple de la vie dans le monde du travail du lundi 13 au vendredi 17 décembre 2010 dans l'entreprise **SAFIRE**. (Service des Avions Français Instrumentés Pour la Recherche Environnementale)

J'ai choisi d'effectuer mon stage chez safire car je suis passionné d'aviation et je compte en faire mon métier plus tard. Je souhaitais découvrir une utilisation différente de l'aviation de nos jours et cela m'a été permis grâce à ce stage.

Pour ma recherche de stage j'ai aussi fait des démarches dans d'autres lieux aéronautiques (aérodrome, aéroport, ...) sans succès car ils ne prennent pas de stagiaires mineurs dans la plupart des cas. Mon père a trouvé les coordonnées de Safire sur internet et ce m'a permis de rentrer en contact avec l'entreprise.

Par ailleurs, le fait que Safire soit un organisme de petite taille cela m'a permis de découvrir différents métiers plus facilement ainsi que de pouvoir visiter des avions et d'en apprendre plus sur le pilotage et la théorie.

Dans un premier temps je vais vous parler de l'historique de l'entreprise ainsi que de ses différentes activités. Je vous parlerai dans un second temps de ce que j'ai appris chez Safire ainsi que de ma journée chez **Météo France, Uni-Air et Latécoère.**



Présentation de L'organisme

Qu'est ce que safire ?

Safire est opérateur d'une flotte de trois avions qui ont été modifiés pour mesurer certains paramètres atmosphériques. C'est une **Unité Mixte de Service (UMS)** du Centre National de Recherche Scientifique – Institut National des Sciences de l'Univers (**CNRS-INSU**) en association avec Météo France et le Centre National d'Etudes Spatiales (**CNES**). Le personnel de Safire est salarié de Météo France et du CNRS mais ces trois organismes participent à même hauteur aux frais de fonctionnement de l'unité. L'unité est principalement localisée sur la base aérienne de Toulouse-Francazal mais aussi dans les locaux de l'INSU/DT à Meudon près de Paris.

Coordonnées et informations pratiques



"Francazal".

Site de Toulouse.

Safire-CNRS/Météo-France-
Cam Toulouse-Francazal BP
20034 31270 Cugnaux

05 34 57 23 23

Horaire d'ouverture :
5 jours sur 7
8heure – 18heure
Du lundi au Vendredi

Historique

Les premières recherches aéroportées datent des années 1930 quand un ingénieur de chez Météo France décida d'effectuer ses propres expériences avec son avion personnel.

Ce n'est qu'après la Seconde Guerre mondiale qu'une unité professionnelle fût créée, l'armée qui n'avait plus besoin de ses avions bombardiers les prêta à Météo France qui les utilisa de 1947 à 1953 année où l'armée les repris.



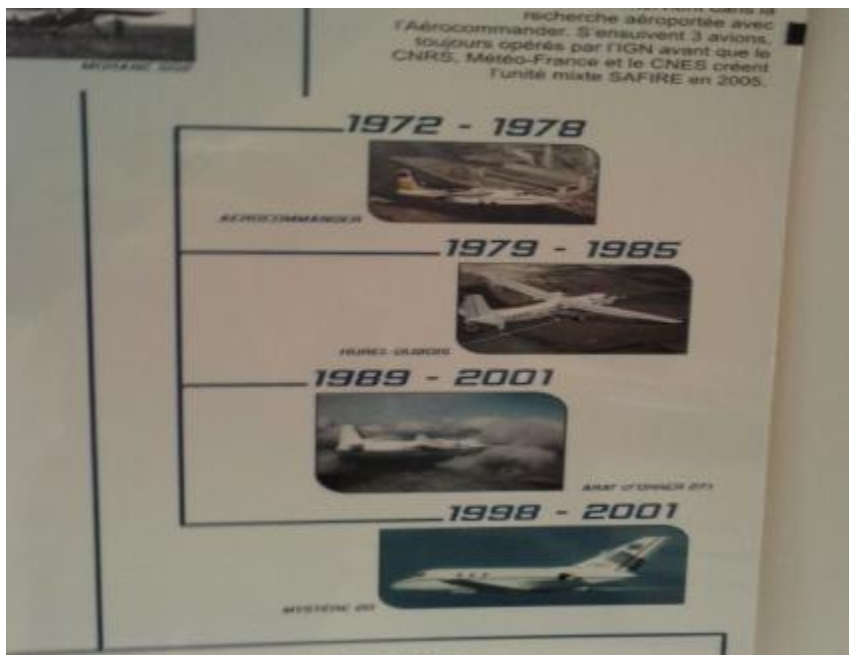
**Photo de « L'antique »
unité safire 1947-1953.**



Météo France continua ses recherches aéroportées. Entre 1953 et 2005 elle aura été exploitante de 8 avions différents.

Les différents avions de recherche de Météo France entre 1947 et 2003.

Parallèlement à cela le CNRS décida dans les années 1970 de créer sa propre unité de recherche aéroportée. De 1972 à 2001 ils exploitèrent 4 avions différents.



Les différents avions de recherche du CNRS entre 1972 et 2001.

En 2005 l'union des 3 services cités ci-dessus donne naissance à l'unité de Safire.

Image de l'unité actuelle de safire



ATR42

Falcon20

Piper Aztec

Palette de métiers

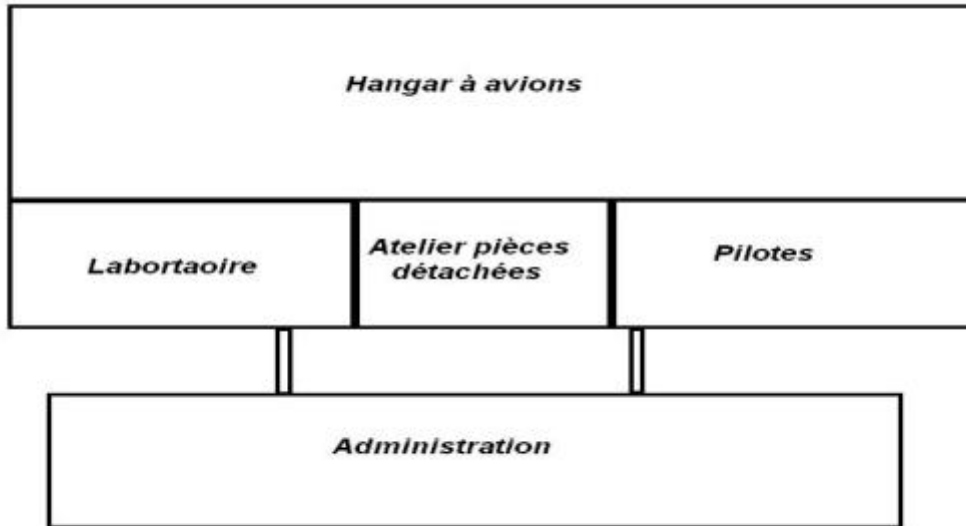
Le travail qu'effectue le personnel de Safire peut être classé en 3 grandes catégories.

1. L'équipe aéronautique (mécaniciens et pilotes) environ 6 personnes.
2. L'équipe administrative environ 5 personnes.
3. L'équipe scientifique (ingénieurs, analystes de données, ...) environ 13 personnes.

Organigramme de l'entreprise



Plan de l'entreprise



Superficie totale : plus de 1200m²

Mes Horaires quotidiens

Matin	Soir
9h-12h	13h30-17h



Le Falcon 20



Centre de prévisions aéronautiques

Atelier de maintenance Latécoère



de mesure de



Unité

l'ozone et de l'azote

Présentation du stage

Présentation générale

Safire se situe sur la base aérienne 101 nommée « Francazal ». Habitant à Argoulets je devais prendre le métro ligne A jusqu'à Basso Cambo puis je prenais le bus n°58 et je descendais à l'arrêt « Base Aérienne ».

Le matin je présentais mon badge au poste de sécurité puis je marchais à travers la base pour accéder à Safire. Mes activités furent très variées tout au long de mes 5 jours de stage. Il ne fut pas une seule journée pareille, mais tous les matins j'étais présent à Safire pour après partir aux différents endroits de mon stage.

Mon activité se composait comme ceci :

<u>Lundi</u>	<u>Mardi</u>	<u>Mercredi</u>	<u>Jeudi</u>	<u>Vendredi</u>
Visite Générale	Journée à la prévision aéronautique à Météo France	Atelier de maintenance Latécoère	Journée au laboratoire à safire.	Observation Générale
Visite des avions et du laboratoire		Atelier maintenance UNI-AIR		



A l'intérieur

De la base



La base n'accueille plus de militaires depuis le 3 janvier 2011, elle a été rachetée par la société canadienne SNC lavalin qui compte faire de Francazal un plateau aéroportuaire comportant plusieurs services. (Aviation d'affaires, services de réparation, de peinture, ...)

Mon activité durant le stage

Mon stage a débuté le lundi à 9h du matin. J'ai été accueilli par le directeur de l'entreprise M. Lior Perez qui m'a ensuite présenté l'histoire de l'entreprise ainsi que le type d'activité de celle-ci. Il m'a ensuite conduit à la « tisanerie » (salle de repos et salle de déjeuner).

Il m'a présenté les gens qui travaillent à Safire. On a parlé de l'entreprise et des différentes activités passées et présentes de la base. Nous avons planifié l'organisation de ma semaine, les différents endroits que j'allais visiter et les personnes qui allaient m'accompagner. J'ai donc commencé mon stage avec le commandant de bord du Flacon20, M. Dominique Duchanoy. Il m'a tout d'abord posé quelques questions sur mes objectifs de stage puis nous avons parlé de l'aviation. Il m'a montré des cartes du ciel et d'approches ainsi que des manuels de secours et des check List d'avion.



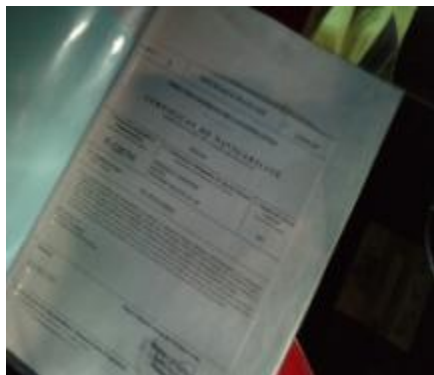
Les manuels noirs sont des cartes d'approches et du ciel pour l'Europe et le nord de l'Afrique.

Il m'a ensuite expliqué comment cela se passe quand un particulier ou une entreprise possède un avion.

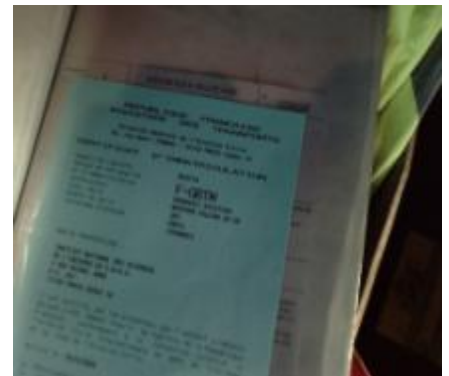
Il y a un schéma à respecter ; ***Exploitant, Service de Maintenance, Suivi de Navigabilité.*** Dans le cas de figure ci-dessus l'exploitant est Safire, il exploite les avions dans un but

scientifique (il n'a pas autant de contraintes qu'une compagnie aérienne au niveau des règles de sécurité). Le service de maintenance est UNI-AIR et Latécoère. Ce sont eux qui s'occupent de l'entretien régulier obligatoire des avions (tous les « X » nombres d'heures de vols ou tous les « X » mois selon les avions). Ce sont eux aussi qui s'occupent de « La grande visite » qui se passe tous les « X » années selon les avions (en général entre 5 et 10 ans). Ce sont des visites de maintenance plus soutenues qui coûtent pour un avion d'affaires environ 400 000€ c'est bien plus cher pour les avions de lignes. Cette visite redonne de la valeur à un avion et permet de le maintenir en condition de vol pour plusieurs années. Pour terminer il y a le suivi de navigabilité. C'est en fait un service qui permet de maintenir l'avion dans les normes européennes. Dès qu'il y a une modification à effectuer sur tel ou tel avion ou tel instrument à rajouter ce sont eux qui s'occupent de cela et qui envoient des lettres aux exploitants pour les informer de ces modifications.

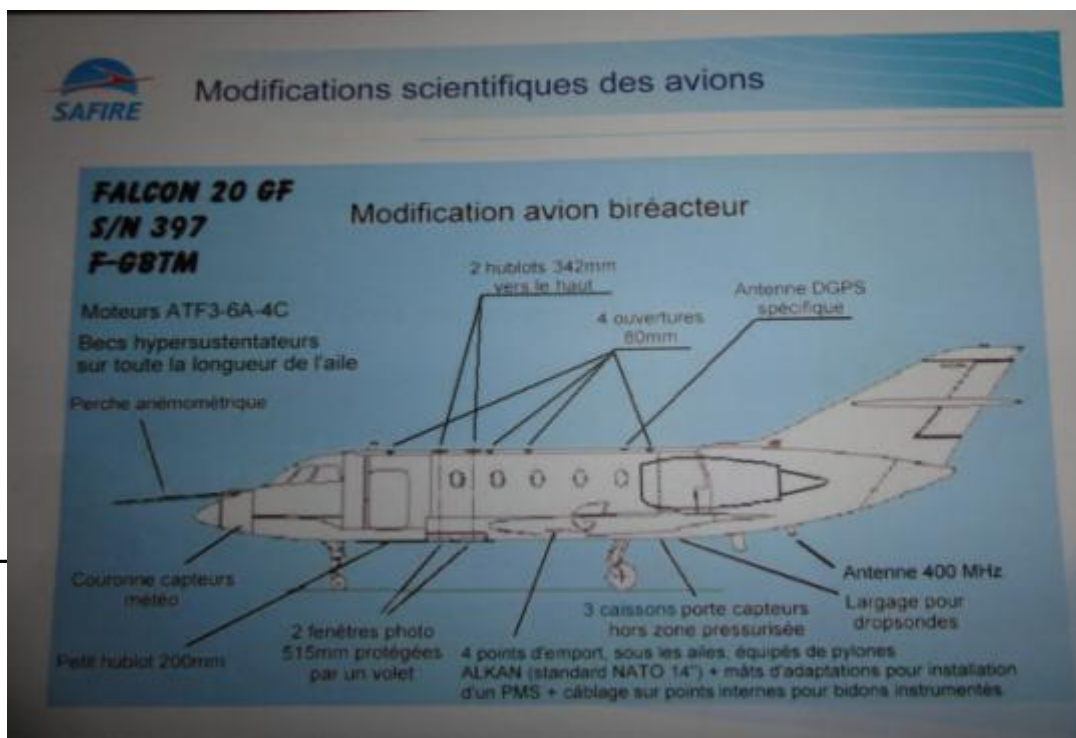
Nous sommes partis visiter le Falcon20. Dominique m'a expliqué qu'en fait un avion c'est un peu comme une voiture ... en plus compliqué mais que c'est le même système. L'avion possède un certificat de navigabilité (contrôle technique pour les voitures), un certificat d'immatriculation (carte grise),...



**Certificat de Navigabilité et
certificat d'immatriculation**



Tous les avions de Safire semblent être neufs et de l'extérieur de simples avions de



transport, les avions de safire ont une longue histoire. Tout d'abord ils ne sont pas achetés neufs. Ils sont achetés juste avant « la grande visite » car ils n'ont pas de valeur avant et ils en prennent juste après. L'ATR et le Falcon ont été achetés en 2005, après la maintenance et la modification des avions leur prix moyen est revenu à environ 25M€. Mais il faut savoir qu'une fois modifiés pour la recherche, ces avions ne peuvent plus être revendus. Pour une simple et bonne raison les avions sont littéralement « troués ». Des hublots sont percés dans le plancher et dans le plafond, ainsi que des trous pour le largage de sondes. Des **emports** sont installés sous les ailes pour emporter des sondes, des capteurs spéciaux, toute modification ou ajout de pièces sur le fuselage doit être au préalable certifié par la **DGAC** ... Tout cela rend l'avion unique mais par conséquent inapte à être réhabilité au transport de passagers.



Le Commandant du



Les sondes implantées sous la voilure



Conduit de largage des dropsondes.



Hublot dans le plancher protégé par une verrière



Aperçu de l'intérieur (en temps normal 3 scientifiques sont à bord et le reste est du matériel)

Par ailleurs avant d'effectuer un vol ou une campagne il faut plusieurs mois de préparation. Il faut effectuer des plans de vol, prévoir des aéroports en cas d'atterrissage d'urgence, ... Bref beaucoup de chose à accomplir avant de se lancer dans l'aventure !

L'après-midi :

Dans la deuxième partie de ma journée, j'ai visité brièvement la partie laboratoire avec M. Michel Cluzeau, technicien instrument et installation de la météo. C'est lui qui s'occupe de la partie préparation des instruments à bord des avions. Il m'a rapidement expliqué la partie scientifique sur les avions et les laboratoires puis nous avons visionné les photos des différents campagnes effectuées par Safire ... (Afrique, Groenland, ...) Il m'a beaucoup appris sur comment fonctionne l'entreprise quand elle est en campagne.

Je reviendrai un peu plus tard dans ce rapport sur la partie laboratoire car c'est mon programme du Jeudi.



Michel Cluzeau

Unité que l'on place dans l'avion et qui recueille des données météorologique



Journée à la prévision Météo France

Le mardi matin, je me suis rendu au centre Météo France. Il se situe dans la Zone d'Activité Commerciale de Basso Cambo. J'ai été accueilli par Mme Catherine Laporte qui fait partie de l'équipe de prévision aéronautique de Météo France. On m'a fourni un badge pour accéder au site, la Métépôle, environ 1000 personnes y travaillent.



Bâtiment de la « prévision »

**Salle de la prévision, le bureau au Premier plan est le poste de la « prévi aéro »
(Photo tirée du journal 20minutes)**

Le poste que nous occupons se divise en deux parties : La prévision pour la France (pour les « petits » avions à moteur) et la prévision européenne. Il y a un point commun entre les 2, c'est que les cartes qu'ils effectuent de courte durée. C'est de la prévision sur 3 heures, ce sont des cartes codées ; cela s'appellent des cartes **TEMSI**. Il faut savoir qu'il y a une équipe composée de 4 personnes qui travaillent 7j/7 et 24h/24. Il y a un roulement et chaque personne travail environ 40h par semaine. Seul le poste de la prévision européenne marche jour et nuit car les avions à moteur volent uniquement en **VFR**, par conséquent la nuit les avions ne volent pas donc pas de besoin de faire de cartes.

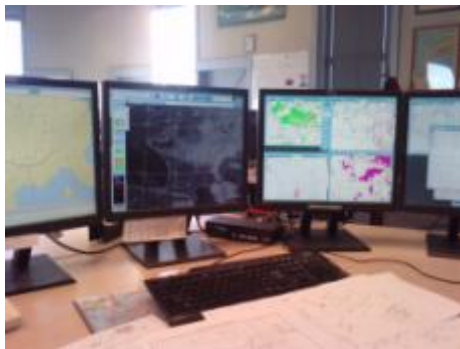
De cartes réelles sont fournies à la fin de ce rapport.

Comment fabriquer ces cartes ? :

Le jour où je suis allé faire mon stage, ma tutrice, Catherine Laporte, était chargée de confectionner les cartes pour la France. Je vais vous expliquer comment on procède pour concevoir les cartes de prévision aéronautique en France.

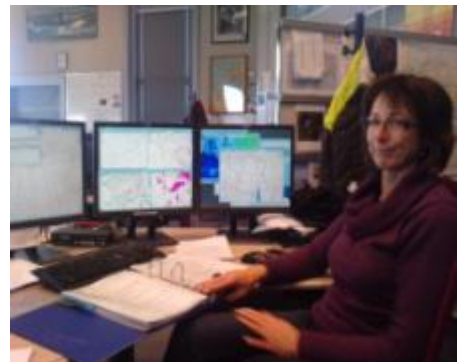
Tout d'abord il faut savoir que le centre de Toulouse n'est que « l'assemblage final » des cartes car en fait il existe 7 centre en France (Bordeaux, Toulouse, Brest, Aix en Provence, Lille, Paris, Strasbourg) qui font un récapitulatif de toutes les données météo de leur région et qui ensuite envoi ce récapitulatif par fax à Toulouse.

Donc toutes les 3 heures il y a 7 feuilles de 7 régions différentes qui arrivent à Toulouse avec des données météorologiques. (Les feuilles ne sont qu'un support d'orientation car les données sont envoyées aussi informatiquement). Le travail de Catherine consiste à vérifier ces données et de faire une synthèse sur une carte. Pour effectuer ce travail elle à sa disposition un post avec 4 écrans d'ordinateurs et des logiciels pour vérifier toutes les données ; image satellite en temps réel, observation locales par des observateurs ou appareils automatisés, des relevés de température, ... Si on fait un récapitulatif de tout cela sur la carte doit apparaître : La visibilité en pieds, les altitudes de givrage possible, le type de ciel (ciel dégagé, quelques nuages, ciel bouché, ...), les turbulences, les conditions climatiques (neige, brouillard, orage – pluie exclu) et les **SIGMET**. Quand Catherine a réuni toutes ces informations elle les publie et les pilotes qui vont effectué un vol se munissent de cette carte dans leur aéroport.



**Poste de création
des cartes pour la
France**

Catherine Laporte



Au début de la journée j'ai beaucoup écouté et regardé. Finalement j'ai réalisé (presque entièrement) seul une carte TEMSI.



Carte en préparation



Poste de la révision « Europe »

La création de carte européenne est différente des cartes française car c'est destiné à des avions qui vole plus haut et qui ont besoin de renseignement différents.

Mais vous devez vous posez une question, d'où viennent ces données de prévisions ? D'où on sait que tel ou tel nuage va prendre tel ou tel direction ? En fait ceci est « très simple » cela se passe au sous-sol du bâtiment, d'immenses ordinateurs sont stockés, ils se comptent par dizaines et ont plusieurs millions d'euros de valeur. Ces ordinateurs produisent des *modèles*, ce sont des programmes qui calculent selon des données pré établies comment devrait évoluer une masse nuageuse ou un vent chaud ou encore s'il devra neiger ou pleuvoir, ... Les prévisionnistes se basent sur les données que l'ordinateur leur fournit pour concevoir la carte. Qui dit prévision et ordinateur dit forcément que les données peuvent ne pas être exactes, il y a un grand pourcentage de fiabilité mais il y a toujours une marge d'erreur, par conséquent on ne peut pas prédire le futur et la météo reste une science inexacte, pas totalement mais il y a toujours une chance sur 5 que ça ne se passe pas comme prévu pour une prévision à court terme. Ce pourcentage tend à diminuer dans le temps ...

Pour apercevoir ces machines il faut donc descendre au sous-sol, ces machines sont extrêmement bruyantes du fait de leur ventilation. Il ne faut pas oublier que ces machines sont allumées 7j/7, 24h/24 365j/an. J'ai effectué la visite de la salle des machines avec un technicien qui m'a présenté l'endroit :

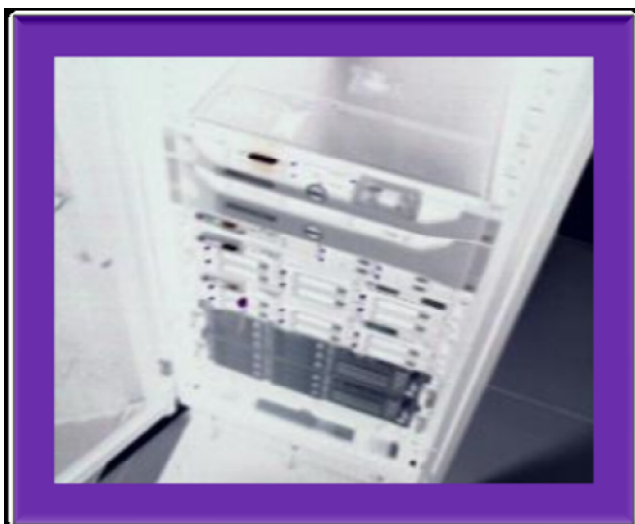


Calculateur ancienne génération NEX SX-8

Super calculateur NEC SX-9 (dernière génération)



Les appareils sont constitués de disquettes de ce genre



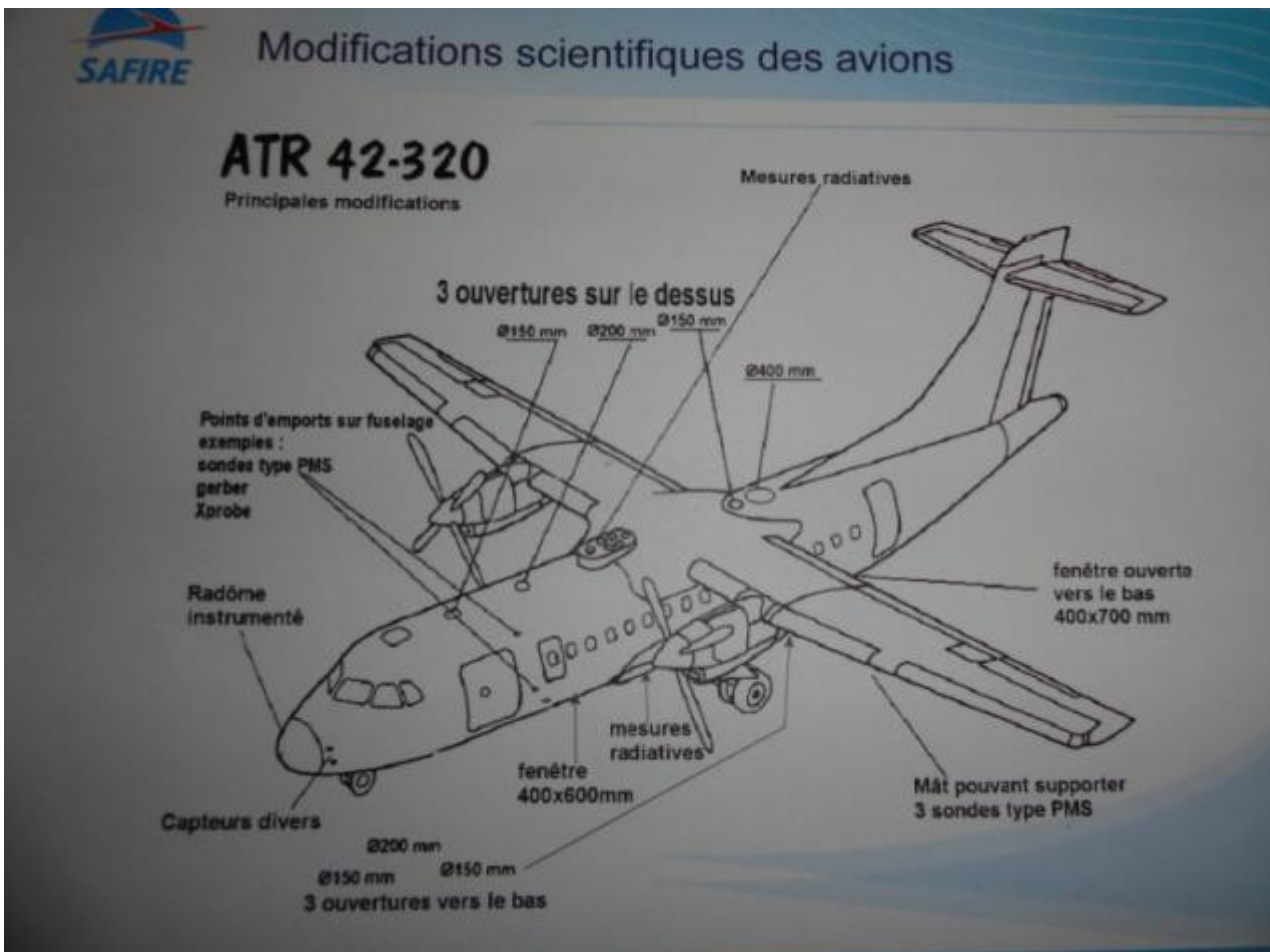
La salle fait environ 600m² et le tout est

rempli de ce genre d'engin.

Journée à Blagnac chez divers réparateurs aéronautique

Le mercredi matin nous sommes allés à Blagnac dans les locaux de Latécoère. Nous avons visité le service de maintenance des avions ainsi que le service de fabrication de pièces destinées à de différents constructeurs aériens. Nous avons commencé par la visite de l'ATR42 de Safire qui était en maintenance. Ensuite nous avons visité la partie construction. Puis nous avons passé l'après-midi à UNI-AIR. C'est le service qui s'occupe de la maintenance et du suivi de navigabilité du Falcon.

Nous avons commencé par visiter l'ATR42, qui était en visite « régulière » (simple maintenance anodine). J'ai pu observer les ingénieurs à l'œuvre en train de travailler sur les ailes, les moteurs ainsi que dans l'avion. L'intérieur de l'avion est disposé de manière à accueillir une dizaine de personnes plus 2 pilotes avec une charge scientifique maximale. Il y a comme sur le Falcon différents emports rajoutés sur l'extérieur du fuselage. Dans la cabine il y a tous les 2 mètres environ un « mini poste » de commande pour raccorder le matériel. Le panneau de commande général se trouve à la fin de la cabine. Par ailleurs l'avion est aussi équipé d'hublots instrumentés qui permettent de relier des capteurs directement à l'extérieur. Comme le Falcon il possède aussi une verrière coulissante sous le fuselage et un hublot dans le plafaond.





L'ATR



42 en
maintenance

« Mini Poste de commande »



Hublot instrumenté



Panneau de commande central

Nous avons continué notre visite par la partie « atelier de fabrication ». Latécoère est un service polyvalent qui fabrique les portes de l'A380, des panneaux du fuselage de l'A340,... Il a plusieurs contrats avec divers constructeurs aéronautique pour la fabrication d'éléments du fuselage.



Fabrication de panneau d'A340



Poste de commande du découpage

Nous avons continué notre journée chez UNI-AIR qui est en fait un service de maintenance spécial puisqu'il ne s'occupe que de la maintenance et du suivi de navigation des avions d'affaires. On a pu visiter quelques avions prestigieux dont l'avion du Cheikh d'Arabie Saoudite, le Cheikh Ashmawi ; l'avion de la DGAC qui est équipé d'instruments de pilotage de dernier cri,... J'ai pu observer des ingénieurs et mécaniciens au travail, ce qui m'a permis de découvrir « la carcasse osseuse de l'avion ».





Jet Star II du Cheick Ashmawi (à dr.) et d'un multimillionnaire gabonais

Journée au laboratoire

Le jeudi j'ai passé la journée au laboratoire avec Michel Cluzeau qui m'a montré comment on calibre un appareil. En occurrence c'était un appareil qui s'appelle « Mozart ». C'est un appareil qui mesure soit le taux d'Ozone (O_3) ou le Monoxyde de Carbone (CO). Pour pouvoir calibrer l'appareil on utilise un ordinateur ainsi qu'une quantité connue de gaz.



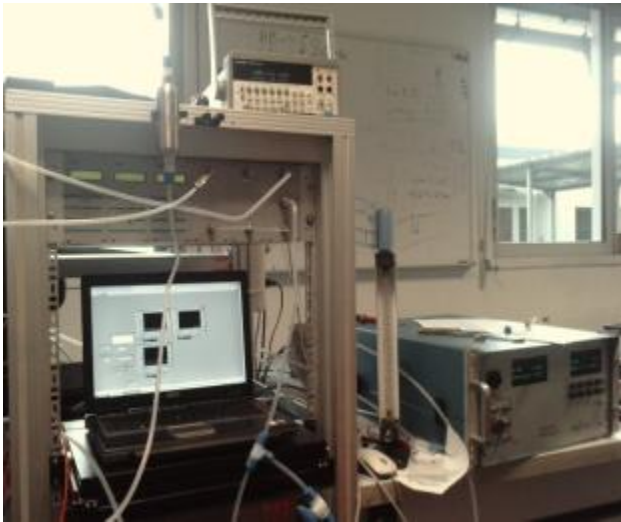
Unité de mesure « Mozart »

Lors du calibrage il faut prendre en compte que l'appareil a un dysfonctionnement régulier qui provoque une erreur de donné. Lors du calibrage on prend en compte ce dysfonctionnement puis on calibre ainsi l'ordinateur pour qu'il n'affiche que les données voulues. Toutes les données sont transmises vers un ordinateur. On les place dans un tableur Excel pour pouvoir les comparer et calibrer en conséquence.

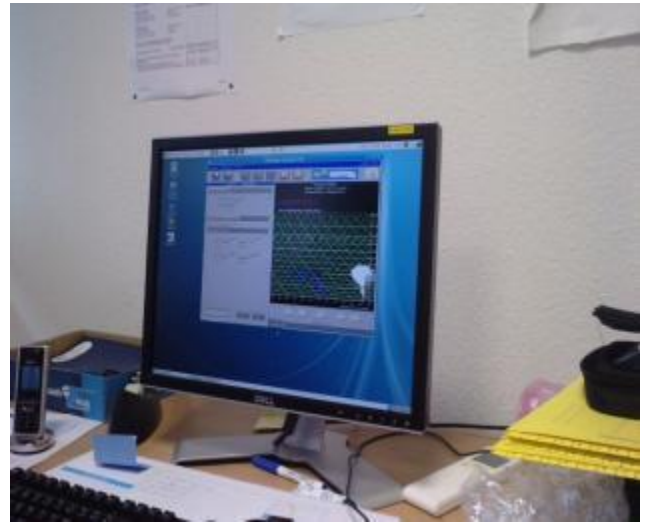
Lorsqu'on embarque les instruments dans l'avion, les données sont enregistrés sur des disques durs qui seront ensuite branchés dans la salle informatique. On ouvre dans un logiciel spécial les mesures effectuées durant le vol. On compare les données mesurées le

avec les données du vol. Il faut effectuer des dizaines de vol pendant une campagne pour avoir une moyenne

Par exemple sur les phénomènes de moussons pour établir un rapport, ils ont du effectuer une campagne de 3 semaines.



Calibrage de « Mozart »



Traitement de données

Bilan de la semaine

Cette semaine en entreprise m'a permis de m'immerger dans le monde du travail et j'ai beaucoup appris sur la recherche en environnement. Ce stage m'a vraiment fait découvrir le monde de l'entreprise, les responsabilités, l'engagement et l'assiduité dont il faut faire preuve au quotidien. Plus généralement, je me suis rendu compte des contraintes de la vie active et je dois dire que j'ai vraiment découvert un nouveau métier car je ne connaissais pas du tout cette branche de l'aviation. Toutefois, malgré tout ce qu'a pu m'apporter le stage, je ne souhaite pas continuer dans cette profession.

Les divers métiers rencontrés

Dominique Duchanoy:

Dominique Duchanoy est pilote (capitaine) sur Falcon20 à Safire, pour arriver à ce poste il a du faire un BAC C (ancien BAC S) puis il a suivi une formation de pilote à la marine et a volé sur des avions de reconnaissance et de surveillance pendant une dizaine d'années. Suite à la fin de son contrat avec l'armée il a été recruté chez safire il y a un an de cela. Un pilote chez Safire gagne entre 3700€ et 4000€ par mois. De nos jours il y a plusieurs voies pour devenir pilote : Il faut généralement faire une classe prépa (maths sup/spé) et intégrer des écoles (Cadets d'Air France, ENAC ou encore écoles privées.)

Michel Cluzeau:

Michel Cluzeau est un technicien des instruments et installation de la météo, pour arriver à ce poste il a du faire un BAC S puis faire une formation météo de quelques années, il y a de nombreux métiers en débouchés quand on est ingénieurs, il est impossible de tous les citer. Chez Safire un ingénieur comme M.Cluzeau gagne environ 2,300 €.

Catherine Laporte:

Catherine Laporte est prévisionniste aéronautique chez Météo France, pour arriver à ce poste elle a du passer un « BAC S » puis faire Maths sup/spé puis elle a intégré l'école de la météo où elle a effectuée 3ans d'études. Elle est ingénieur météo et gagne environ 3,000€ par mois.

Lior Perez:

Lior Perez est le directeur de Safire, pour arriver à ce poste il a du faire Maths Sup/Spé puis Polytechnique et il a fait une spécialisation fonction publique. Les débouchés sont : Encadrement supérieur, conseiller économique, ... il ya divers débouchés. Le salaire de départ est de 3000€ net et il est de 8000€ maximum

Vocabulaire

Emports :

Point d'encrage pour les sondes, situé sur le fuselage ou sous les ailes.

Dropsondes :

Petits parachutes équipés de sondes qui sont largués de l'avion par un trou spécial. Ils analysent l'air et envoient des données.

DGAC :

Direction Générale de l'Aviation Civile, c'est l'organisme qui s'occupe des règles et des lois aériennes dans l'espace Aérien Français. Il s'occupe aussi des homologations des avions et des équipements aéroportuaires.

VFR :

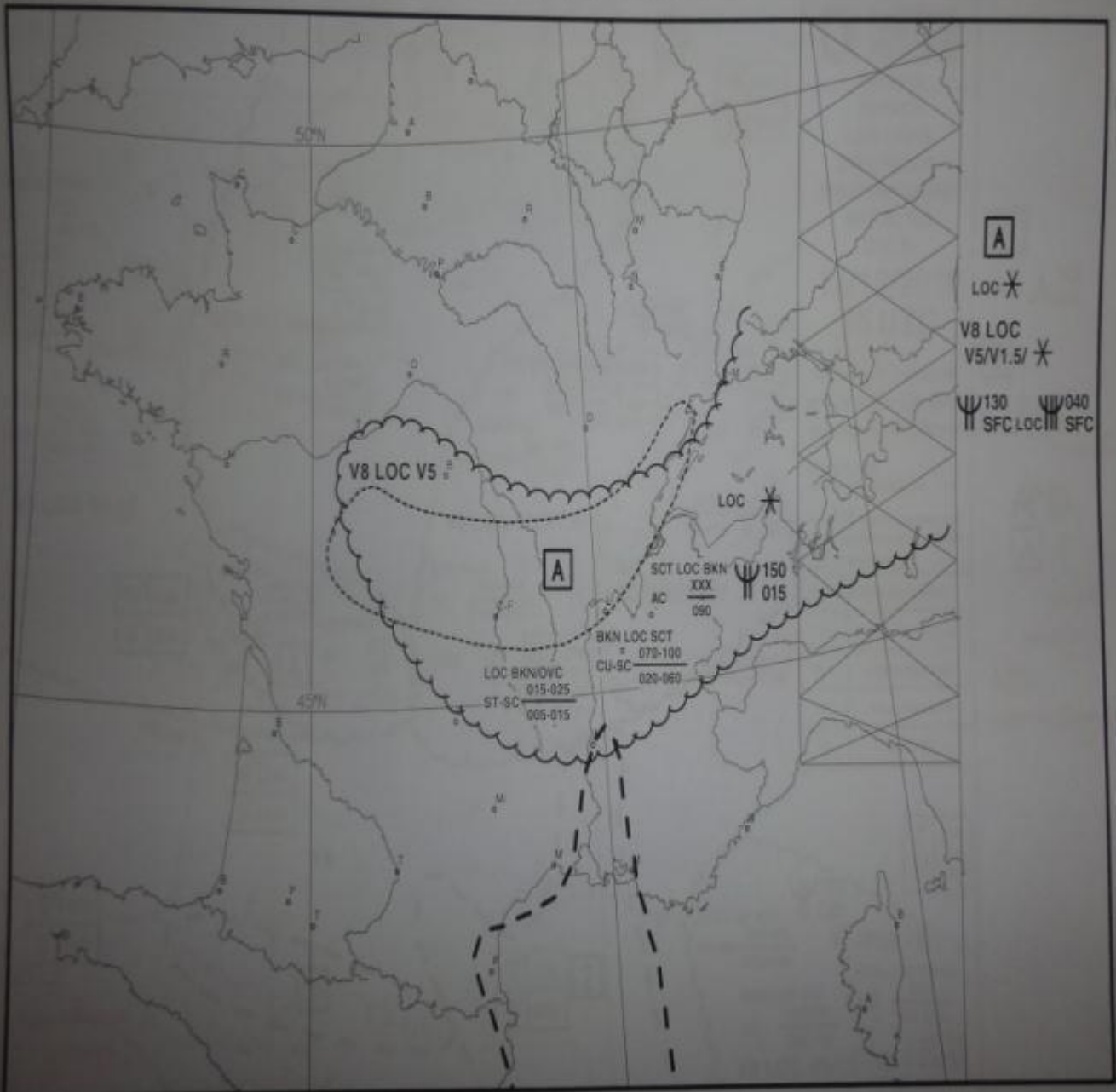
Cela signifie Visual Flight Rules, en français cela veut dire vol à vue. C'est le contraire de IFR qui est le vol aux instruments.

SIGMET :

En Anglais, Significant Meteorological, qui veut dire conditions météorologiques significatives. Ceci est un système de prévention de danger météorologique accru comme de fortes turbulences ou des orages, du brouillard épais ou encore du givrage sévère.

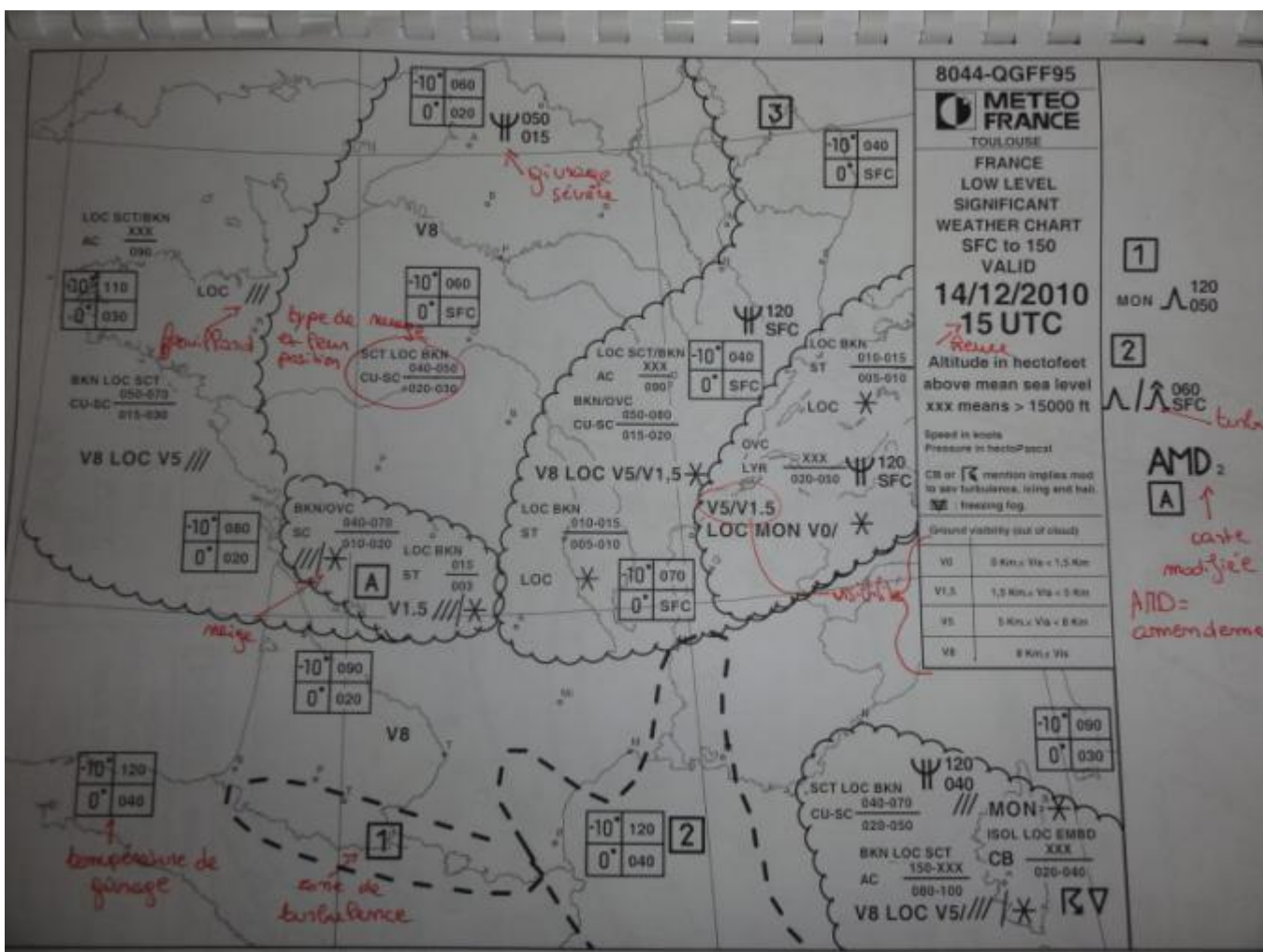
Annexes

TBA fait par le CMIRCE du 14/12/2010 a 12H



Exemple de carte envoyée par

Ebauche de carte envoyé par un centre

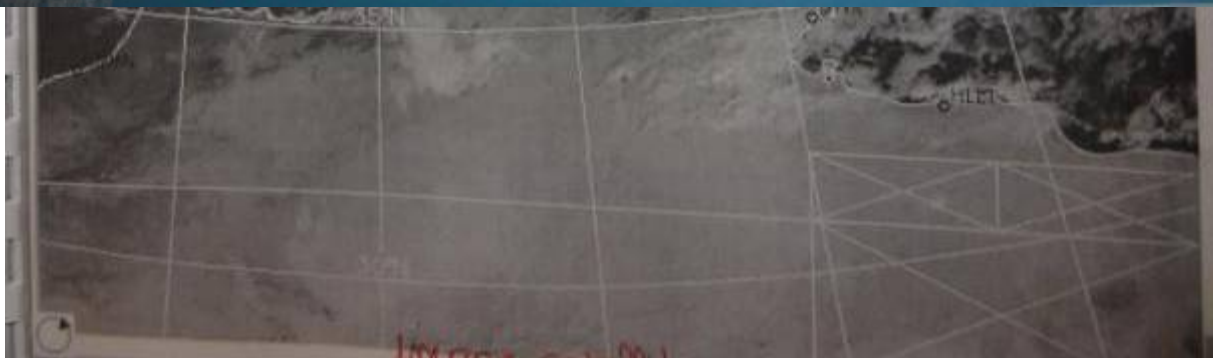




Modifications scientifiques des avions



Modifications de l'ATR42



Modifications de l'ATR42

