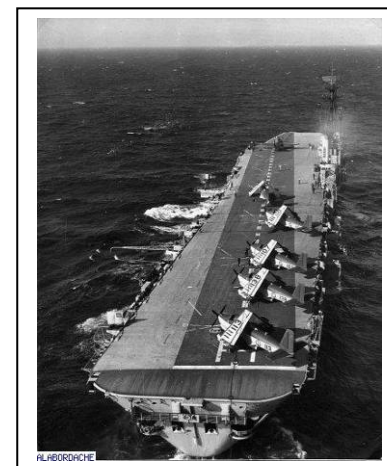


UNE HISTOIRE DE LA NAVIGATION DANS L'AVIATION NAVALE



BIBLIOGRAPHIE

Manuel du navigateur du Lieutenant de Vaisseau Vaziaga (éditions Blondel La Rougery 1947)
L'estime du Lieutenant H Bellier (éditions Blondel La Rougery 1951)
Cours d'estime de l'école du personnel volant de l'Aviation navale
Cours d'astronomie de l'école du personnel volant de l'Aviation navale
Le voyage aérien de R Belliard, R Forgeat, A Hémond (éditions du cosmos 1973)
Navigation relative du Lieutenant de Vaisseau G. Rivière
Navigation aérienne de R Bisch (ENAC)
En hydravion au dessus du continent noir du Lieutenant de Vaisseau Marc Bernard
Le raid de Pelletier Doisy ; Paris Tokio de Gilbert Gile-Nicaud
Tout St Exupéry
Paris - New - York de Maurice Bellonte
33 heures pour Paris de Charles Lindhberg
Mermoz de Joseph Kessel et Revue Icare
2 records du monde Costes et Bellonte
Guillaumet de Marcel Migeo et revue Icare
Les paquebots volants de Bousquet
Dieu est mon copilote de Scott
La vallée heureuse et le navigateur de Jules Roy
Nous en avons tant vu de Jean de Pange
Les ailes de Neptune de Brossard
Le fana de l'aviation complet
Air Union, Air orient, les lignes Farman de la Revue Icare
Les avions Breguet de Cuny et Leyvastre
Publications de l'ARDHAN
Histoire de l'aviation de Dollfus (l'Illustration)
Dossiers d'Hydro-rétro
La guerre aérienne illustrée 1916-1919 de Jacques Mortane
Ceux du Blocus de Paul Chack

Carnets de vol
Cahiers de missions gardés depuis 1980.
Documentations technique et tactique de l'Alizé

Crédit photographique :

Photographies de l'auteur
Ban Nîmes-garons
Marine nationale

L'auteur : Bruno Boudet

Né le 18 juillet 1955 à Bordeaux

5 mai 1975 : engagement dans la Marine nationale

Cours préparatoire de l'Aéronautique navale sur la base de Fréjus St Raphaël

Cours de navigateur aérien à l'école du personnel volant sur la base de Nîmes-Garons sur C47 Dakota

1 août 1976 : breveté navigateur aérien

21 septembre 1976 au 17 septembre 1980 : Affecté à la flottille 21F sur Breguet Atlantic

17 septembre 1980 au 4 octobre 1982 : Affecté à la flottille 6F sur Breguet Alizé

4 octobre 1982 au 18 juin 1983 : Brevet supérieur de navigateur aérien à l'école du personnel volant sur la base de Nîmes-Garons
Sur C47 Dakota et Breguet Atlantic

18 juin 1983 au 1^{er} septembre 1987 : Affecté à la flottille 6F sur Breguet Alizé

1^{er} septembre 1987 au 3 septembre 1990 : Instructeur navigateur à l'école du personnel volant sur Nord 262 E

3 septembre 1990 au 10 août 1996 : Affecté à la flottille 6F sur Breguet Alizé

10 août 1996 au 14 août 1998 : Affecté à l'escadrille 9S basée à Nouméa Tontouta sur Falcon 200 Gardian

9 novembre 1998 au 6 septembre 2004 : Instructeur navigateur à l'école du personnel volant sur Nord 262 E

6 septembre 2004 au 3 septembre 2007 : Affecté au PC opérations de la base de Nîmes-Garons

3 septembre 2007 : Affecté au Centre d'expérimentation de l'Aviation navale sur Breguet Atlantique 2

7850 heures de vol dont :

320 sur C47 Dakota

1595 sur Atlantic

1872 sur Nord 262^E

3156 sur Alizé , 542 appontages dont 119 de nuit et 533 catapultages dont 66 de nuit

592 sur Falcon 200 Gardian

Le reste sur Piper Navajo, Xingu, Puma, Dauphin, Lynx, DC6, Transall, C130, CM 175, Alouette III et Atlantique 2

De tout temps, la navigation a été l'art de déterminer à tout moment la position de son avion dans le système de coordonnées de son choix et surtout d'estimer la suite logique des événements compte tenu des éléments mesurés dans le passé. Même avec le meilleur des GPS la navigation à l'estime permet de se projeter en avant de la trajectoire de l'avion et d'orienter son vol au mieux. L'astronomie, la radionavigation classique, le système Oméga, le GPS ne sont que des moyens de recalage qui calculent de plus en plus précisément la position, la vitesse sol, la route suivie. Tous ces éléments très précis ne sont que le reflet du passé. Seul, le navigateur, après analyse fera des hypothèses sur l'avenir et fera de l'estime.

L'aéronautique navale a la particularité de voler au dessus de la mer. A partir de la terre pour les avions lourds de patrouille maritime, à partir de porte-avions ou de bâtiments porte hélicoptères les équipages effectuent leurs missions le plus souvent à basse altitude dans un environnement hostile. La maîtrise de la position et de la trajectoire est vitale pour la réussite de la mission voire la survie de l'équipage. L'instrument vital est la jauge d'essence. Le "pétrole" comme on dit vulgairement, on le surveille de près dans l'aéro. Depuis le début de l'aviation on améliore les performances des avions et évidemment on leur demande d'aller voir devant de plus en plus loin. Quand on revient sur le porte-avions il se peut : qu'il ne soit pas là ou on croyait le trouver, que la piste soit indisponible ou pire qu'il soit au fond de la mer. Donc une bonne partie du vol est consacrée au calcul d'estime pour le retour. Il est plutôt agaçant de revenir à la nage.

La navigation à l'estime est une projection dans l'avenir. Comme le navigateur n'est pas devin, il lui faut affecter cette estime d'une certaine incertitude qui va croître avec le temps. Sans moyen de vérification la position estimée de l'avion va devenir le centre d'une zone dans laquelle l'avion devrait être. Le navigateur doit en être conscient pour ne pas se retrouver dans une zone où personne ne l'a invité. (eaux territoriales, zone de la force navale ennemie).

Nous verrons dans cet ouvrage l'évolution des moyens de contrôle et de recalage de la navigation estimée comme l'on vécu les "pingouins". Actuellement le GPS délivre une position au centimètre près, une vitesse et une route suivie au "quart de poil" mais rien pour calculer la trajectoire future.

En 2010, l'aviation navale fêtera ses 100 ans. Dès l'apparition des premiers hydravions, la Marine Nationale s'intéresse à ces nouvelles machines qui permettent de voir plus loin. Installé sur l'aérodrome de Fréjus Saint-Raphaël en 1911, l'existence du service de l'aviation maritime est formalisée le 20 mars 1912 et le 8 septembre 1916, la commission d'études pratiques d'aéronautique (CEPA) voit le jour. Sa mission est de procéder aux études expérimentales de tous les aéronefs et matériels proposés à la Marine Nationale. Cette formation existe toujours. Basée à Hyères depuis 1995 elle aura testé tous les hydravions, avions et hélicoptères destinés à servir dans l'Aéronavale. C'est au sein de celle-ci que je finirais une carrière de navigateur aérien qui aura duré 37 ans, plus d'un tiers de toute l'histoire de l'aviation.

Pour les gens de notre génération, nés dans les années 50 et qui s'intéresse un peu à cette histoire nous avons des témoignages exceptionnels sur toute l'étendue de l'époque. Nos grands parents ont connu les débuts et la première guerre mondiale, nos parents sont nés juste avant la seconde qui a permis malgré tout une évolution notable. Nous sommes arrivés sur le marché du travail à un moment où cette évolution a pris un rythme exponentiel.

Dés ma naissance, je baigne dans l'aéronautique. Mon père vient de quitter l'usine Latécoère de Biscarrosse au sein de laquelle il travaillait comme ajusteur sur les LATE 631 dernier hydravion de ligne, pour rejoindre la SFERMA (devenue SOGERMA) basée sur le terrain de Bordeaux-Mérignac. J'attrape rapidement le virus .Gavé de "Battler Britton", "Biggles" et autres "Rapaces" en passant par "le grand cirque" lu au CM1, je suis baptisé par mon père en 1968 lors d'un vol en Jodel D112 . Grace à des bourses et un peu de travail à la poste je passe mon brevet de pilote privé la même année que le bac. Après quelques hésitations, je postule pour l'aéronavale avec l'espoir de devenir pilote de porte-avions comme Buck Danny évidemment.

Après les test passé au CEMPNA de Toulon, me voici sélectionné pour la spécialité de navigateur aérien. Je connais son boulot,... dans les bandes dessinées, c'est lui qui se trompe tout le temps. Ca promet...

Contrairement a ce que tout le monde croit, les avions ne sont pas tous remplis de pilotes. La notion d'équipage est apparue avec l'aviation. Devant la charge de travail, le pilote sera rapidement aidé d'un mécanicien .Des les premières missions de guerre, un observateur sera rajouté dans l'équipage. Avec l'évolution de la technique et celle des missions, les électroniciens de bord verront leur apparition. En tant que gestionnaire du vol l'observateur devenu navigateur par la suite est une pièce maitresse de l'équipage. Il rassemble la documentation nécessaire , prépare le vol ,exécute la mission et participe activement au compte rendu .En tant que "pailleux" de l'équipage rien ne doit lui échapper. On le montre souvent comme quelqu'un de très calme. Il doit l'être devant toutes les situations. De plus il est au centre de l'action et donc surveillé par tout le monde.

Qui connaît Paul Comet, le navigateur de Mermoz ; qui connaît Jean de Pange le célèbre navigateur-pilote du Normandie Niémen. La littérature aéronautique est très pauvre dans le domaine. Ce n'est pas un métier spectaculaire mais ce n'est pas une raison d'en consommer autant qu'au cinéma : un dans Top Gun, trois dans Le vol de l'Intruder, un dans Porte-avions X. Monré comme un héros dans Air force, mais comme un pleutre dans Memphis belle, il est rarement celui que s'arrache les filles après l'atterrissage. Nous sommes quelques uns à lutter pour une meilleure image de la spécialité.

Donc, me voila au cours de navigateur en 1975, sur C47 DAKOTA. Grosse impression en montant pour la première fois dans cet avion mythique qui vole encore 30 ans après la libération. Le numéro 25 a même participé au débarquement en Normandie. Rapidement les moniteurs vont s'occuper à nous réveiller. Voler sur Warbird n'est pas si facile.

A l'issue du cours ,je suis affecté pour 4 ans à la Flottille 21F et vole sur Breguet Atlantic. Ce sera une période très intense, pleine de découverte et de voyages dans le monde entier. Mais je me suis engagé dans l'aéronavale, il faut que je goute à la vie embarquée. Pour cela il faut voler sur Alizé. En septembre 1980 je suis affecté à la Flottille 6F qui vole sur Alizé depuis 1959. Une nouvelle aventure commence. L'ouvrage que je vous propose retrace la vie d'un navigateur de Breguet Alizé .Il n'a pas été écrit seulement grâce aux souvenirs car j'ai eu la bonne idée de garder tous les petits cahiers qui nous servaient de journal de bord pendant les vols, et d'avoir souvent mon appareil photo à bord. Il est dédié à tous les équipages et techniciens qui ont volé et travaillé sur cet avion depuis 1956, sans oublier ceux qui ont donné leur vie à son bord ou pour sa mise en œuvre.

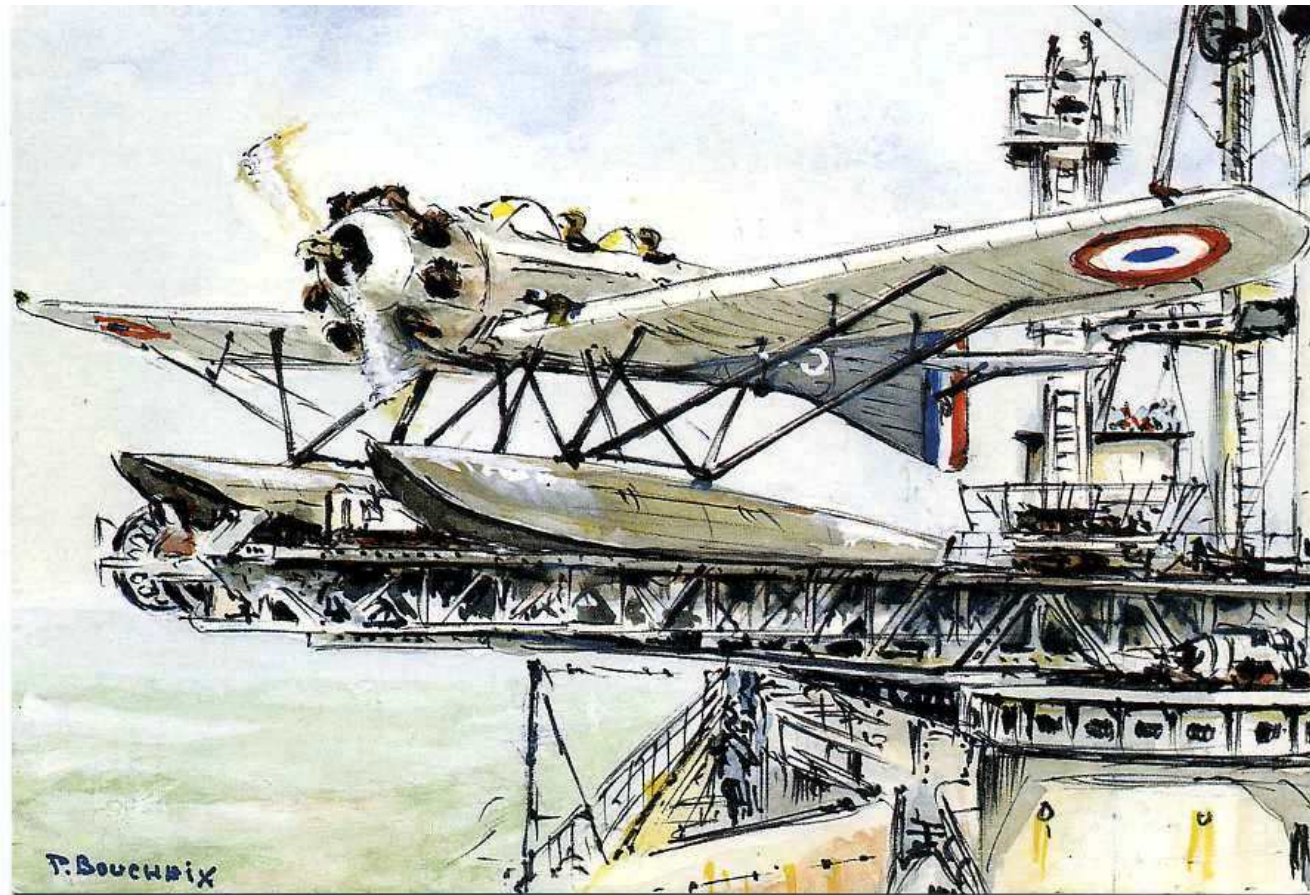


SOMMAIRE

- L'héritage du passé
- La renaissance de l'aviation embarquée : le TBM Avenger
- Le tracé sol manuel en patrouille maritime
- Le cours de navigateur en 1975
- Le tracé air manuel
- Le tracé sol automatique, les calculateurs de navigation
- Les vols polaires en Atlantic
- Les temps modernes
- Le navigateur sur Breguet Alizé



L'HERITAGE DU PASSE



Dés l'invention de l'avion, les marins ont pensé à l'exploration et l'éclairage des forces navales. L'adaptation de leurs méthodes de navigation maritime à l'aviation n'a pas posé de problèmes. La navigation à l'estime et le point astronomique étaient les seules méthodes utilisées en dehors de la vue des côtes. La vitesse du mobile passe de 20 à 70 nœuds et le vent remplace le courant.

La première guerre mondiale va permettre à cette nouvelle arme de développer .Les débuts seront néanmoins difficiles.

Le Rouen, premier bâtiment porte-hydravions

L'Enseigne de Vaisseau de première classe GUIERRE n'est pas content. Cela fait maintenant un mois qu'il est affecté sur le ROUEN et il a le sentiment de mener une activité stérile avec ses deux hydravions de type F.B.A 110. Aujourd'hui encore, 16 novembre 1916, il a tenté à plusieurs reprises de décoller mais le clapot l'en a empêché. C'est décidé il va faire un rapport sanglant! Pourtant lorsqu'il avait reçu son affectation sur l'Eclaireur Auxiliaire Rouen¹ transformé en porte-hydravions, il avait imaginé pouvoir intervenir très prochainement contre les sous-marins allemands qui presque chaque jour envoient par le fond un de nos navires. Malheureusement les avions qui lui ont été confiés ont une fâcheuse tendance à partir en glissade au moindre virage et leurs faibles performances font courir au pilote le risque permanent de percuter la mer.

Son rapport est d'autant mieux accueilli que beaucoup d'officiers anciens ne comprennent pas cet acharnement de l'Amirauté à s'occuper des avions. Le Capitaine de Vaisseau commandant le front de mer à Cherbourg en profite et le transmet au préfet maritime de Cherbourg dans ces termes: "*Transmis avec l'avis que ce n'est vraiment pas la peine d'avoir des instruments de ce genre et que l'escadrille est comme si elle n'existait pas.*" Le préfet maritime renchérit et demande le 19 novembre 1916 que l'on renonce à utiliser ce croiseur comme centre d'aviation...

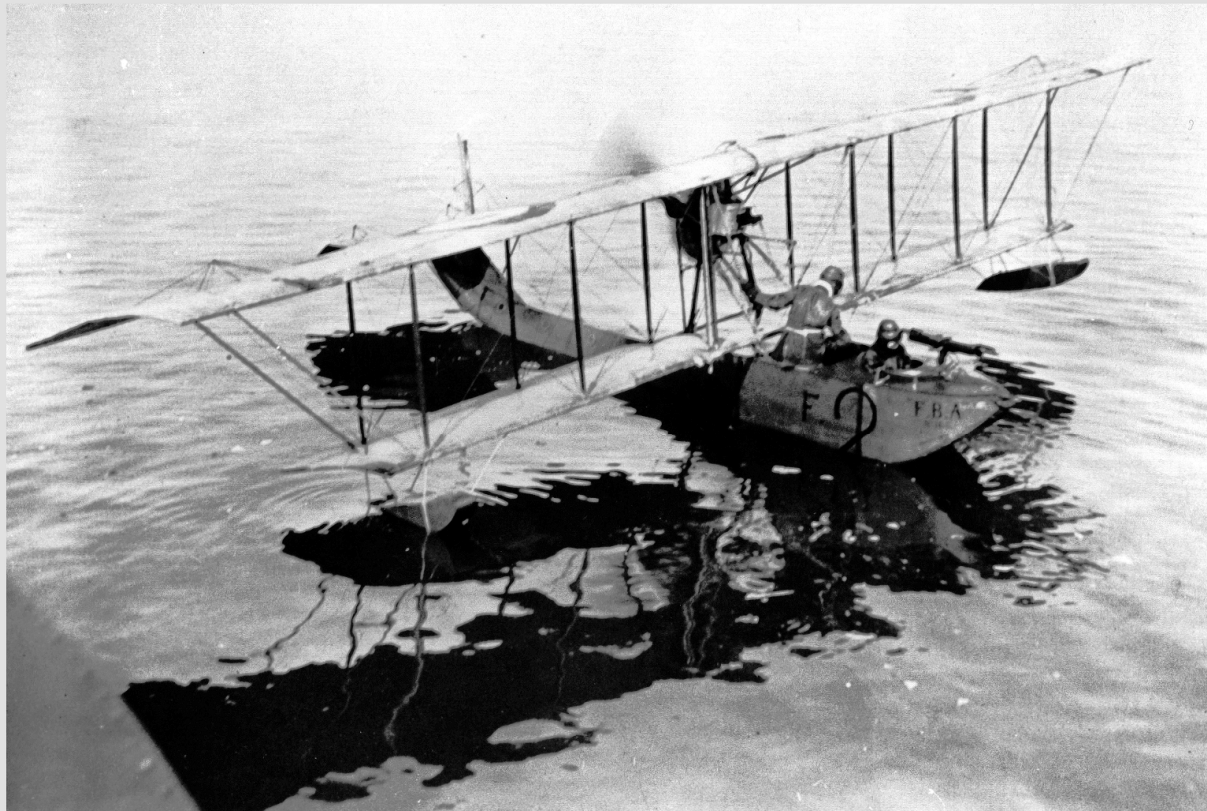
Pourtant Guierre sera entendu. Avec une célérité qui nous laisse aujourd'hui pantois le Vice-Amiral Debon chef d'état major de la Marine décide, le 29 novembre, d'une part de remplacer les avions du Rouen par des avions neufs, plus performants et d'autre part de mener une évaluation complète de l'emploi de ces derniers. En dix jours un nouvel F.B.A 130²HP à ailes repliables est livré à bord du Rouen.

¹ Le Rouen est un ancien paquebot trans-Manche à vapeur. Réquisitionné d'abord comme croiseur auxiliaire il reçoit ensuite une vocation d'éclaireur auxiliaire puis le 16 octobre 1916 est armé en porte-hydravion à Cherbourg.

² Cet appareil porte le numéro de coque 208 et indique ainsi le nombre de ces avions construits en deux années.

Cet appareil est beaucoup plus maniable que le précédent. Il permet de monter à 700 mètres d'altitude avec deux passagers, deux bombes et de l'essence pour deux heures d'autonomie. Il présente encore quelques inconvénients, son moteur par exemple, ne possède pas de ralenti et il lui arrive souvent de caler ...en vol.

Mais la conclusion d'un mois d'essais comportant neuf vols (Cherbourg n'est pas réputé pour ses bonnes conditions météo) est plus que satisfaisante.



Guierre n'est pas le seul à découvrir les affres des débuts de l'aviation embarquée. Au même moment à bord du porte-hydravions Nord³ son camarade l'Enseigne de Vaisseau de Salins ne peut plus assurer les patrouilles en Bretagne sud qui lui sont confiées. Ravitaillé en pièces de rechange par le centre de Dunkerque il se plaint d'en manquer principalement parcequ'elles arrivent à Brest quand le Nord est à St Nazaire et à St Nazaire quand le Nord est à Brest. De plus il a perdu un appareil dans des conditions surprenantes:

³ Ex paquebot trans-manche à roue il a été réquisitionné au début de la guerre pour servir de croiseur auxiliaire, puis à partir de l'été 1916 de porte-hydravions.

Escadrille d'Hydravions du "Nord".



Procès-verbal d'avaries
à l'avion FBA n° 197 (N.3).

Aujourd'hui, Dix Octobre Mil neuf cent seize, à 14^h 10, l'avion FBA n° 197 venait de partir en reconnaissance. Au moment de décoller, la mer étant absolument calme, la queue s'est brisée, et l'appareil n'obéissant plus aux commandes est tombé sur l'aile gauche. Les membrures supportant la cellule centrale ont été brisées, ainsi que les supports du flotteur et l'aile inférieure gauche. L'hélice ayant pénétré dans la queue s'est ébréchée et fendue et n'est plus utilisable.

Les délais de garantie de cet appareil n'étant pas expirés, je pense qu'on pourrait en exiger la réparation par le constructeur.

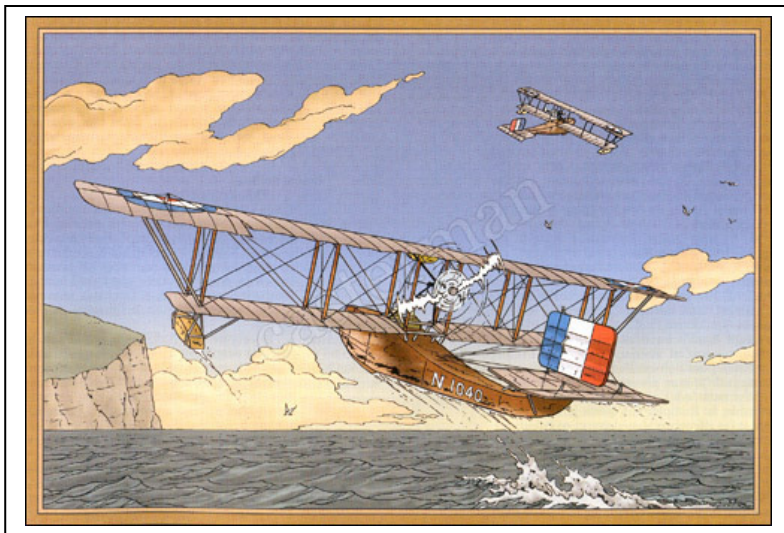
Bord, Saint-Malo, le 10 Octobre 1916.

L'Enseigne de Vaisseau
Commandant l'Escadrille

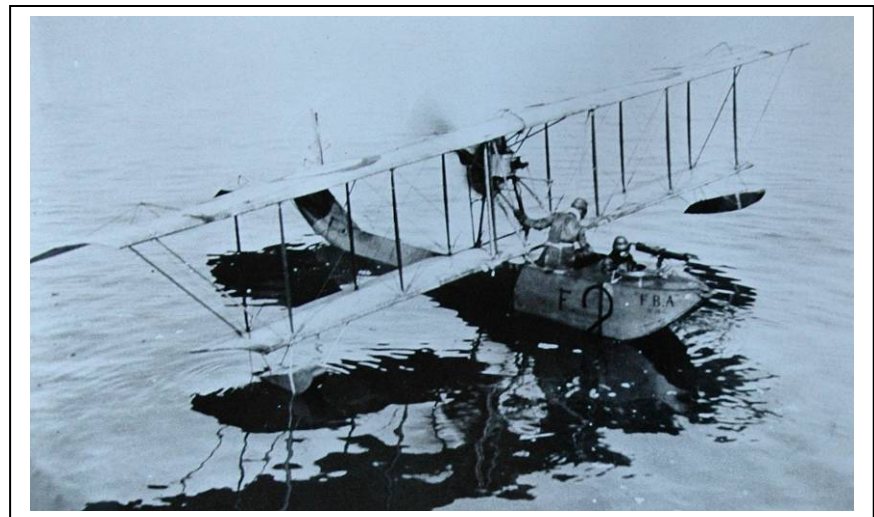
Wesaire

Dans l'ombre le LV de Laborde mène un combat sans relâche pour convaincre de l'intérêt de l'Aviation Maritime depuis le centre de Dunkerque qu'il commande. Il étudie les différentes solutions de transports d'aviation et de porte-avions. Il soutient autant qu'il le peut les détachements embarqués sur le Nord et le Pas-de Calais.

Le manuel du pilote d'hydravion édité en 1917 montre que la navigation aérienne était parfaitement maîtrisée. Tout est concis et précis ; Tous les problèmes sont exposés : compensation des compas, surveillance des montres, surveillance du vent et calculs de l'estime, recherches des moyens de recalages, débriefing au retour de missions et dépouillement du vol. Tout est dit.

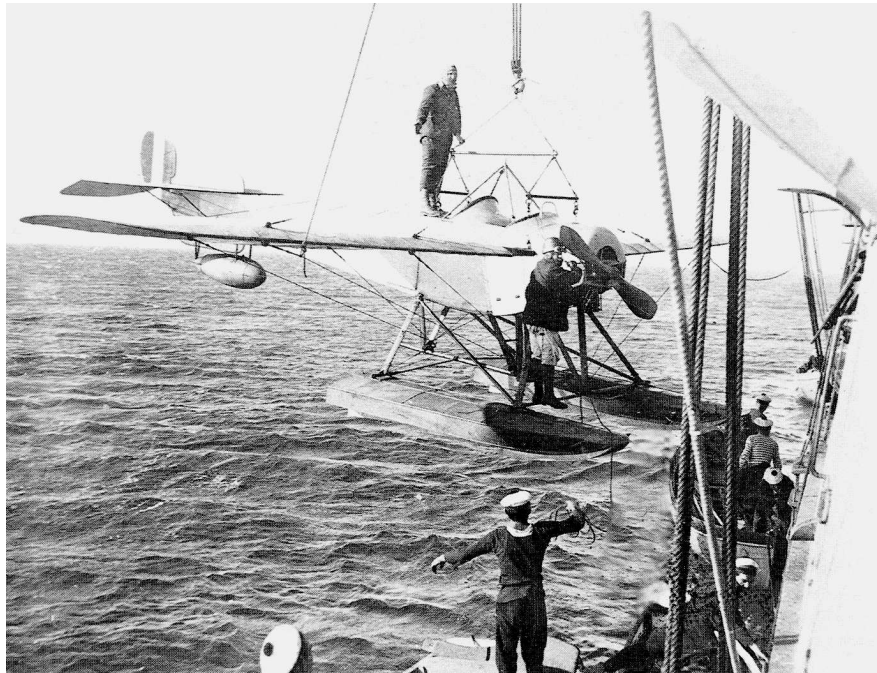


FBA AU DECOLLAGE



FBA AU MOUILLAGE

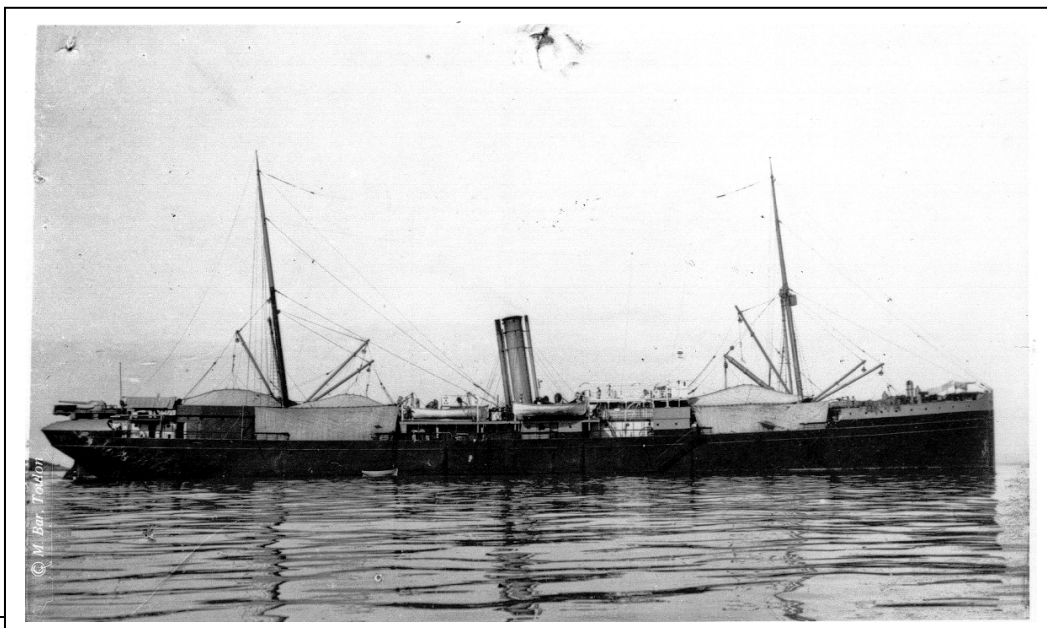
Les premières missions “longue durée” d’observation seront exécutées à bord des Nieuport X de 100 cv, volants à 120 km/h .Capables de voler trois heures ils assureront des 1916 des patrouilles le long des cotes du Liban à partir du cargo “porte-avions” Campinas.



Les missions de surveillance

Dès 1916 les U-Boot allemands sont régulièrement repérés par les avions et même parfois attaqués à la bombe le long des côtes atlantiques de France. En Méditerranée centrale le porte-hydravions Campinas⁴ mène une activité de surveillance et de reconnaissance très soutenue grâce à son escadrille de FBA.

Du 16 au 31 juillet 1917 le Campinas est à Patras avec pour mission de surveiller les abords de la Céphalonie. Il dispose pour cela de quatre hydravions FBA 130 HP (rapidement il n'y en aura plus que trois en état de marche) constitués en escadrille armée de quatre pilotes et d'une vingtaine de Quartier-mâtres et matelots de spécialités diverses placés sous les ordres de l'EV Colonna de Giovellina.



⁴ Ancien cargo à vapeur de 3300 tonnes datant de 1896 et racheté à la compagnie Les Chargeurs Réunis en 1915 il est modifié pour pouvoir embarquer quatre hydravions du type F.B.A.

Chaque matin lorsque le vent le permet deux FBA sont mis à l'eau vers cinq heures. Ils décollent une heure plus tard pour une patrouille de deux à trois heures en section dont l'itinéraire varie tous les jours. En quinze jours cette escadrille réalise quarante-deux heures de vol sans incident et assure une surveillance serrée de tout le golfe de Patras jusqu'à vingt nautiques en mer.

La lutte contre les mines

Le Campinas reste ainsi de longs mois sur les côtes grecques et continue sa mission d'information et de protection.

A Milo, le 18 mai 1918 à 8h00 deux de ses FBA rentrent de leur surveillance quotidienne. La mission est pratiquement terminée lorsque soudain l'un des observateurs aperçoit par transparence une mine mouillée à l'est d'Anti-Milo. Le pilote se représente sur l'endroit signalé par son observateur et découvre rapidement sept autres mines.

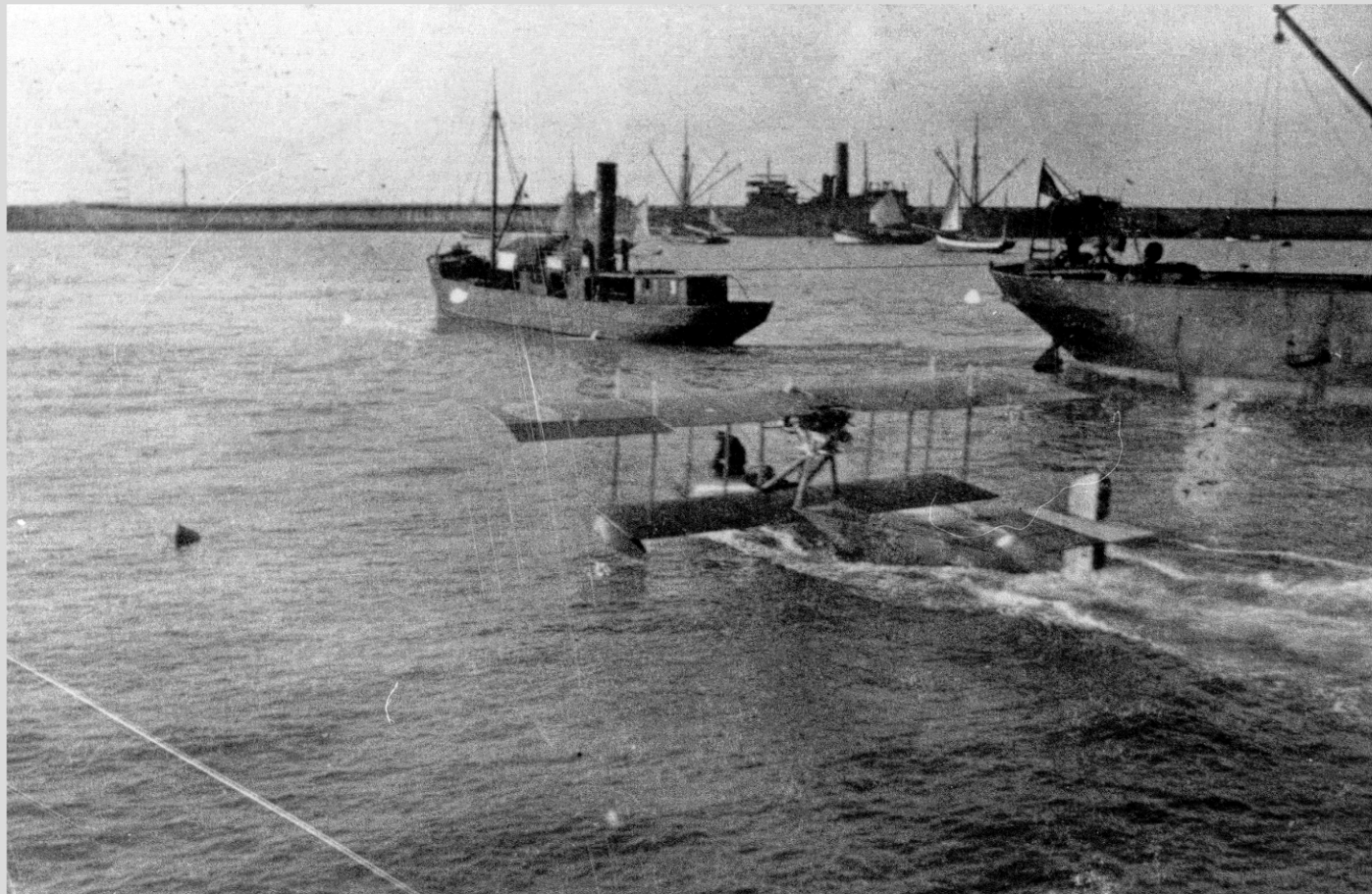
L'observateur rédige aussitôt un message situant le champ de mine et l'enferme dans une petite bouée appelée "bouée de correspondance". Le pilote a mis le cap sur l'entrée du port de Milo où le patrouilleur Cachalot est posté en surveillance. Après avoir attiré l'attention de son équipage il largue la bouée légèrement sur l'avant du bâtiment. Ce dernier prévient les deux autres patrouilleurs Rateau et Morse qui attendent en alerte et le rallient rapidement. Pendant ce temps le FBA s'est posé près du Campinas et fait le plein de carburant aussi vite que le permettent les pompes Jappy.

A 8h30 les deux avions sont parés, redécollent en direction du champ de mines et tentent d'en tracer le plan en attendant les patrouilleurs. Ce n'est plus sept mais dix mines qui sont localisées, mouillées très irrégulièrement.. Etablir un plan est difficile.

A 10h30 Le Rateau et le Cachalot arrivent sur place et mettent leur drague à l'eau. Les équipages des deux FBA signalent la position de chaque mine en lançant à sa verticale un marqueur fumigène. Les commandants des patrouilleurs comprennent aussitôt et par des manoeuvres très adroites amènent leur drague sous le marqueur et font remonter la mine en surface. Le Morse s'en rapproche alors et tire dessus au canon léger jusqu'à ce qu'elle explose. A 12h00 neuf mines sont draguées; la dixième est balisée mais le Rateau casse un brin de drague. Les deux FBA sont à court de carburant et doivent rentrer. Au dernier passage une bouée à orin est larguée sur la mine restante pour que le Cachalot trop éloigné puisse venir la draguer plus tard.

A 13h00 les avions ressortent, le Cachalot est à l'emplacement de la bouée à orin qu'ils ont larguée et vient de draguer la dernière mine. Les deux équipages tentent d'en découvrir d'autres qui seraient passées inaperçues; mais le vent s'est levé, la transparence de l'eau a disparu. Les fonds sont

maintenant pudiquement masqués par des vagues. Les équipages mettent une dernière fois le cap vers le Campinas, épuisés après plus de six heures de vol.



The map shows the Aegean Sea region, including the Greek islands of Cephalonia, Ionia, and the Peloponnese. It also shows the Strait of Gibraltar and the Mediterranean Sea. The map is drawn on a grid and includes various lines and markings, possibly representing a survey or a specific geographical feature.

CARTE ET CAHIER DES VOLS DES MISSIONS DES FBA DU CAMPINAS EN AOÛT 1917

L'aviation navale luttera sur tous les fronts et sur toutes les mers : recherche des sous-marins en Manche, patrouille le long des côtes de l'Atlantique.

C'est en Méditerranée que l'équipage du FBA H4, composé de l'enseigne de vaisseau Lenglet (pilote) et du second-maître Dien (mécanicien), va vivre une aventure dramatique.

La situation :

Le 2 juillet 1918 le port de Marseille attend un convoi de 10 navires en provenance de Bizerte. La veille un voilier a été torpillé ans le golfe du Lion à 60 nautiques du port. Une mission de surveillance est ordonnée et vers 10 heures deux FBA 150 cv décollent de leur base du cap Janet dans le port de Marseille. Le FBA H4 est piloté par l'enseigne de vaisseau Lenglet un ancien (260 heures de vol) ; Il est accompagné de son fidèle mécanicien, le second-maître Dien. L'équipage du FBA H48 est plus jeune .

La patrouille se dirige vers le sud, cap vers la position estimée du convoi.

Un message n'est pas arrivé à Marseille : le convoi à fait un détour par Toulon, actuellement il longe la côte vers la Ciotat.

La patrouille ne trouvera jamais le convoi...

Vers 1135 le moteur du H4 cale et l'équipa amerrit.

Le H48 sans contact radio avec son leader ne peut que constater et rentre vers la base pour demander des secours .

Comme dans toute patrouille le leader assure la navigation. Le numéro deux le suit .A cette époque sans contact radio il devait assurer un suivi de sa navigation. C'est un équipage jeune et leur estime moins précise que celle de l'enseigne de vaisseau Lenglet (capitaine au long cours).

Pour eux ils sont plutôt sud Toulon .Pour rentrer ils prennent un cap 330. Ils sont pratiquement face au mistral qui se lève .Au bout d'une heure et demi ils atteignent la côte au Saintes Maries de la mer... (qui deviendra plus tard le célèbre point ECHO de la base de Nîmes Garons qui comme son nom l'indique est dans le...sud de la base)

Enfin sur de leur position ils mettent le cap vers Marseille en faisant quand même un détour par le sud pour éviter les très fortes turbulences en passant le Rhône . Un FBA dans le mistral ne devait pas faire le poids. Pour remonter vers la côte ils reviennent face au vent. On peut s'imaginer une vitesse sol proche des 25 à 30 nœuds. Vers 14h20 c'est la panne sèche devant le cap Couronne et amerrissage devant un remorqueur qui ne s'arrête pas.

A trois heures le convoi entre au port et toujours pas de FBA en vue.

A trois heures vingt, un premier pigeon arrive du H48 : « amerri sud-ouest cap couronne faute d'essence. Le 4 en pa.. » il manque un bout du message.

Encore une histoire de transmissions :

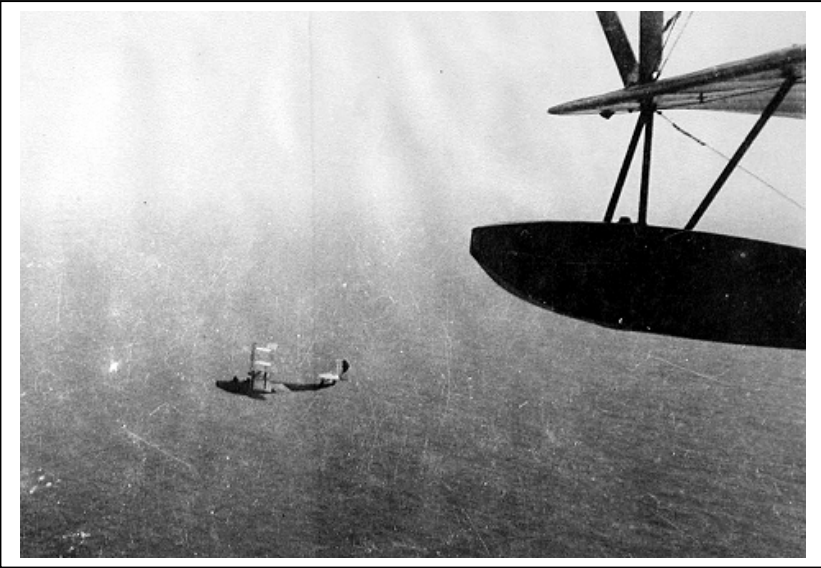
Pour envoyer un message par pigeon, voici la procédure :

L'équipage double le message en glissant un calque entre deux feuilles de papier et envoie deux pigeons.

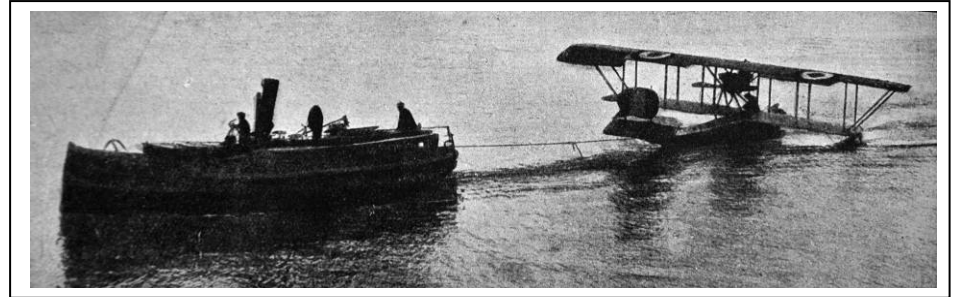
Les turbulences aidant la jeunesse de l'équipage, le calque à fait un pli et le double est incomplet.

On y arrive encore avec internet....

L'original arrive avec le deuxième pigeon à 6 heures avec la position estimée fausse. A 07h30 le H48 arrive en remorque et l'équipage complète les informations qui sont toujours aussi fausses. La suite l'équipage du FBA H4 nous la raconte.



Le FBA H4 en patrouille
vu du H48



Retour du H48 à Marseille.
Ca va débriefier...

Récit de l'enseigne de vaisseau Lenglet :

2 juillet 1918 :

A 10 heures, parti du centre sur le FBA H4, suivi par le FBA H48 (pilote second-maître Baron, observateur quartier-maître Brau) pour surveiller un convoi important de 10 navires venant du sud et attendu à Marseille vers 14 heures. La veille, vers 12 heures 30, un navire a été torpillé au large.

Forts remous jusqu'au Planier et brise fraîche de NW fraîchissant rapidement au large. Fait route en zigzags du 150 au 210 jusqu'à 60 milles environ du sud de Planier. Là, je fais route 10 minutes vers l'est et 25 minutes vers l'ouest sans apercevoir de convoi. A 11 heures 35 à environ 35 milles au sud du Planier (la côte embrumée n'est pas visible), étant à 600 mètres d'altitude, le moteur du H4 a des ratés, des reprises, puis cale, malgré mes efforts et ceux de mon observateur pour augmenter la pression aux réservoirs d'essence avec la pompe à main. Obligé d'amerrir par grosse mer, heureusement sans rien casser. Le H48 fait un tour au-dessus de nous, perçoit sans doute les signaux que nous lui faisons pour l'empêcher d'amerrir et met le cap sur Marseille pour appeler à notre secours. Réussi à remettre le moteur en marche. Envoyé un premier message double par deux pigeons à 12h45 : « FBA H4 panne à environ 30 milles du Planier. Essayons d'hydro planer pour nous rapprocher. ». Le moteur stoppe après 10 minutes d'hydroplanage. Second message double par 2 pigeons à 15h15 : « FBA H4 Dérivons depuis 12h35. N'avons pu hydro planer que 10 minutes. Crois être à 50 milles de terre. L'appareil se comporte assez bien. Désentoilerons si vent force encore. »

Pour attendre les secours, nous dévissons les fusées des bombes et lâchons les bombes. La mer grossissant toujours nous démontons et jetons le radiateur (dont l'eau potassée est imbuvable) ainsi que les pompes à eau et à huile et nous vidons le réservoir d'huile. Nous déchirons les toiles du plan inférieur pour éviter d'engager. Notre ancre flottante ayant presque tout de suite été enlevée par la mer, nous filons notre remorque à flotteurs après avoir amarré un coussin sur son extrémité, ce qui donne un bon résultat. L'appareil se comporte vraiment bien ainsi et s'enlève à la lame. Nous le maintenons debout au vent et à la mer en aidant à l'action de la remorque flottante par le gouvernail de direction et par les ailerons (commandes croisées) en nous relayant Dien et moi sur le siège pilote.

Nous ouvrons la boîte de vivres : 2 galettes de biscuit (en morceaux et moisies) ; 1 boîte de pâté (pourrie comme nous l'avons vu plus tard), 2 boîtes de Corned Beef de 20 onces (en bon état), 2 plaques de chocolat (moisies), 1 fiole de rhum de ¼ à ½ litre.

Nous souffrons du mal de mer, moi jusqu'à la nuit, Dien jusqu'au lendemain soir.

3 juillet :

Nous avons bien affaire à un coup de mistral. Le vent fraîchit, la mer grossit. L'aileron gauche est endommagé par un paquet de mer, une charnière sur trois est arrachée. Les extrémités des ailes inférieures souffrent un peu, mais résistent dans leur majeure partie quand la mer les couvre grâce au désentoilage. Le stabilisateur est démoli par une lame tordant et cassant le manche au-dessous de l'axe de commande. Nous dérivons toujours vers le sud est en gouvernant à la lame.

4 juillet :

Temps encore plus mauvais. J'estime 10 mètres de creux. Nous embarquons trois ou quatre fois en fendant les volutes de fortes lames. Mais, par ailleurs, l'appareil fait très peu d'eau. Nous avons lancé 4 fusées Véry par nuit depuis celle du 2 au 3 jusqu'à celle du 4 au 5 sans jamais rien voir en réponse.

5 juillet :

Le vent mollit un peu dans la journée et surtout vers le soir. Nous sortons un peu de l'hébètement causé par la fatigue et la privation de nourriture pour démonter et jeter la magnéto de départ et une magnéto de marche (faute d'avoir pu démonter l'autre) ainsi que le carburateur. Nous espérons être drossés sur les côtes de Corse ou les bouches de Bonifacio et nous nous entêtons à flotter avec notre appareil et à vivre. Mais je crois que nous nous sommes illusionnés sur notre vitesse ou sur la distance.

6 juillet :

Calme dans la nuit du 5 au 6, puis faibles brises de la partie sud.

7 juillet :

Nuit du 6 au 7, nous avons cru voir des feux scintiller, nous croyons distinguer un phare et nous lançons plusieurs fusées en pensant que des torpilleurs viennent vers nous. Illusion ! ce sont des étoiles ! Nous avons fini ce qui nous restait de rhum dans la même nuit et ne pouvant plus humecter nos lèvres nous ne pouvons plus rien avaler.

Le matin du 7, nous réussissons à distiller de l'eau de mer. La boîte du compte tours est arrangée en marmite, un tube de cuivre provenant d'un tuyautage d'essence forme un serpentin que nous refroidissons dans la boîte de vivres. Plus tard nous remplaçons avantageusement la boîte du compte-tours par la pompe à air à main.

Nous avons fait du badin une lampe à essence avec nos chemises comme étoupe et nous opérons à l'avant de l'appareil sur une tôle de fermeture du compartiment des réservoirs. Les résultats n'ont jamais été brillants mais nous avons peu à peu réussi à augmenter le rendement de la valeur d'un dé à coudre à celle d'un verre de madère par opération. C'est cette distillation qui nous a permis de vivre. Elle est due presque entièrement à l'ingéniosité et à l'habileté du second-maître Dien qui est un excellent mécanicien.

8, 9, 10, 11 juillet :

Faibles brises du sud nous font remonter lentement vers le nord et l'ouest.

Nous installons les toiles de dessous du plan supérieur en voiles que nous pouvons établir ou serrer suivant que la brise nous est ou non favorable. Nous diminuons notre remorque ou bien nous la filons le plus possible en y ajoutant toutes sortes d'objets pour augmenter la résistance selon les circonstances, espérant ainsi diriger notre marche. Nous avons vu des mouches, de nombreux papillons, une guêpe, un moustique voler autour de l'appareil. Nous espérons l'approche de la terre, mais jusqu'au 11 au soir c'est au nord que nous la cherchons.

11 juillet :

A 7 heures nous entendons 2 moteurs 200ch. Le son perçu dans l'est, se perd dans le sud. Nous supposons, pour nous consoler de n'avoir rien vu et d'avoir lancé inutilement une fusée, que nous sommes entre Nice et la Corse.

Une brise ouest nord ouest persistante se lève dans la journée et fraîchit le soir. Nous nous décidons à établir nos voiles pour faire route à l'est sud est. Même nous installons une tôle de fermeture de compartiment de réservoir en gouvernail pour avoir moins de résistance qu'avec la remorque que nous rentrons.

12 juillet :

Vers 17 heures, aperçu la terre dans l'est. Il nous reste une demi-boîte de corned beef presque décomposé et une avance d'un quart de litre d'eau distillée.

13 juillet :

Nous approchons de la terre. Nous ne voyons que des rochers et pas un signe de vie. Nous manœuvrons pour éviter une pointe (la pointe Rosso) qui nous paraît trop inhospitalière , et cela nous fait entrer dans le golfe de Porto. Ayant aperçu une, puis plusieurs maisons, nous cherchons à atteindre la plage située au-dessous (plage de Ficajola) du village de Piana. Nous n'y serions certainement pas parvenus, présumant trop de nos forces en espérant nager avec nos ceintures de sauvetage si l'appareil se brisait sur les rochers et, nous nous serions infailliblement noyés si une embarcation du pays n'était venue prendre notre remorque et échouer notre appareil à la plage de Ficajola.

D'après les récits, tandis que nous dérivions à la côte, Melle Ceccaldi de la Tour de Piana avait été la première à apercevoir quelque chose au large et à attirer l'attention des habitants de Piana. C'est elle qui avertit le brigadier des douanes Raffale qui, assisté de quatre autres personnes, s'est porté avec toute la vitesse possible à la plage par des sentiers de chèvre pour armer la seule embarcation du pays.

C'est grâce à l'intervention de ces personnes que le FBA H4 a été préservé de la destruction totale et que nous ne nous sommes pas noyés.

Toute la population de Piana s'est portée en masse sur la plage et depuis notre sauvetage, le 13 à 14 heures, elle s'est prodiguée matériellement et moralement pour nous donner les soins nécessaires à notre état d'extrême épuisement, et tout cela dans un magnifique élan d'humanité et de patriotisme.

Récit du second-maître Dien :

2 juillet

En rentrant, nous constatons qu'un fort vent de NW s'est levé et que nous avançons à peine. On ne voit pas la terre. Je crains la panne d'essence.

12h10 le moteur pétarade. Je regarde : pression 500 grammes. Pas de doute : panne d'essence. Nous amerrissons. Très grosse houle autant que l'on peut juger . Nous mettons en en route, nous essayons d'hydro planer, nous embarquons fort puis le moteur stoppe une seconde fois . L'essence n'arrive pas. L'état de la mer nous décide à alléger l'appareil qui menace de chavirer. Nous jetons à la mer le radiateur, les magnétos, tout ce qui est possible. L'ancre flottante que nous avons filé ne résiste pas et, après deux réparations se déchire totalement . Nous filons la remorque car la mer augmente. Nous passons la nuit en nous relevant au levier pour maintenir debout à la lame. Heureusement le gouvernail tient bon. Le stabilisateur s'est engagé plusieurs fois et a cassé le levier de direction.

Les pigeons lâchés (les premiers à 12h30, les autres dans la soirée) n'ont pas du arriver. Ils ne voulaient pas s'éloigner. Notre seul espoir est l'hydravion qui nous accompagnait et qui après un tour au dessus de nous à piqué vers la terre. A t'il pu rentrer ?

Nous sommes tous deux atteints par le mal de mer, n'ayant bu qu'un verre de café depuis le matin. Je suis très mal. Lançons 2 fusées Véry.

3 juillet

Le jour se lève. Je suis au manche de direction . Une mer terrible, au moins 8 mètres de creux. La remorque nous tient bien, les ailes inférieures que nous avons désentoilées s'engagent souvent, mais se relèvent assez bien. Les ballonnets résistent et la coque ne fait pas d'eau. Quoiqu'il en ait quelques centimètres qui proviennent de ce que nous avons embarqué. Le lieutenant la vide avec la boîte de pansement. Ouvrons la boîte de vivres : peu de choses, une bouteille de rhum intacte, la moitié du biscuit gâtée, du chocolat mouillé et moisi. Nous le conservons et le grignotons avec un peu de biscuit et une gorgée de rhum.

Nous dérivons depuis le 2 vers le SE très vite. Nous espérons aller vers la Corse ou la Sardaigne.

4 juillet

Toujours grosse mer. Nous dormons tour à tour 10 heures ; une aile s'engage, l'aileron droit casse, la ferrure du flotteur aussi. Le lieutenant consolide le flotteur avec un bout de ligne. Le vent tombe légèrement. Nous sommes navrés, car nous ne voyons pas encore la terre dans le sud. La bouteille de rhum se vide. Très soif. Plus de biscuit. Quelques débris seulement. La boîte de pâté est pourrie. Je ne veux cependant pas la jeter . Restent 2 boîtes de singe de 125 grammes.

5 juillet

Le vent faiblit et semble tourner WSW, mais en réalité c'est une brise folle qui le soir nous fait refaire le chemin du matin. Il reste 12(grammes de singe et quelques bouts de biscuit pourris. Je dévisse le compas A.R qui contient un liquide imbuvable. Le lieutenant se rince la bouche à l'eau salée. Nous suçons un bouton qui rend très peu de liquide.

12 heures : la soif devient terrible. Plus de vent. Le soleil darde. J'ai fait brûler les manches de ma chemise et souffre d'un violent coup de soleil qui me donne de la fièvre. Le compas AR me semble moins mauvais. J'en bois une goutte. C'est horrible, mais cela désaltère un peu. La terre ne doit pas être loin. Des papillons volent près de l'appareil.

6 juillet

Pas de vent. Nous déjeunons en ménageant nos provisions. Pas à boire. Fumons une cigarette qui nous donne plus soif encore. Journée terrible. Je dors sur une aile, assommé par le soleil. Mes bras me brûlent. Toujours les mêmes rêves irréalistes : un bateau, la terre, de l'eau.

7 juillet

J'ai pris la veille à 2 heures ce matin. Il souffle depuis une heure une brise de sud qui nous pousse vers la France. Va-t-elle durer ? Hier, il nous a semblé voir un feu à l'horizon. Grande joie, 3 fusées. Allumions du feu, puis désillusion ; c'était une étoile. Sûrement on ne doit plus nous chercher après 5 jours. Mes pensées revenant toujours au même sujet : l'eau douce, cela me donne une idée. Si j'essayais d'en distiller.

10 heures du matin – Une lampe : le badin rempli d'amiante des joints et arrosé d'essence.

Un récipient : le compte tours rendu étanche par un travail inouï . Un bout de tube d'essence comme serpent.

Essais. Résultats : un dé à coudre d'eau douce mais cuivrée qui manque de nous empoisonner. Après mise au point c'est buvable.

13 heures le vent est tombé

8 juillet

10h30. Un léger vent d'est se lève. Espérons la pluie et préparons tout pour la recueillir. Pas de pluie ! Maladroitement, je jette à la mer le raccord du compte tours. Plus moyen de faire d'eau. Cherchons le moyen d'y remédier : le réservoir d'huile chauffé par l'essence dans le capot, les soupapes peut-être, mais l'impossibilité de démontage annule la tentative. Enfin la pompe à air et le serpent plus long augmentent le débit dans des proportions inespérées. Nous réussissons à obtenir un quart de litre d'eau et l'emmagasinons dans la ceinture du lieutenant.

15 heures – plus de vent. Le pavillon tricolore et la flamme que nous avons fixé à la tringle du lance-bombes pendent lamentablement. Ou sommes nous ?

15h30- baignade. Mais nous jugeons prudent de ne pas le faire ensemble, car nous ne pourrions remonter à bord sans aide.

18 heures .- J'avais essayé de dormir. Je ne puis, a cause de la soif intolérable. L'eau semble si claire que, n'était la peine que je ferais à mes parents, j'y sauterais volontiers. Le vent se lève du NW. Nous mettons à l'eau tout ce qui peut nous retenir, la remorque, le rouet de TSF, et un avion que nous avons confectionné avec un fuselage de mâât oblique de bout d'aile dans un but chimérique. On doit être bien près de la France.

9 juillet

Anniversaire du départ !

12h30 , cela va un peu mieux. Avons réussi à faire un peu plus d'eau et meilleure. Avons fait, grâce à nos voiles que nous avons installées avec les toiles du plan supérieur, un notable chemin dans le nord. On doit être tout près de Nice. Une quantité d'insectes viennent sur notre appareil. A Marseille on doit avoir récité notre de profundis. C'est le 7ème jour. Quel record, si on en revenait ! Je ne désespère pas .Nous avons toujours quelques bribes de singe, mais pas très faim. Toujours soif.

10 juillet

Avons fait un quart d'eau que nous recueillons avec des soins infinis.

20 heures – deux gros souffleurs nous mettent en danger en venant jouer autour de nous. Nous craignons pour la coque. Ce ne serait pas banal : périr abordés en un pareil désert !

11 juillet

Journée terrible. Espoir, désespoir. Je dispute une méduse sous le nez d'un petit requin de 1m20. Je réveille le lieutenant qui semble à mi-mort sur une aile. Il ne veut pas, puis se laisse convaincre et trouve à ma pêche un délicieux goût d'huitre.

8 heures du matin – Bruit de moteur très distinct. Je reconnais le ronronnement de 200 ch. Hispano. Il augmente, venant de l'est, puis disparaît au Sud. Nous brûlons nos effets, des toiles des ailes, des fusées.

8h15 – Fini ! Le bruit a cessé, pas vu les appareils, suis désespéré. Me couche sur une aile. Que j'ai soif ! Une gorgée d'eau salée me brule !

12 juillet

Me suis couché hier au fond de la carlingue évanoui ou presque. Pendant la nuit, le lieutenant a pris une grande résolution. Il a placé les voiles au vent NW assez frais qui s'était levé. Nous avons dû faire beaucoup de chemin vers la Corse.

10 heures – Je n'ai plus la force de remuer. Au soir, j'essaie de faire un peu d'eau.

12 heures – Me suis cru seul sur l'appareil ne voyant plus le lieutenant ! Un soupir quand je l'aperçois au fond du trou avant. Toujours vent NNW.

13 heures – Un poisson noir me tracasse depuis trois jours. J'ai fait des hameçons avec un bout de corde, un harpon avec un grattoir triangulaire. Pas de succès ! C'est le pilote du requin d'hier. Il suit obstinément notre sillage et m'obsède.

14 heures – Le lieutenant me fait remarquer une masse brune parmi les nuages, qui en la fixant, ne change pas de forme. C'est la terre, pas de doute. J'augmente la voilure, tout est bien, car le vent nous y pousse quoique pas franchement. Nous arrivons presque à naviguer, cap à la terre, grâce à un panneau en aluminium du compartiment des réservoirs établi en gouvernail.

18 heures – Un feu, roi éclats, incontestables cette fois. Malheureusement, le vent nous pousse parallèlement à la côte. Surexcité, je ne puis dormir et le feu s'éloigne. Au jour, une pointe est en vue.

13 juillet

Essayons en bridant le gouvernail de marcher vent de travers en dérive. Y remédions un peu en orientant les toiles et, malgré tout, manquons cette terre de 1à milles environ. Une autre seule est visible dans l'est. Craignons que ce ne soit l'extrémité et que nous la manquions. Il y a cependant des tours sur la montagne. Pas le moindre signe de vie. Enfin, pénétrons dans un golfe, c'est celui de Porto. Arrivons à un mille de la terre. Aperçu une maison blanche, puis un village.

Enfin à 14 heures, agitation sur la montagne, puis une barque se détache et vient à bord. « Etes-vous Français ? » C'est la première question du lieutenant. Nous avons à tout hasard détaché le pavillon du plan supérieur. Sommes hissés à bord, amenés à terre et immédiatement entourés par tous. Ces braves gens de Corse qui en cette circonstance, ont bien montré ce qu'était cette hospitalité légendaire de leur île.

15 heures – C’est fini ! Les forces m’abandonnent. Je tombe sur le sable et me réveille entouré de femmes pleurant et ne sachant que faire. Je suis gâté à en être confus. Puis hissés sur des ânes, nous sommes portés à Piana ou, en un bon lit, peu à peu les forces nous reviennent. Nous sommes entourés de la sollicitude des habitants qui tous on fait ce qui était humainement possible et ont acquis de ma part un reconnaissance dont jamais je ne saurai m’acquitter.

L’appareil est hissé sur la plage. Pauvre vieux, nous devons une fière chandelle à sa coque et à ses flotteurs pour nous avoir ainsi portés pendant 267 heures, dont trois jours par une mer terrible.

Je me demande encore si je n’ai pas rêvé. Si je ne me voyais pas dorloté à Ajaccio et si mes bras brûlés ne me faisaient pas souffrir, je croirais à un cauchemar.

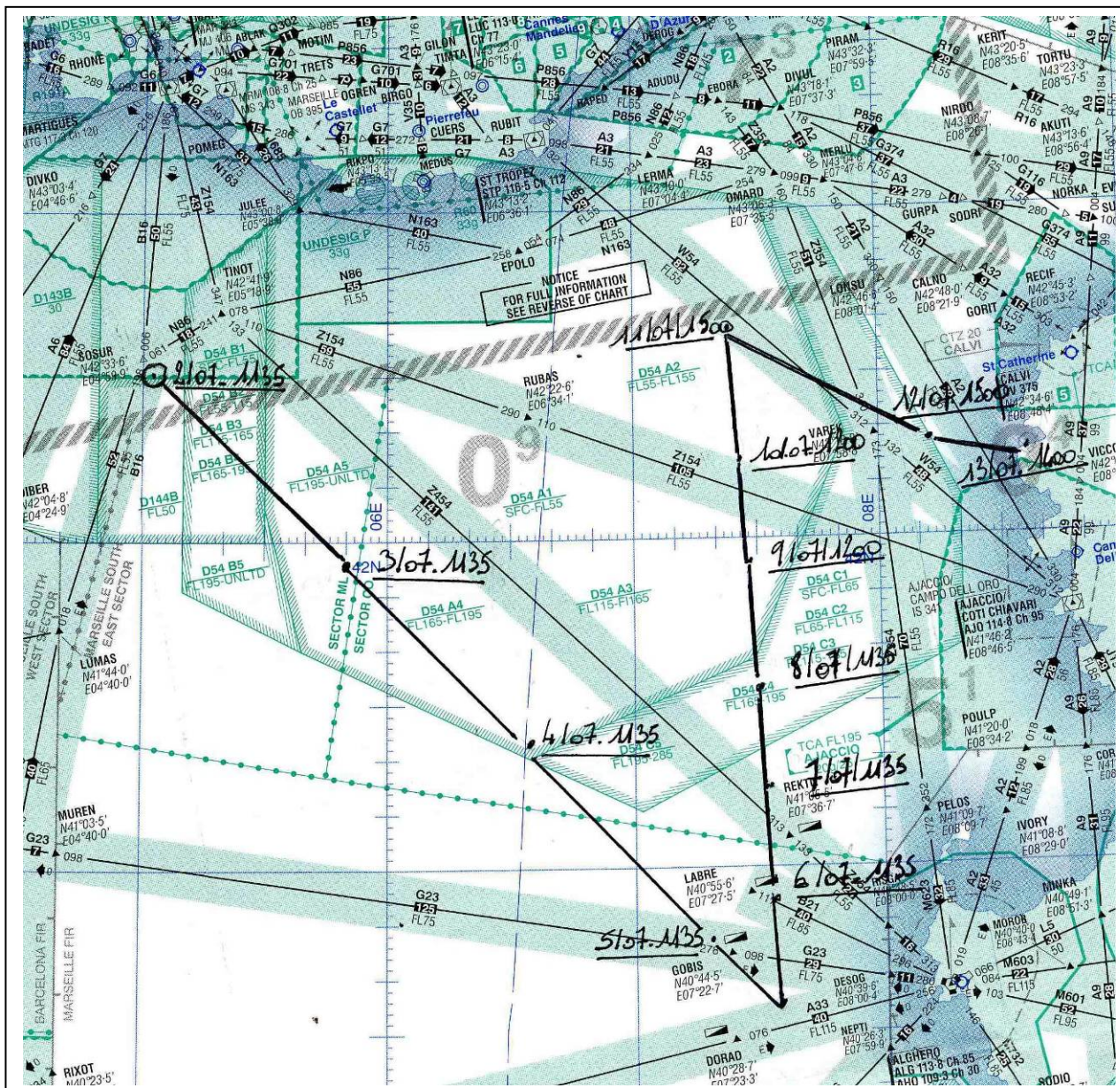
Un service funèbre avait été déjà célébré et l’équipage fut décoré. Un bel exemple de survie en mer à une époque ou on ne parlait pas encore de “Cockpit resource management” ni de stage de survie en mer.

L’enseignement de vaisseau Lenglet malgré sa détresse continuait sa navigation et son estime du 11 juillet à 07h00 paraît très précise.

En utilisant les courbes de la documentation actuelle nous pouvons retracer le trajet du FBA H4. Grâce à la précisions des indications du pilote nous pouvons suivre la dérive de l’appareil à partir de son point de chute : le mistral l’a poussé jusqu’au large de la Sardaigne puis après une accalmie le vent du sud à fait dériver l’appareil tout doucement vers le nord. Le 11 vers 07h00 ils se situent entre le continent et la Corse ce qui est vrai et le vent du nord ouest les dresse vers le golfe de Porto.



FBA TYPE H

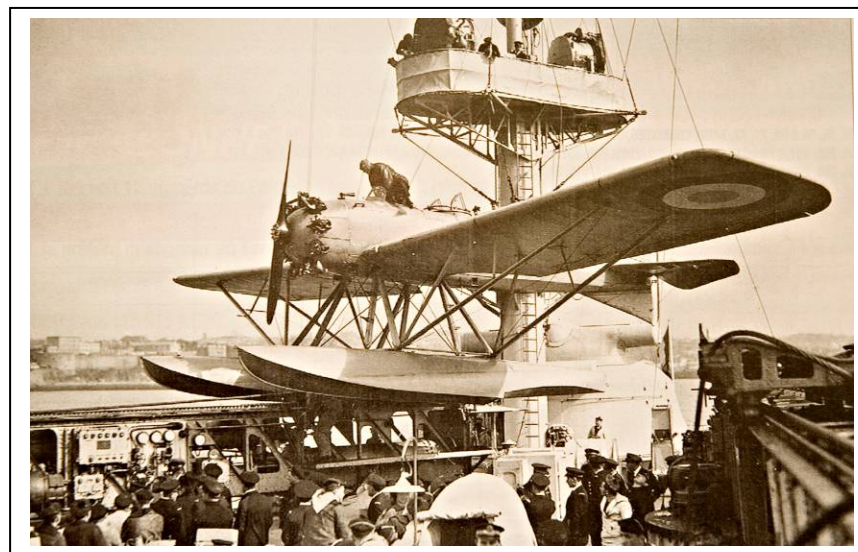
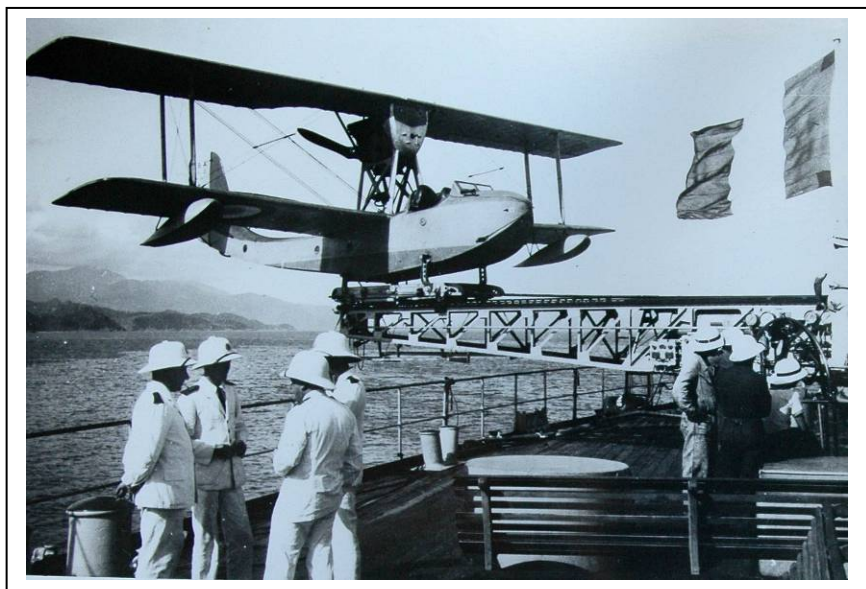


Carte établie d'après les observations du pilote du FBA et des courbes de dérives dues au vent utilisées actuellement par les centres de sauvetage.

A la fin de la grande guerre, fort d'une certaine expérience la Marine ne cessera de développer l'aviation maritime .Créé en 1912 le CEPA basé à St Raphaël, sera le premier vrai centre consacré aux essais en vol de nouveaux hydravions. Tous les instruments utiles à la navigation y seront testés. Beaucoup y seront inventés.

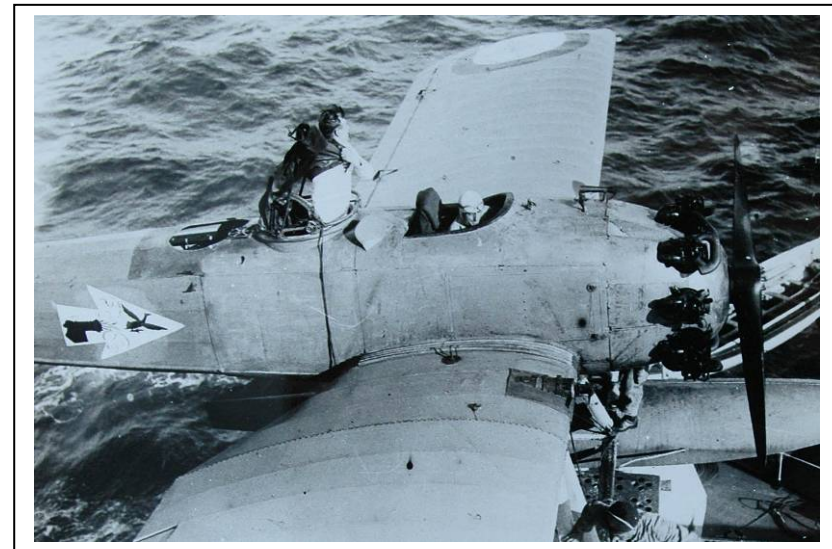
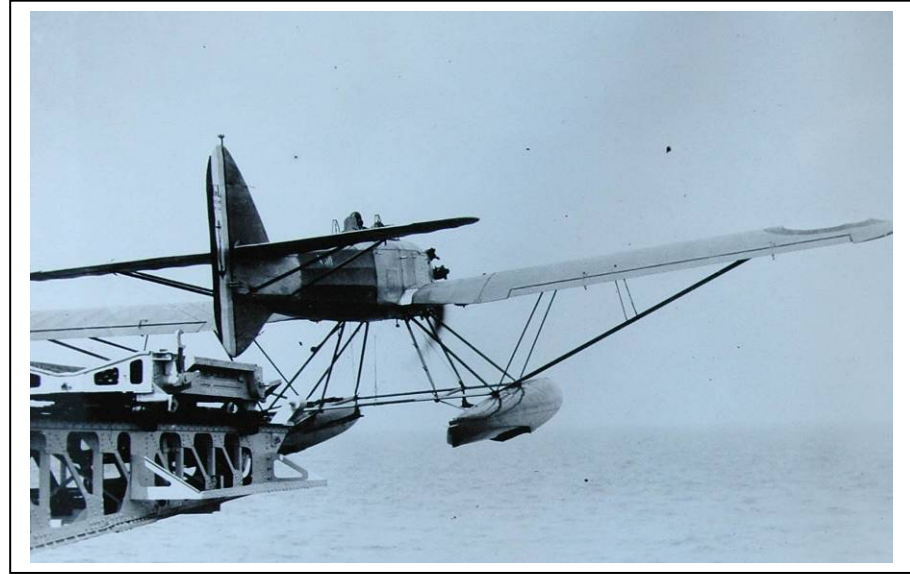
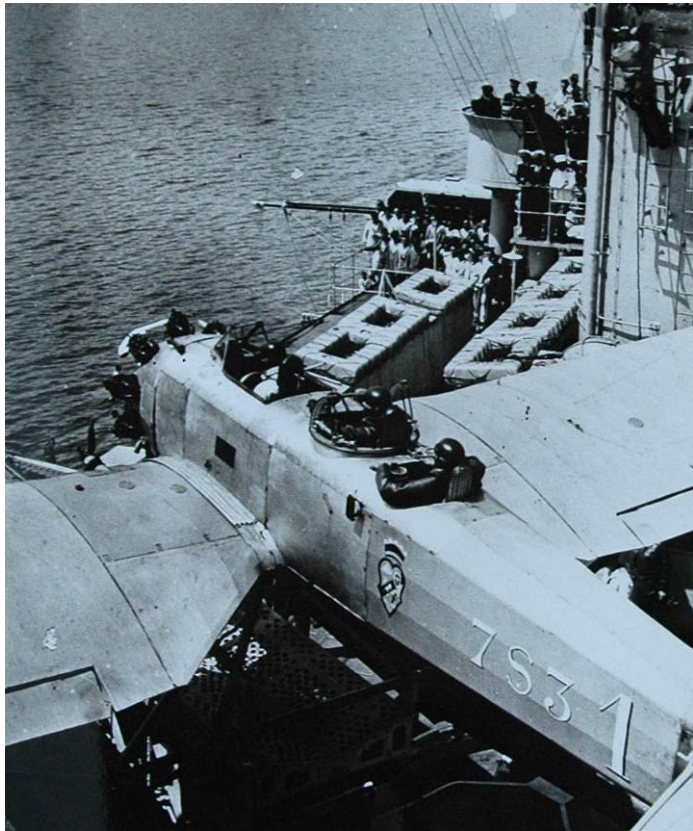
Les missions type dans les années 30 (qui n'ont pas beaucoup changée depuis...) :

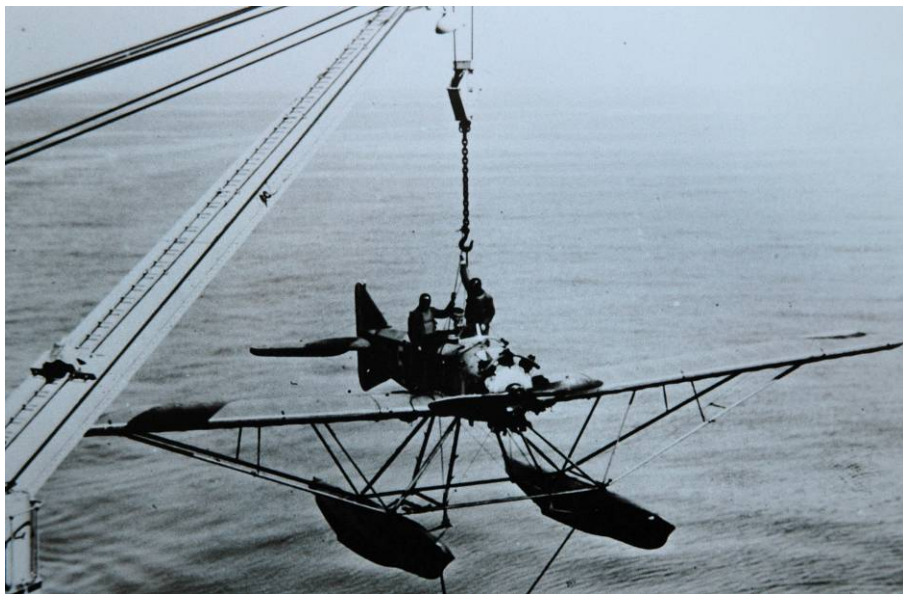
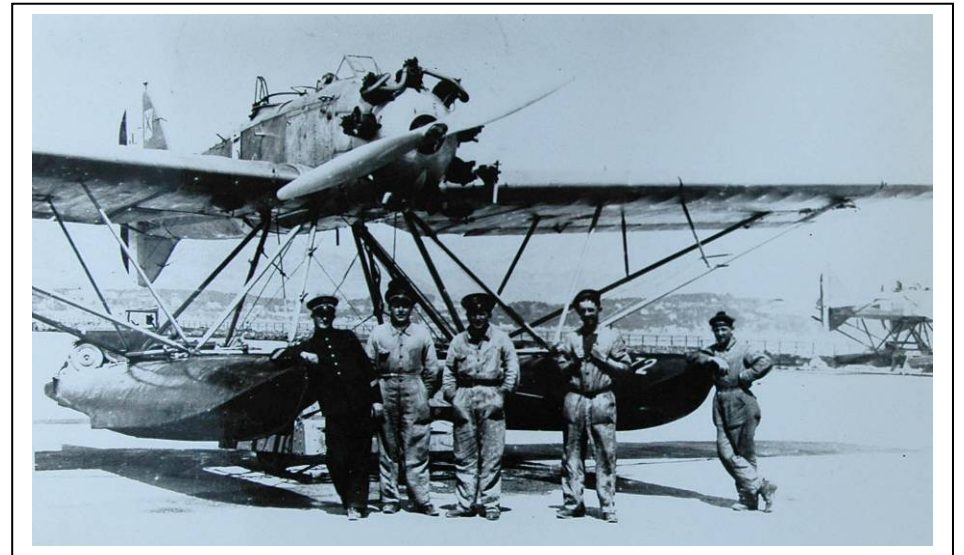
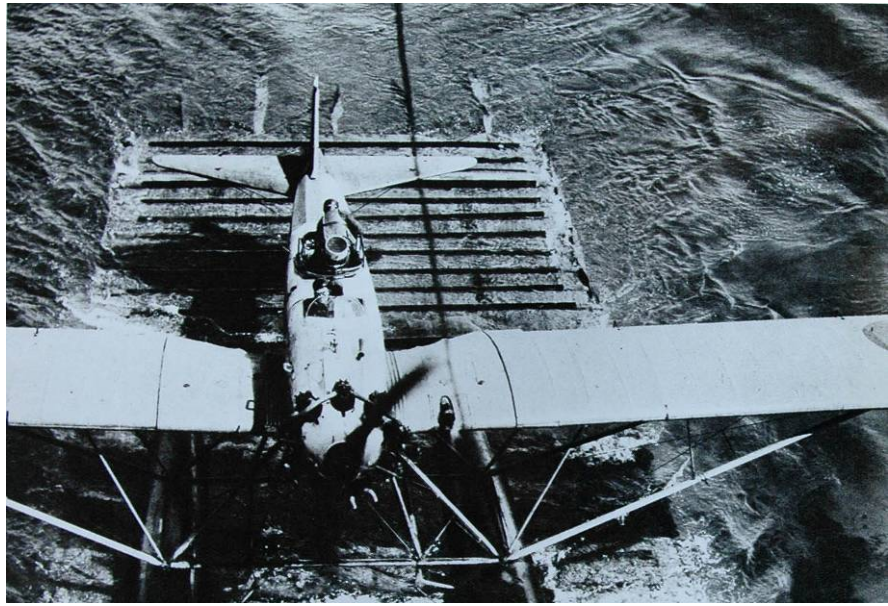
Pour réussir une mission d'exploration, l'équipage du FBA, du GOURDOU, doit être catapulté, naviguer vers la zone, travailler sur cette zone, envoyer des positions précises de leurs découvertes et revenir vers son bateau.



Pour le retrouver après trois heures de vol, l'équipage part avec une position précise (le point du commandant basé sur l'astronomie et l'estime) et la route prévue du bateau pendant leur mission. Pas de radionavigation, pas de radar à bord du bâtiment pour retrouver l'écho de l'avion qui revient les réservoirs bientôt vides.

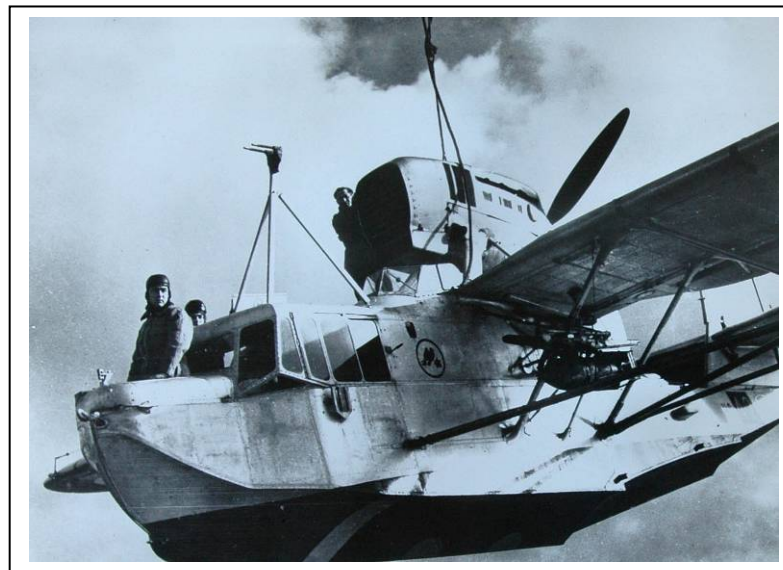
CATAPULTAGES DE GOURDOU





GOURDOU AU RETOUR SUR SON
BATIMENT

La majeure partie des bâtiments de la Marine nationale portaient son petit Gourdou Leuseurre. Catapultés depuis les tourelles ils devaient amerrir en fin de mission. Si la mer était trop mauvaise le bateau effectuait une giration complète, ce qui à pour effet d'aplatir la mer au milieu du virage. Cette technique est restée longtemps dans les manuels de sauvetage en mer jusqu'à la disparition des hydravions.



LOIRE 130

Le navigateur, alors appelé observateur conduit l'estime la plus précise possible. Le pilote, lui ne peut que piloter c'est à dire tenir le cap donné par son observateur, essayer de garder une vitesse et une altitude stable. A cette époque pas de pilote automatique, il faut garder l'hydravion stable sur les trois axes de roulis, lacet, tangage et assurer la surveillance du ciel pour détecter d'éventuels avions ennemis. Sans radar ni équipement de contremesure électronique il ne reste qu'une bonne vue et la tête montée sur roulement à bille. De tous temps il sera de bon ton de descendre ce mouchard qui, après découverte de la force navale, va y envoyer un groupe de bombardiers pour lui faire son affaire.

Donc l'équipage standard d'un hydravion sera :

- un observateur commandant de bord qui assure la navigation, la conduite tactique de la mission et les transmissions.
- Un pilote
- Un mitrailleur

Avec l'arrivée d'un véritable porte-avions, de nouveaux problèmes vont se présenter à l'équipage.

Recherche du porte-avions Béarn dans la brume ou les débuts de la radionavigation

Mai 1938 au large des Açores, la guerre franco-française fait rage : le parti rouge (les méchants) composé du porte-avions Béarn et son escorte doit anéantir le parti bleu (les gentils) formé par le gros de l'escadre.

Les rouges doivent chercher les bleus et les tenir au contact. Un Pierre Levasseur PL 101 de la Flottille 7S1 est envoyé en mission d'éclairage pour rechercher les "ennemis". L'équipage formé de l'Enseigne de Vaisseau Cassé (cdt de bord) en place d'observateur, du Premier-maître Dafniet (pilote) et du second-maître Malle (radio) décolle du Béarn et débute sa recherche.

Pour naviguer l'observateur ne possède qu'une carte, une règle Cras .Il a reporté sur la carte la position du porte-avions au départ et son déplacement pour le retrouver en fin de mission. Pour transmettre les résultats le radio utilisera la graphie (le morse) et le code Q.

Après décollage notre équipage met le cap vers l'axe prévu de la menace en montant vers 800 mètres. Après une demi-heure de vol (100 kilomètres environ), ils découvrent la flotte des bleus au raz de l'horizon. A cette époque, point de radar, tout à la vue. Il ne reste plus qu'à passer la position au Béarn et tenir le contact jusqu'à la limite de son essence.



Le PL 101 décolle du Béarn et met le cap vers sa zone de travail



La technique de tenue de contact est assez simple : la force est positionnée sur la carte, l'avion descend en très basse altitude pour de cacher et rester hors de portée des ennemis. De temps en temps il remonte pour repositionner les bateaux et revient se cacher. On ne fait pas mieux avec un radar aujourd'hui.

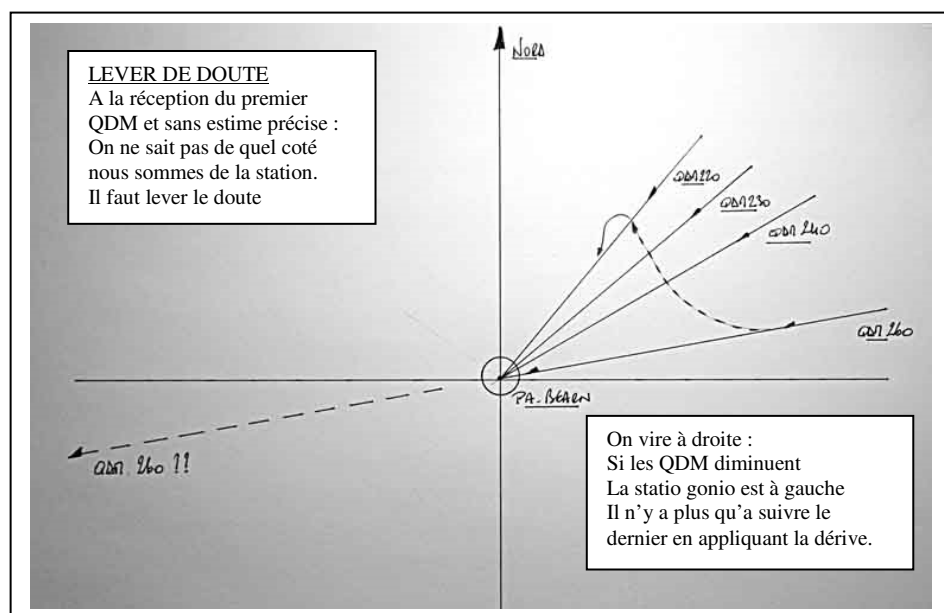
Tout à leur mission, l'équipage commence à croiser des bancs de brume et le plafond baisse dangereusement. Seul le vol en très basse altitude devient possible. Il n'est plus question de suivre à vue les ennemis qui se trouvent à une cinquantaine de nautiques. De plus le vol sans visibilité n'est pas possible sur cet avion. L'Ev Cassé envoie un message vers le Béarn pour l'informer de la situation météo qui se dégrade. C'est un exercice, donc pas de risques inutiles. Le PA leur répond de rallier et d'apponter.

Depuis son décollage l'Ev Cassé navigue à l'estime avec un vent estimé, ce qui donne d'après les règles de l'estime un cercle d'incertitude équivalent à 20 pour cent de la distance parcourue. En prenant une vitesse moyenne de patrouille de 150 Km/h et au bout d'une heure quarante de vol on obtient un cercle de 51 km de rayon, de quoi passer à côté du PA sans le voir.

Et c'est ce qui se passe. A l'heure prévue de retour dans le circuit...pas de Béarn en vue. Il faut dire que la manie de se mettre dans la brume pour les porte-avions est légendaire.

Après plusieurs allers-retours autour de la position estimée du Béarn, toujours rien en vue. Ils sont perdus et ressentent une impression de solitude et d'impuissance au milieu de l'océan. Aucun terrain d'aviation de déroutement et le niveau d'essence baisse. Dans ce cas il aurait mieux valu rallier le premier bateau venu et se poser devant, pense le chef de bord. Le train d'atterrissage est largable et le PL est prévu pour amerrir. De plus ce jour la mer est belle.

La technique va les sauver. Le Béarn vient d'être équipé d'un goniomètre et un technicien civil se trouve à bord pour les essais et la mise au point. Le radio ouvre le code Q et émet QDM : ta ta ti ta – ta ti ti – ta ta :'' quelle est la route magnétique vers vous ?''



Le code Q permettait de demander des informations aéronautiques sans faire de grandes phrases surtout à l'époque où tous les messages étaient envoyés en morse.

QDR : quel est mon relèvement magnétique par rapport à vous ?

QNH : quelle est la pression au niveau de la mer ?

QFU : quel est l'orientation de la piste

QTE, QUI, QRX

Sigles toujours utilisés en phonie

A bord du Béarn, l'inquiétude s'installe. L'avion a été entendu quand il est passé par le travers. Les moyens du bord sont employés pour se signaler : sirène de brume, épaisse fumée par la cheminée, projecteurs. Dès les premières demande de QDM l'officier transmissions aidé du technicien vont commencer la procédure ralliement de l'avion.

L'Ev Cassé reçoit les premiers QDM et commence le lever de doute, il poursuit jusqu'au passage sur l'arrière et consomme beaucoup d'essence. Après étude du vent sur la mer, il s'aperçoit qu'il a forcé. Appliquant une bonne dérive il rallie enfin le Béarn qui est dans la brume. Après quelques évolutions entre les stratus le pilote se présente pour un appontage parfait. Au parking la jauge est à zéro.

Croyez vous que cette aventure est unique dans l'histoire de l'aviation embarquée ?

Et bien ...non, les porte-avions les plus modernes auront les mêmes mauvaises habitudes : après catapultages des avions de recherches, coupure du TACAN, changement de route et si possible direction le banc de brume le plus proche.

Comment cela se passe dans le cerveau de l'observateur qui ne s'agite pas, qui réfléchit avant de donner un cap et une heure d'arrivée que tout l'équipage attends avec impatience voire avec angoisse qu'il partage en cachette . Lui sait combien de paramètres il faut gérer, lui sait que le vent n'est pas aussi stable que sur la carte météo du bord, que son compas n'est pas aussi précis que sur la courbe de compensation, que le badin est pourri etc etc. Mais il a appris à maîtriser toutes ces imprécisions pour en sortir une navigation sans oublier que la position estimée n'est que le centre d'un cercle d'incertitude.

PARLONS UN PEU DE TECHNIQUE

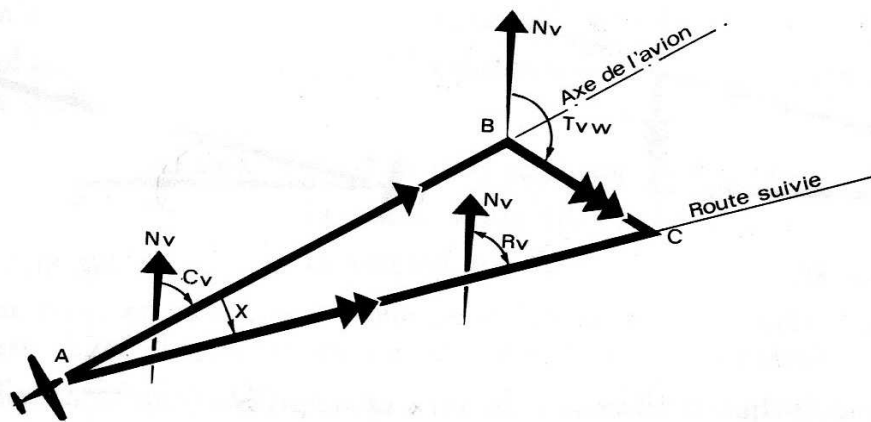
Pour conduire l'estime l'observateur devra résoudre durant tout le vol le fameux triangle des vitesses, qui restera éternel tant qu'il y aura du vent sur terre.

Le triangle des vitesses : Trois vecteurs

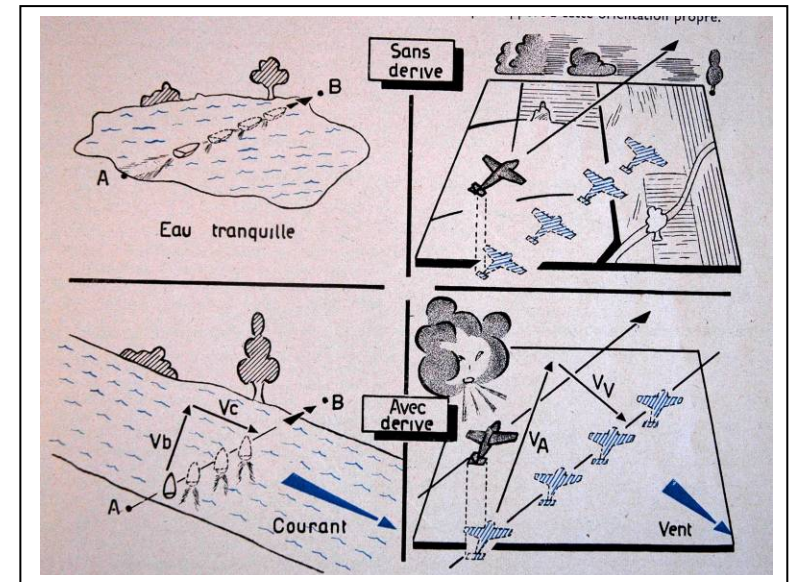
Le vecteur avion : cap vrai – vitesse propre

Le vecteur vent en force et direction d'où il souffle

Le vecteur route vraie suivie et vitesse sol, trace du déplacement de l'avion sur la mer.



LA DERIVE DUE AU VENT



Le vecteur air :

Pour avoir un bon cap vrai (C_v), il faut d'abord un compas bien compensé pour connaître les déviations (problème bien connu des marins).

Pas facile à obtenir quand on embarque un hydravion sur un bateau en bonne ferraille.

La vitesse propre (V_p) est calculée à partir de la vitesse indiquée au badin calibré précisément à terre, de l'altitude du vol et de la température de l'air ; c'est la vitesse vraie au sein de la masse d'air dans laquelle vole l'avion.

Les avions volants dans les basses couches, les calculs de vitesse propre étaient relativement simples.

Pour une bonne navigation la précision de ces deux éléments est primordiale.

Le vecteur sol :

Le navigateur va tracer sur la carte la route vraie suivie par son avion, les positions estimées en fonction de la vitesse sol et reportera la position de tous les bateaux rencontrés.

Le vecteur vent :

Le vent va poser un problème car il est variable en force ,en direction avec des rafales le bougre. Notre pauvre navigateur ne peut pas calculer à la vitesse des FMS modernes. Il travaille toujours en retard en calculant le vent subi en espérant qu'il ne change pas trop vite de direction ou de force. Et pourtant, en bon gestionnaire du vol on lui demande toujours d'être en avance. Ce n'est pas facile ...

Ce vent qui fait dériver pour écarter l'avion de sa route prévue, ce vent qui va ralentir l'avion pour lui faire consommer son essence plus vite, il faut le maîtriser. Les marins en sont persuadés après un bon bain dans l'eau froide à attendre les secours...

Comment déterminer le vent le plus précisément possible sur l'eau ?

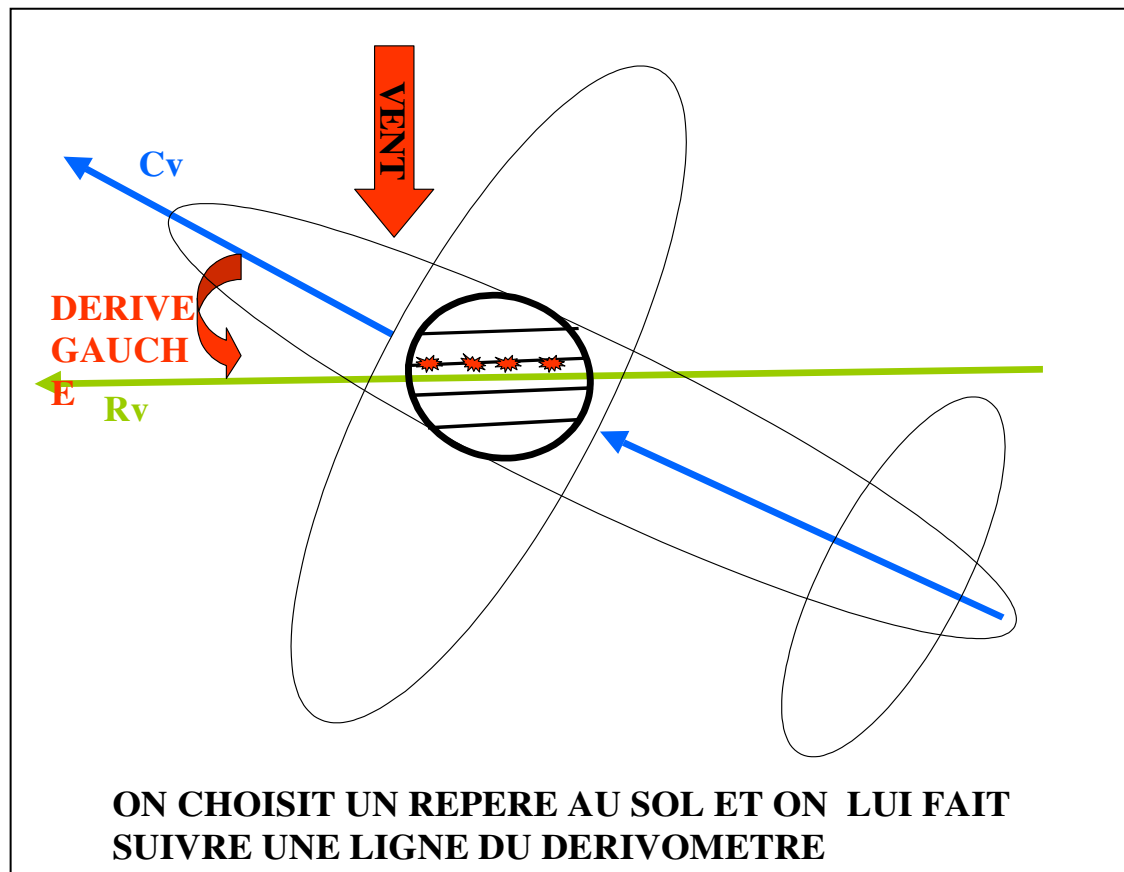
Le plus simple est la lecture directe sur l'eau. La direction est perpendiculaire aux vagues et leur aspect donne la vitesse. Cette méthode est encore employée par les pilotes de patrouille maritime pour vérifier les calculateurs.



Un vent sur la mer du 350 pour 35 nœuds

L'expérience aidant le navigateur aidé des observations du pilote peut suivre l'évolution du vent pendant tout le vol. Son tracé sur la carte de la route suivie permet une précision toute relative. Cela ne suffit pas pour assurer un éclairage précis d'une zone maritime. L'ingéniosité des marins n'ayant pas de limite on inventa les instruments qui vont aider notre équipage de la patrouille maritime naissante.

LE DERIVOMETRE :

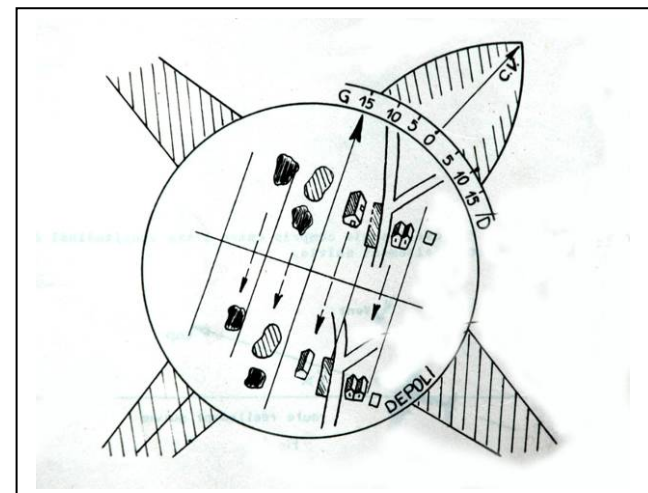


Le dérivomètre le plus simple est un hublot rotatif fixé dans le plancher de l'avion.

Un repère au sol est choisi puis, en tournant le hublot on lui fait suivre une des lignes. Après plusieurs mesures l'orientation des lignes représente la route vraie. Le dérivomètre étant calé sur l'axe de l'avion on obtient une dérive moyenne.

Au dessus de la mer le navigateur travaillera avec un gros mouton persistant

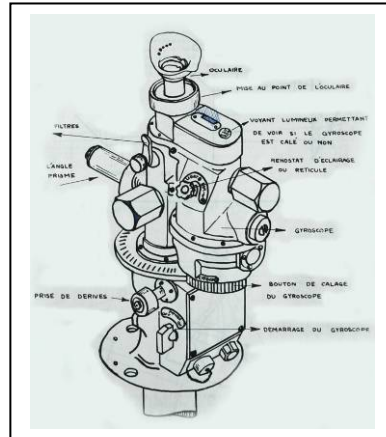
En l'absence de moutons, les navigateurs larguaient des bouteilles d'huile colorée dans l'eau. La tache faisait un magnifique repère.



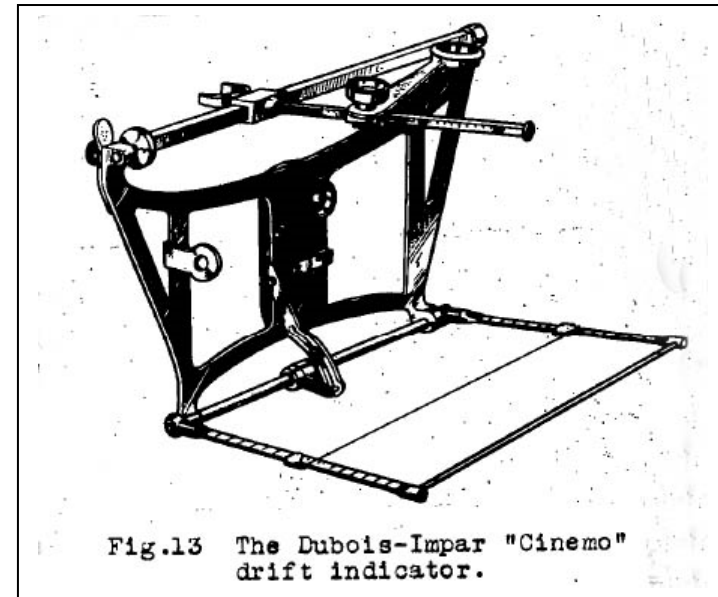
Les modèles vont évoluer du plus simple au plus sophistiqué.
De la grille tournante des premiers hydravions, au dérivomètre gyrostabilisé équipant les Dakota et les Nord 262 ,on retrouvera sur Atlantic 1 une simple petite lunette rotative dans le nez vitré.



CINEMO DERIVOMETRE DE C47
ET NORD 262E



CINEMO DERIVOMETRE DE P2V7



CINEMO DERIVOMETRE SFOM

Le dérivomètre est l'instrument de navigation autonome par excellence (la vue du sol ou de la mer est nécessaire). Grace à lui le navigateur va pouvoir recalculer son estime et rester sur la route à suivre.

Exemple de "l'altération de cap pour dérive"

Route à suivre : 250° dérive estimée : 12° gauche = cap vrai : 262°

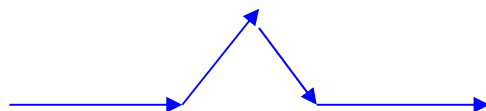
Dérive réelle observée : 16° gauche

Altération de cap : route à suivre 250° dérive réelle : 16° gauche cap vrai corrigé : 266°

Mais cela ne suffit pas car souvent entre les fameux points A et B il se passe pas mal de choses. Il vaut mieux connaître le vent local et travailler avec.

Notre petit "dérivomètre" va nous le permettre. Un peu de géométrie va aider notre vaillant navigateur.

Méthode du vent par trois dérives: vitesse propre 110 noeuds



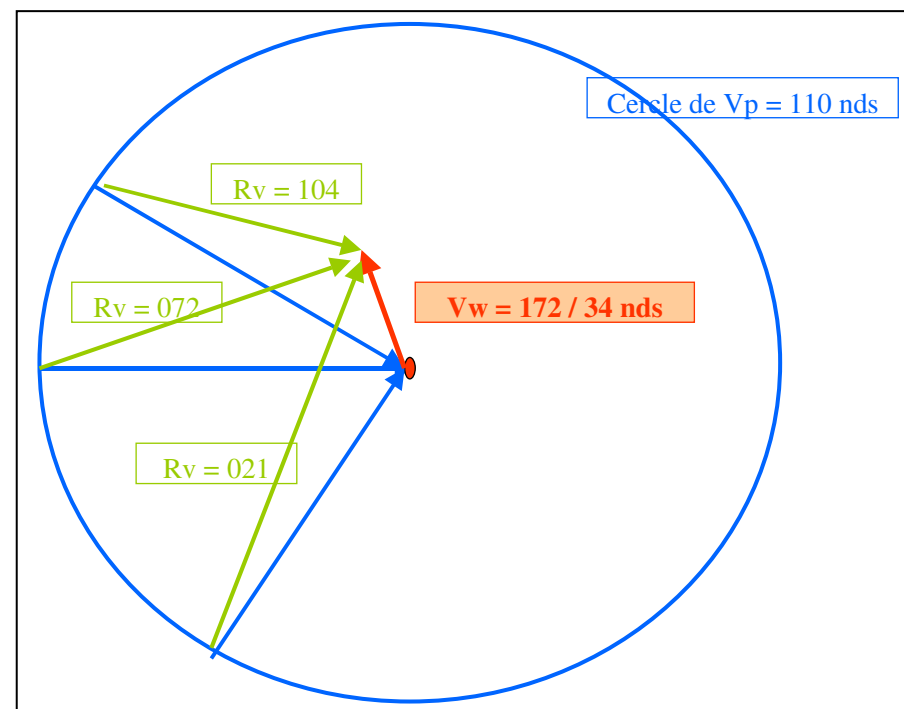
- prise de dérives à trois cap espacés de 60°
- cap 090 - dérive 18° gauche - $R_v : 072$
- cap 030 - dérive 9° gauche - $R_v : 021$
- cap 120 - dérive 16° gauche - $R_v : 104$

Tracer les trois vecteurs **caps vrai** de valeur d'une heure de $V_p : 110$ noeuds

Tracer les trois vecteurs **routes vraie**

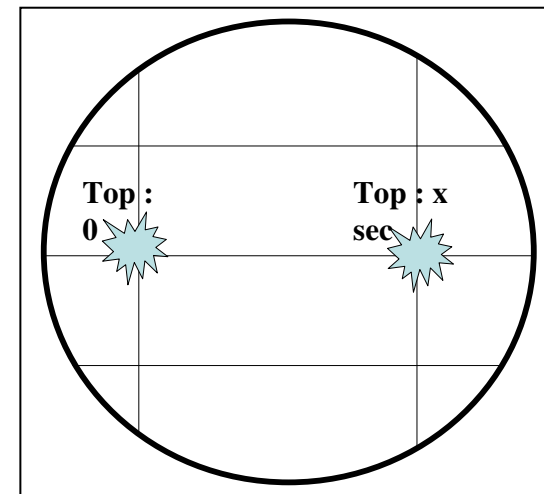
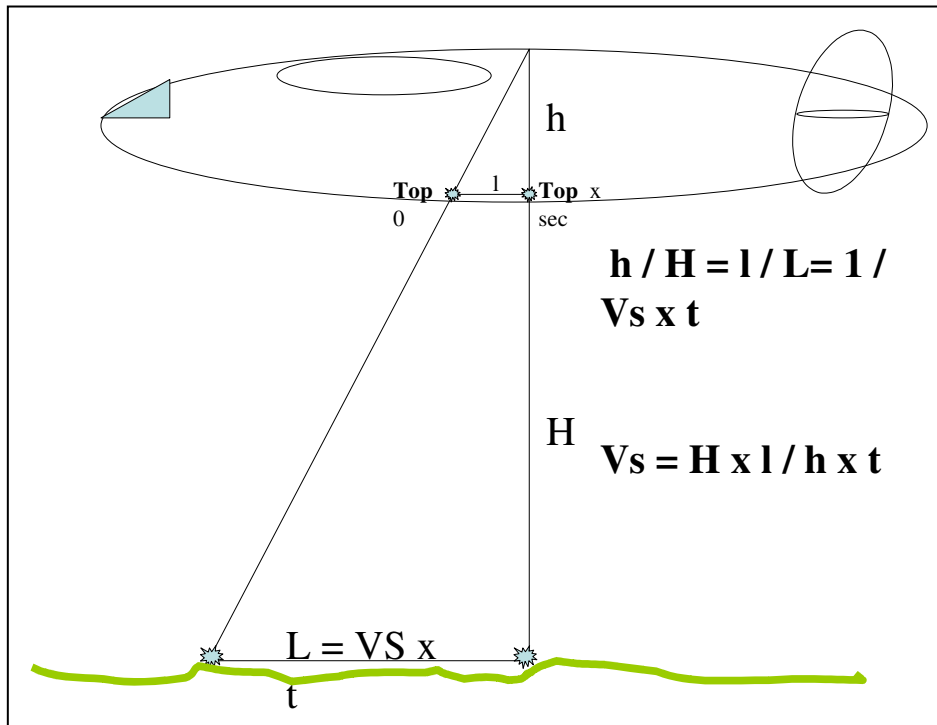
L'intersection de ces trois routes est l'origine du **vecteur vent**

Il ne reste plus qu'à le mesurer



Si on peut suivre un repère sol avec notre dérive, on peut aussi chronométrer son déplacement entre deux repères tracés perpendiculairement aux lignes de dérive. Connaissant notre altitude on connaîtra la distance parcourue au sol : un temps ! une distance = une vitesse sol.

C'est encore mieux, maintenant on connaît le vecteur route vraie vitesse sol, le vecteur cap vrai vitesse propre il est facile de les tracer et de terminer notre triangle des vitesses par le vecteur vent. On obtient **un vent par vitesse sol et dérive**.



Ces méthodes sont très précises mais nécessitent une table, un compas, des crayons, une règle-rapporteur. Tous les avions n'ont pas de bureau, souvent même l'équipage vole la tête à l'air.

La turbulence provoque quelques imprécisions dans les tracés et les calculs. Donc, on se pose, on s'installe devant une table et on réfléchit...

Et comme d'habitude ...on trouve l'instrument qui va sauver notre navigateur :

Le plateau calculateur de navigation RICHER – PROTCHÉ

UTILISATION DU PLATEAU :

FACE AVANT

- CALCUL DE VENT PAR TROIS DERIVES
- CALCUL DE VENT PAR VITESSE SOL ET DERIVE
- CALCUL DE DERIVE ET DE VITESSE SOL A PARTIR DU VENT
- CALCUL DE TEMPS DE VOL, DE DISTANCE ET DE VITESSE

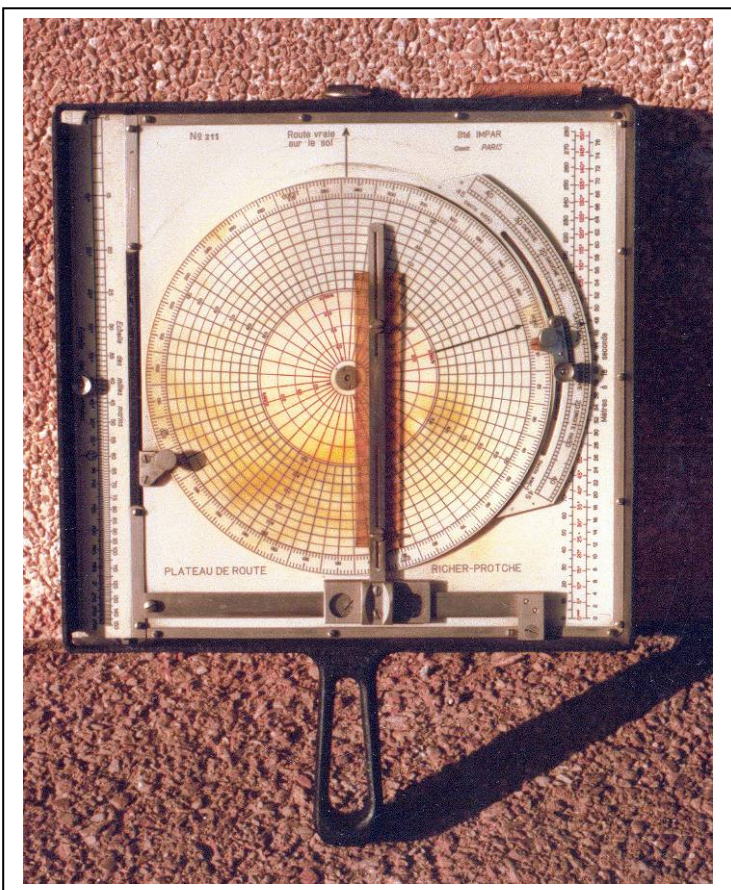
FACE ARRIERE

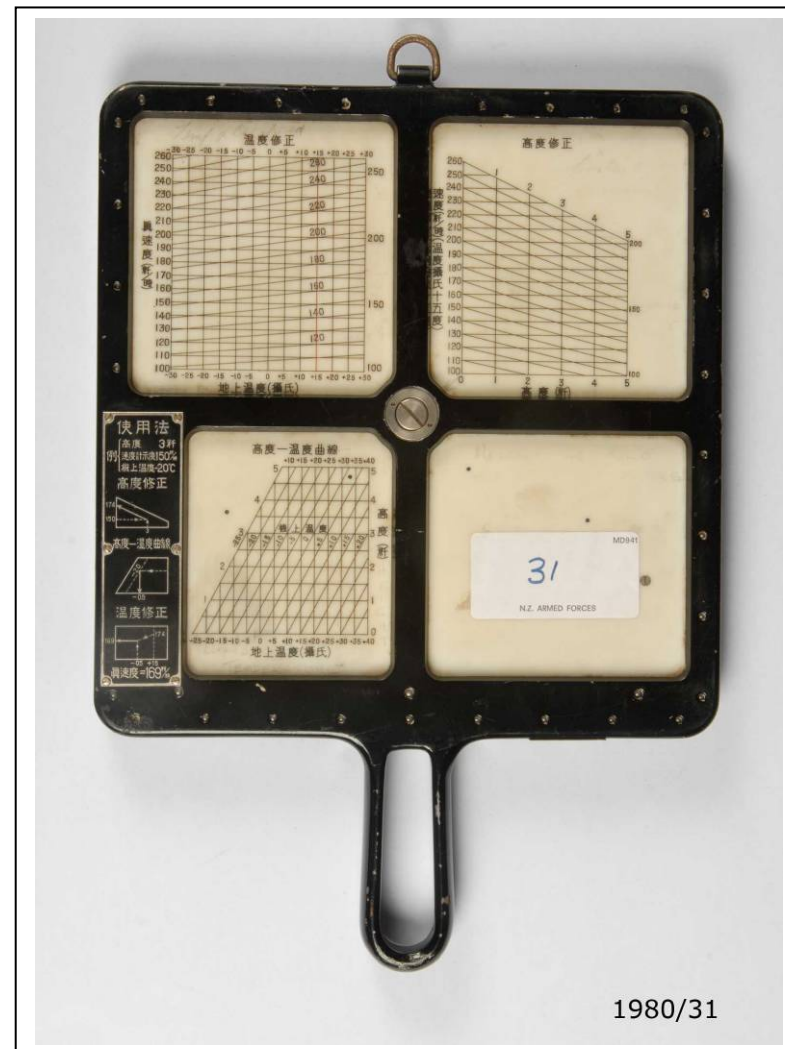
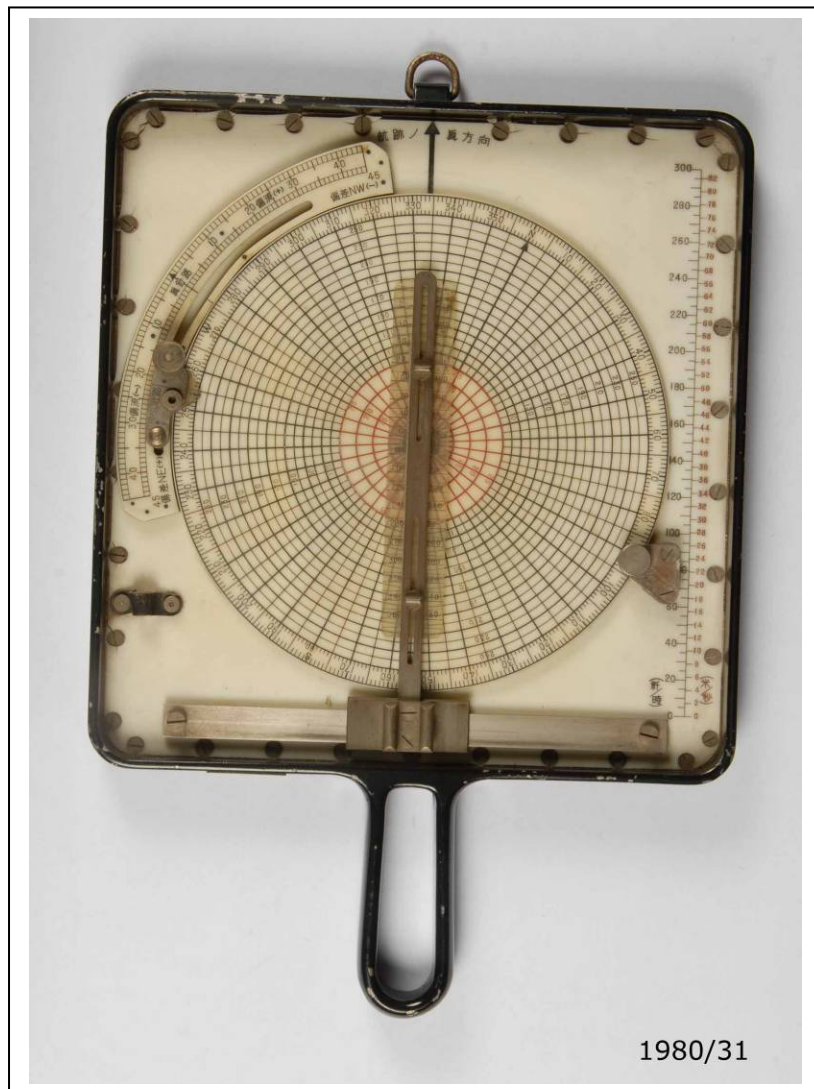
- COURBES DE DEVIATIONS DE L'AVION
- COURBES DE CORRECTION POUR CALCULER LA VP

C'EST UN VÉRITABLE PETIT CALCULATEUR DE NAVIGATION ANCETRE DES PLATEAUX AN3 ET ARISTO UTILISÉ PAR LES AVIATEURS MODERNES.

TAILLE 30 CM X 25 CM !!

POIDS 1 KG 900 !!





Ce magnifique plateau sera même exporté au Japon (plateau détenu par le musée de Christchurch –Nouvelle Zélande)

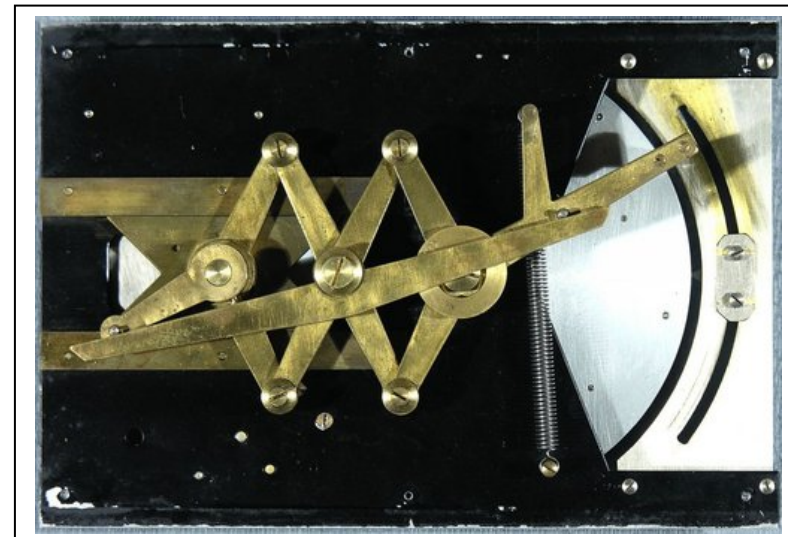
Un autre plateau calculateur d'estime THEDENAT-LEPETIT



Deux plateaux calculateurs de navigation relativement rapide d'emploi :

- 1 – PRISE DE DERIVES
- 2 – CALCUL DU VENT
- 3 – AFFICHAGE DU VENT
- 4 – CALCUL DU CAP A DONNER AU PILOTE
- 5 – CALCUL DE LA VITESSE SOL ASSOCIEE
- 6 – TRACE SUR LA CARTE

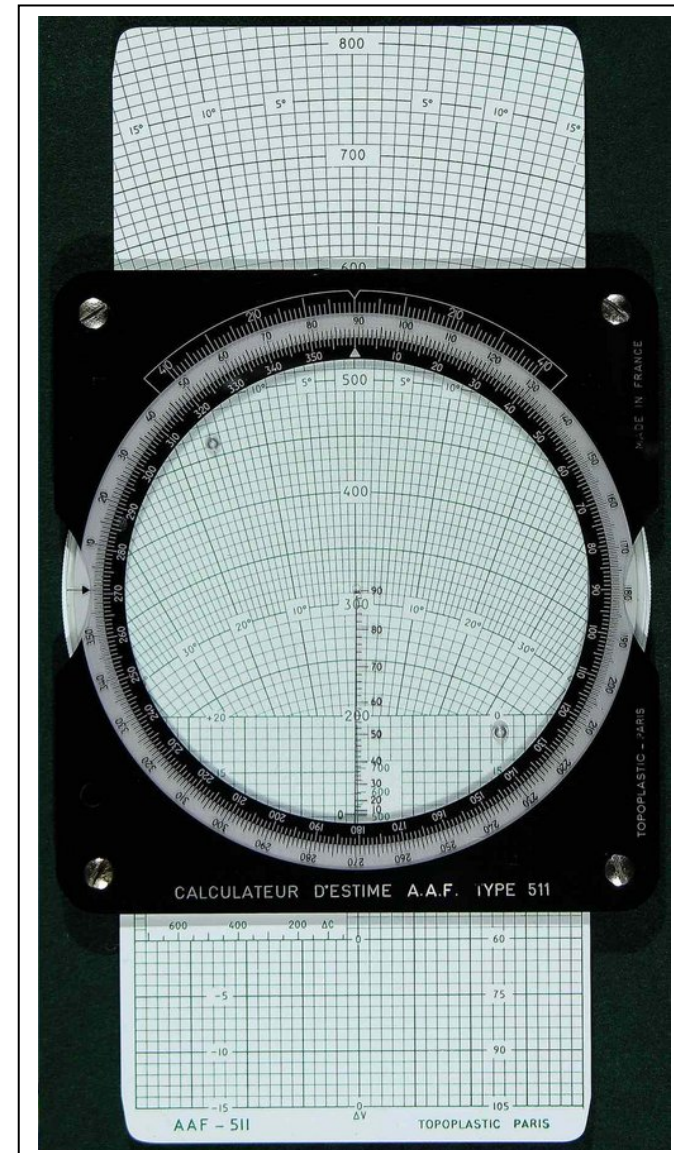
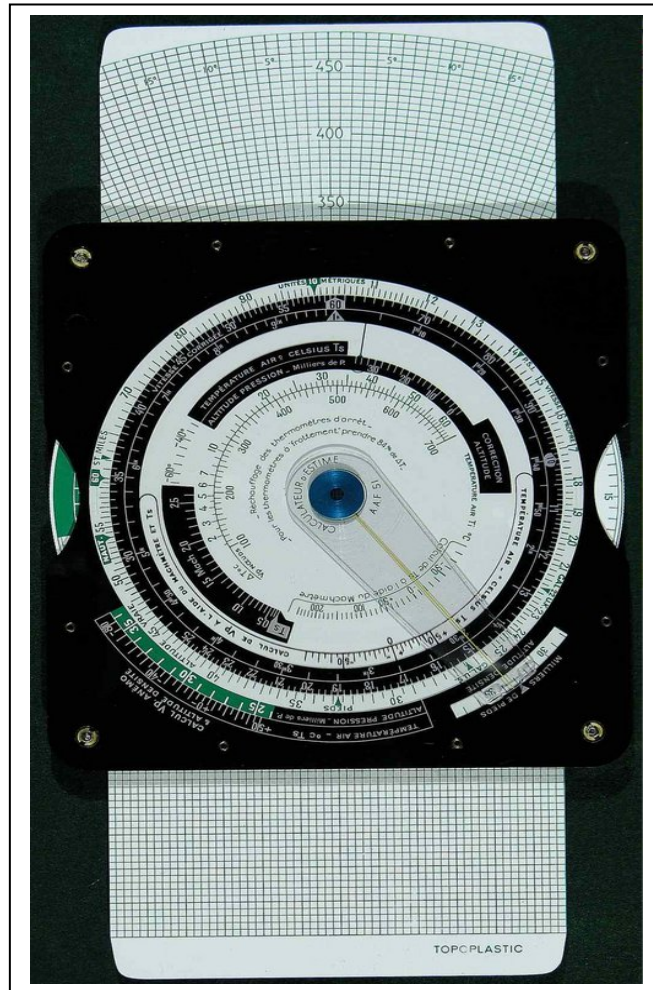
FACE ARRIERE



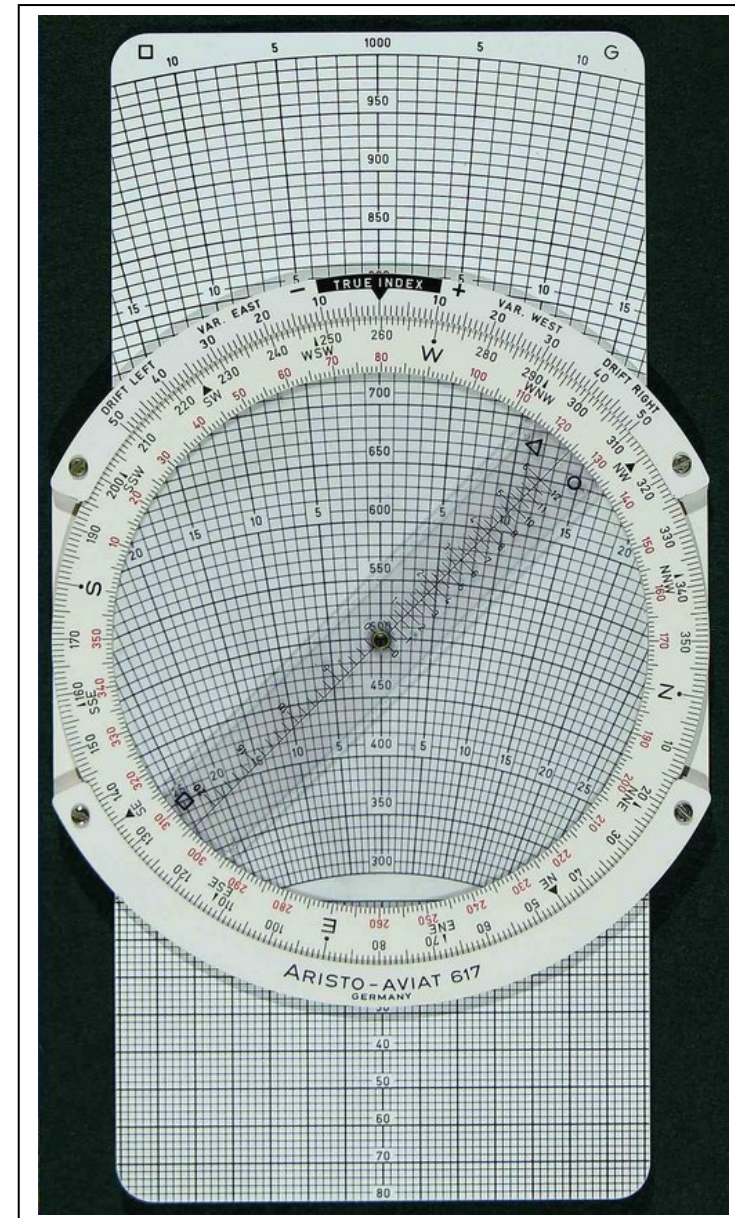
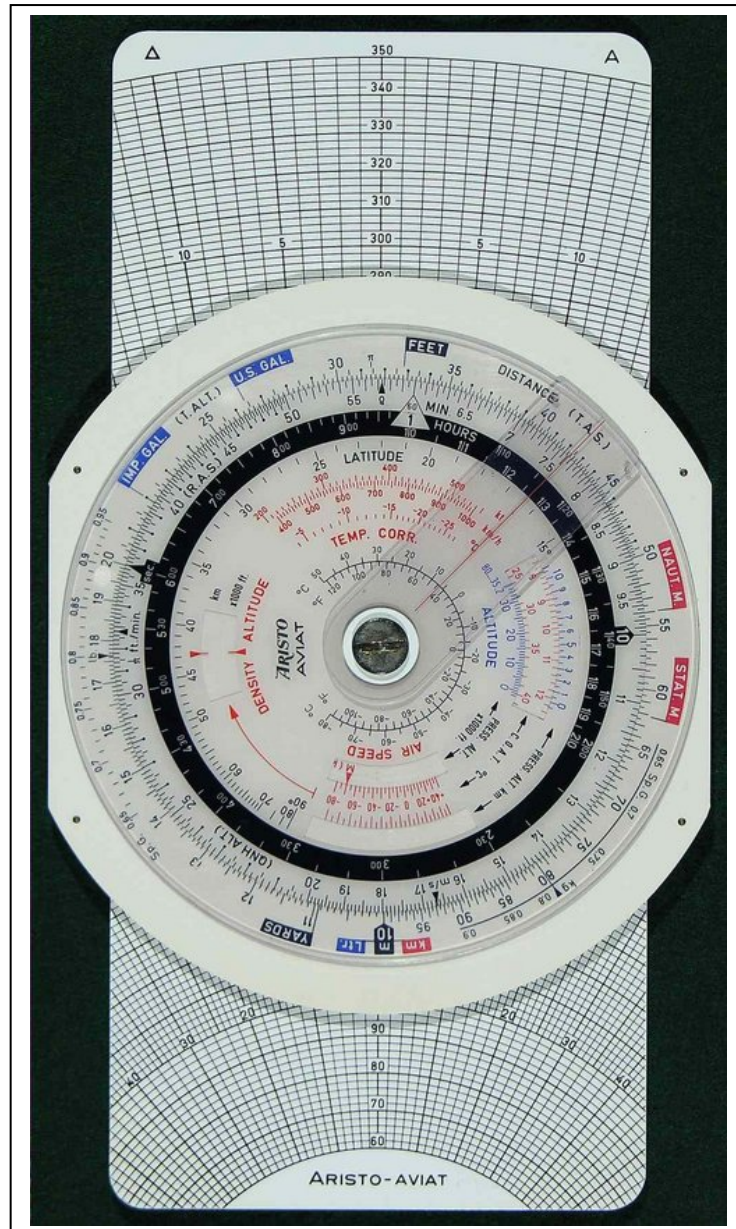
Quelques descendants des plateaux RICHER-PROTCHE et THEDENAT-LEPETIT, officiers de l'Aviation navale de l'entre deux guerre.

Modèles de plateau calculateur employés dans l'aviation navale et l'armée de l'air

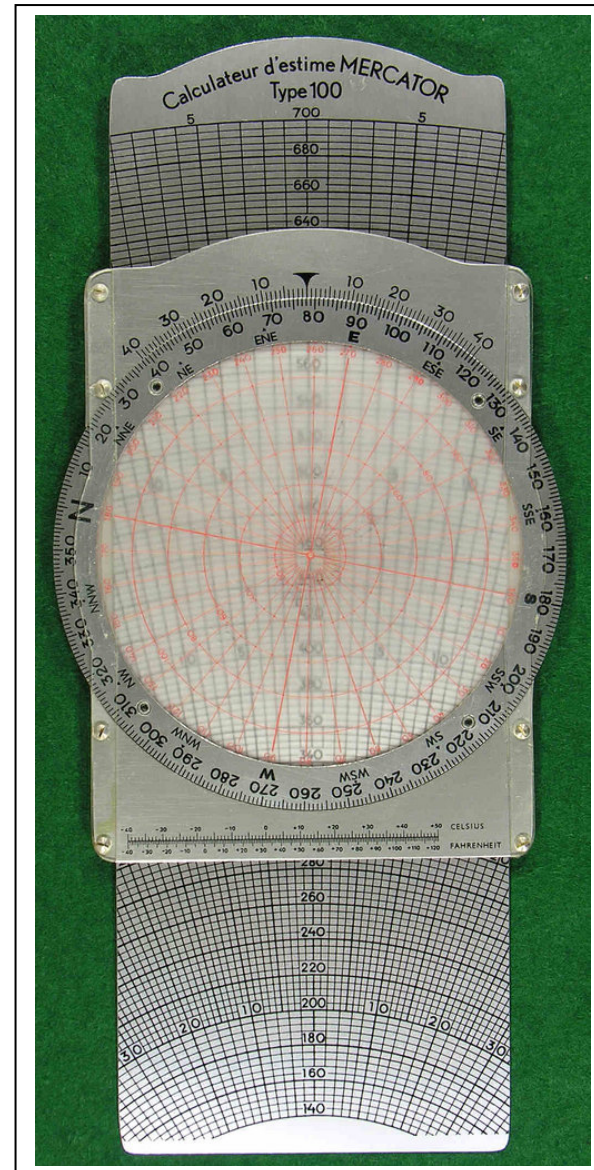
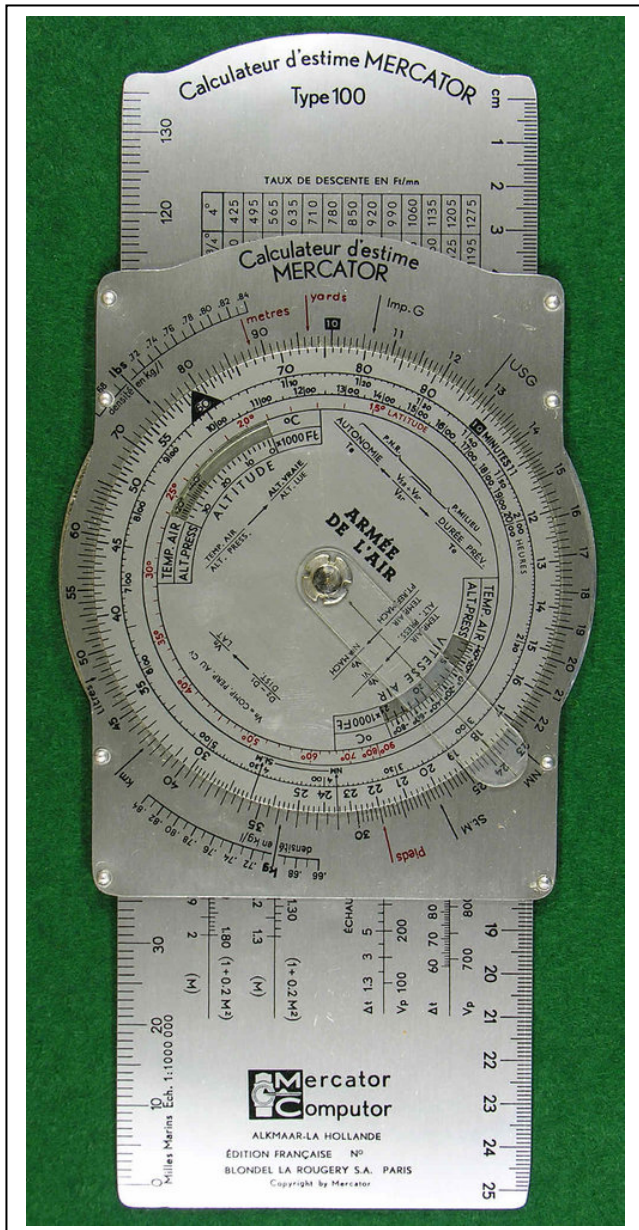
“28cm x 16cm et 200 g” pour résoudre tous les calculs d'estime



Le modèle ARISTO beaucoup plus sophistiqué comme son nom l'indique évidemment car utilisés par les pilotes de lignes.



Un autre type plus petit en aluminium pour mettre dans la poche.



Grace à ces aides le navigateur conduisait sa navigation avec une précision suffisante pour l'époque. Pour bien étudier la situation de la zone de travail, la route de l'avion était tracée sur une carte d'échelle compatible avec la mission.

Les cartes utilisées par les marins étaient issues de canevas Mercator. Ces canevas très pratique ont beaucoup de qualités .La route tracée ou mesurée est une loxodromie, route constante entre deux points.

Sa construction est très facile : une table de latitudes croissantes suffit pour construire un canevas Mercator. Il existe même une méthode approchée qui permet de se tracer une carte à l'échelle voulue à la latitude moyenne de la mission.

CONSTRUCTION D'UN MERCATOR ENTRE LES PARRALLELES 40N ET 42N :

ECARTEMENT DES MERIDIENS :

ECARTEMENT A L'EQUATEUR POUR UNE ECHELLE DE 1/1000 000 EME

1 DEGRE DE LONGITUDE A L'EQUATEUR = $60' \times 1852 \text{ m} \times 1000 = 111\,120\,000 \text{ mm}$

Au 1 / 1000 000 l'écartement entre chaque méridiens sera de 111,12 mm

Au 41°30 latitude moyenne de la mission l'écartement sera de $111,12 \times \cos 41^\circ 30 = 83,22 \text{ mm}$

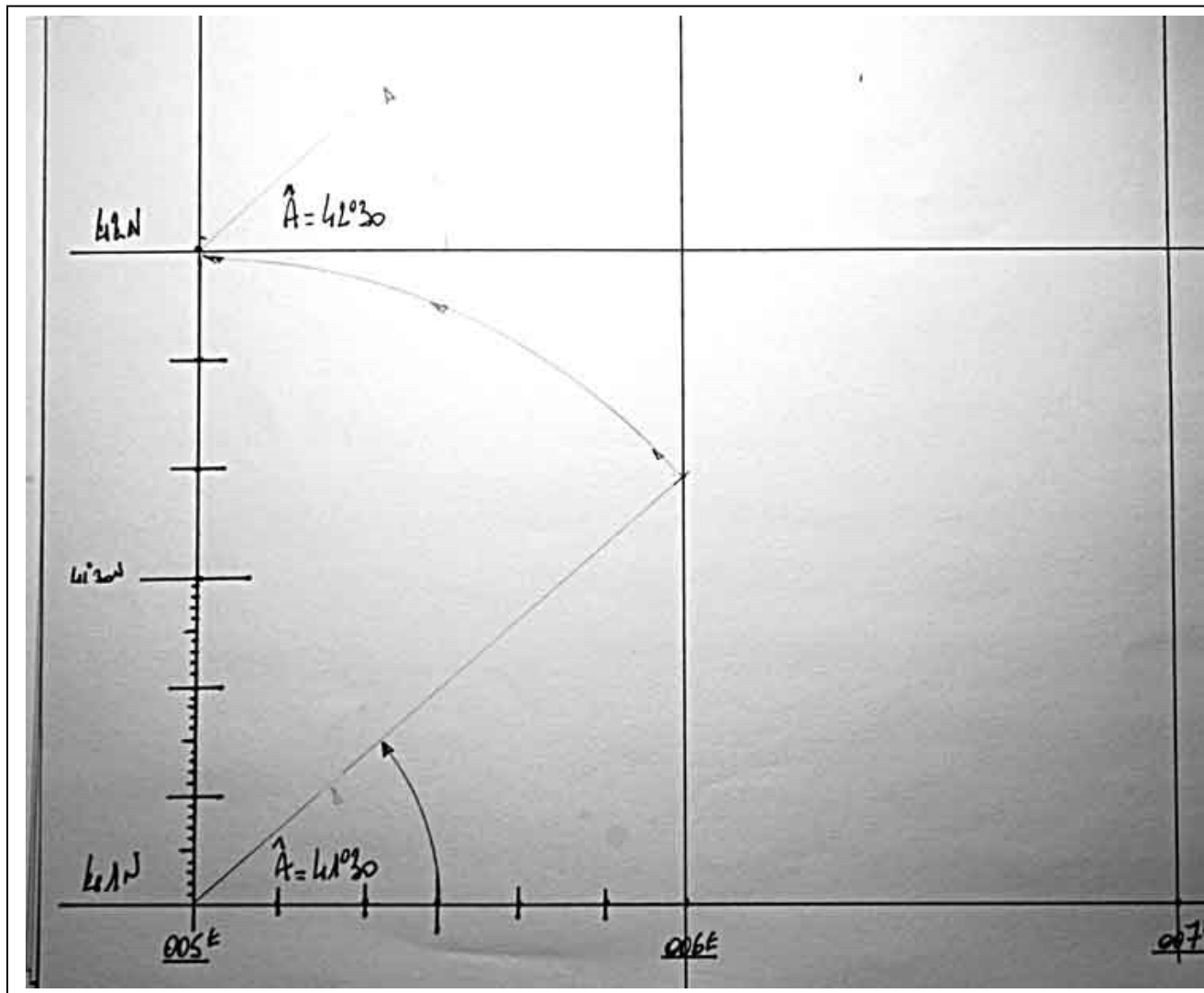
ON TRACE LE PARRALLELE 40 NORD ET LE NOMBRE DE MERIDIENS VOULUS.

TRACE DES PARRALLELES :

A PARTIR DE L'INTERSECTION DU PARRALLELE ET DU PREMIER MERIDIEN ON TRACE UN ANGLE DE 41°30 MN VERS LE HAUT.

DE L'INTERSECTION AVEC LE MERIDIEN SUIVANT ON TRACE UN ARC DE CERCLE QUI VA COUPER LE PREMIER MERIDIEN.

DE CE POINT ON TRACE LE PARRALLELE 41 NORD.POUR TRACER LE 42 NORD ON TRACE UN ANGLE DE 41°30 ET AINSI DE SUITE .IL NE RESTE PLUS QU'A TRACER LE GRADUATIONS ET LES POINTS REMARQUABLES DE LA ZONE.
ET LE TOUR EST JOUE.



Armés de cette carte, l'équipage part serein car sa précision suffira.

Le navigateur travaillera en **tracé sol manuel** : n'apparaîtra sur la carte que la route suivie, les positions estimées désirées ainsi que les points de recalages éventuels.

En résumé, la conduite de la navigation en tracé sol manuel est la suivante :

Prise en compte du vent au départ

Tracé de l'estime

Prise de dérive

Recalage de la route

Prises de trois dérives à trois caps différents de 120°

Calcul du vent

Recalage de la route et tracé d'une nouvelle estime

En étudiant la direction de la houle et des vagues on voit rapidement les variations du vent.

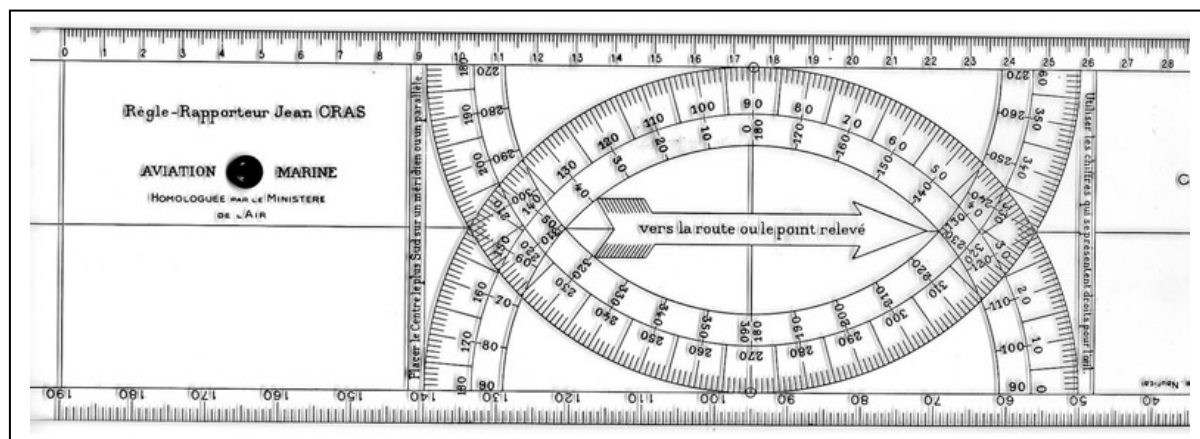
Avec un rythme de 20 mn entre les vérifications, le navigateur peut espérer une dégradation de son estime égale à 10% de la distance parcourue.

Au temps des Gourdou et autres Loire 130, point de GPS ou de radionavigation évoluée.

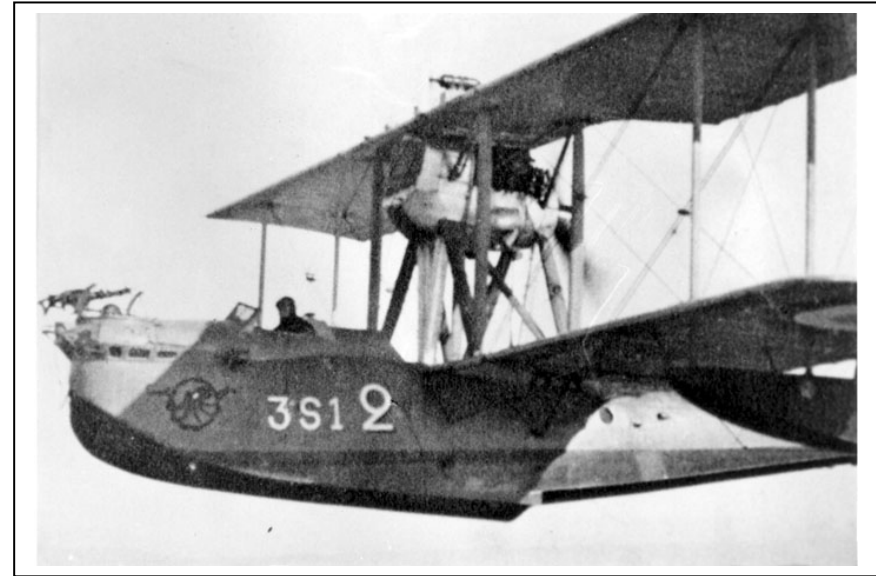
L'arrivée des premiers goniomètres va simplifier le départ et le retour vers le bateau ou la base à terre.

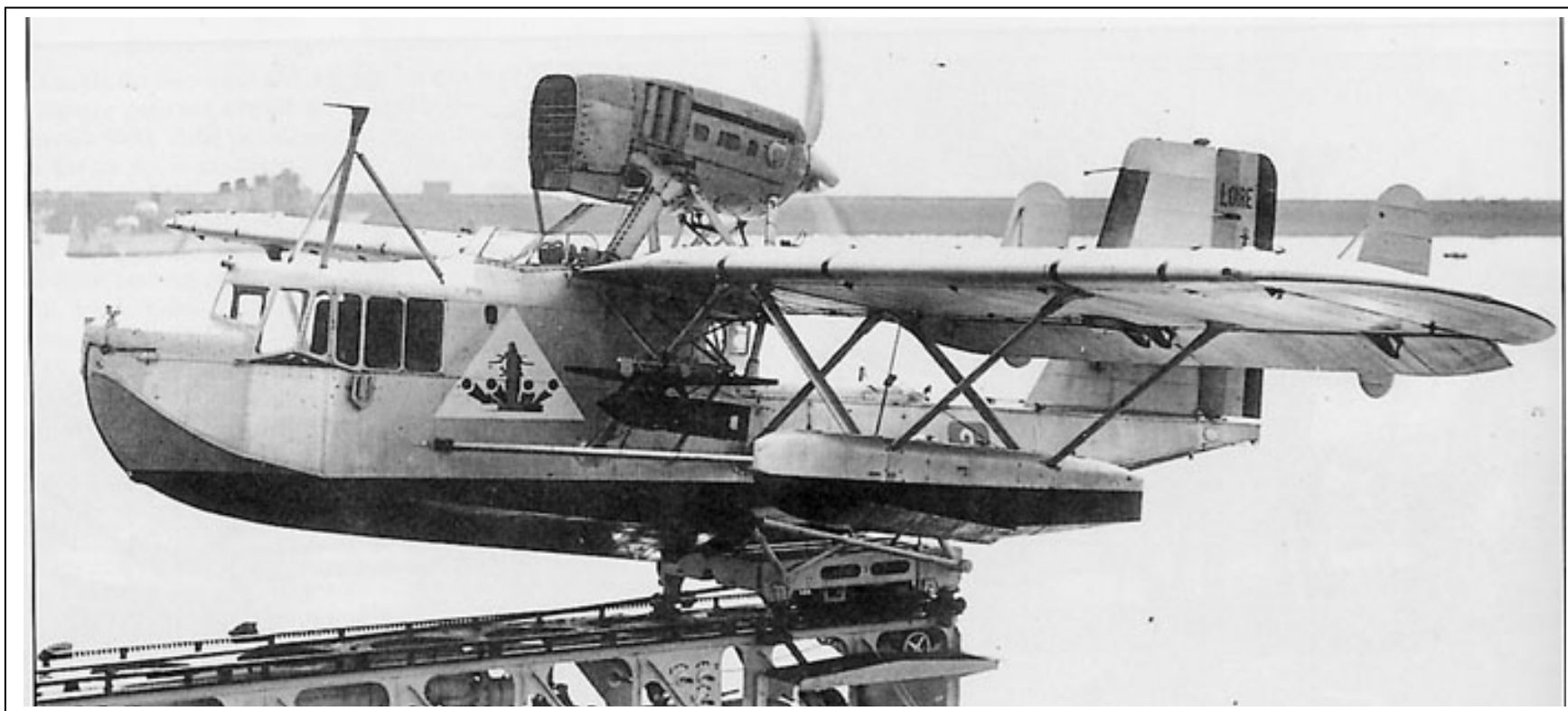
Au fil des ses investigations, il pourra y tracer (nous disons "plotter" dans l'Aéro) la position des bateaux reconnus.

Il aura pris le soin de tracer la position de départ et la route prévue de son bateau pour calculer les éléments de retour.



Pour tracer et mesurer :
La règle CRAS utilisée par tous les
marins et aviateurs Français.

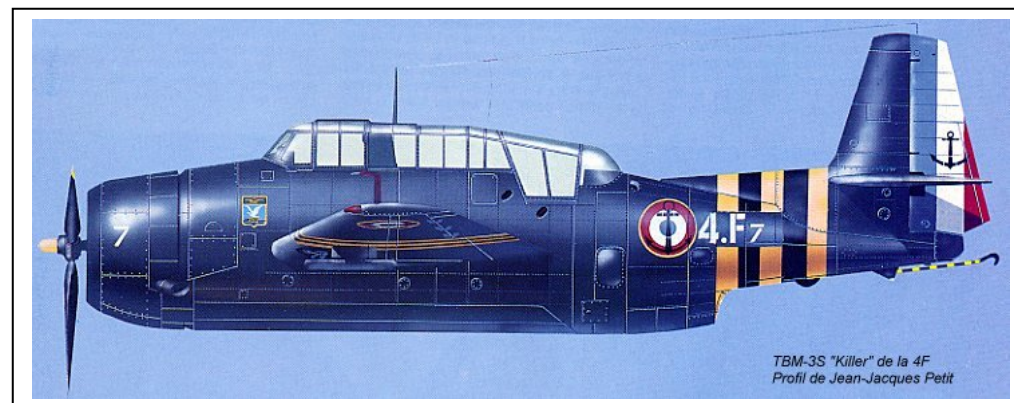




LOIRE 130 SUR SA CATAPULTE

RENAISSANCE DE L'AVIATION EMBARQUEE

LA NAVIGATION SUR TBM AVENGER





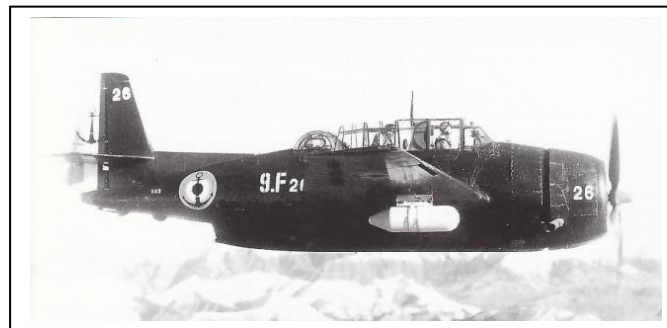
Du TBM de 1950 à l'Alizé de 2000, le problème sera toujours la place offerte pour travailler. Cabine étroite, ergonomie de moyen-âge, matériel rajouté un peu partout n'arrange pas le navigateur pour s'étaler. Il suffit de s'imaginer travailler sur la tablette du TGV. Plus la zone sera grande plus il faudra écrire petit...

Les combats navals de la deuxième guerre mondiale seront classiques : deux forces navales les plus discrètes possibles, des avions éclaireurs à long rayon d'action et le premier qui trouve l'autre a l'avantage de l'attaque. Dans les TBM et autres SBD toujours pas de calculateurs mais un navigateur ou le pilote seul face à l'océan Pacifique. La préparation de la mission était très poussée et l'estime calculée avec les moyens météo du bord. En vol on retrouvait l'estime et son contrôle avec le dérivomètre comme seul instrument fiable. La radionavigation en est à ses balbutiements.

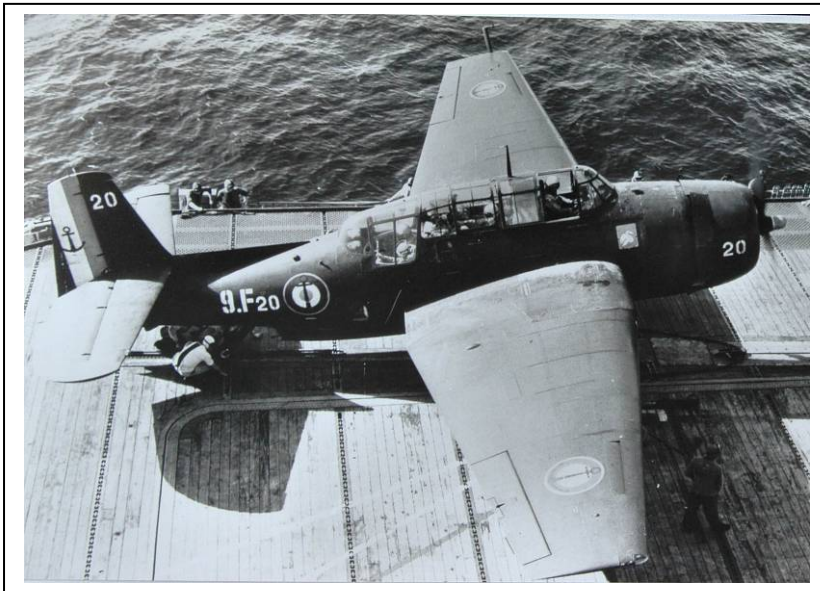


La deuxième guerre mondiale est finie, la France va se rééquiper ou plutôt s'équiper d'une aviation navale. Les porte-avions et les avions seront achetés ou loués aux alliés. Pour assurer la lutte contre les sous-marins, le TBM AVENGER sera choisi. En fait c'est le seul avion sur le marché. Issu d'un bombardier torpilleur, il est transformé en avion de lutte anti-sous-marine. De 1951 à 1966 il sera décliné sous de nombreuses versions et terminera sa carrière comme avion de liaison.

Le TBM 3 E arrivé en 1951:



En 1953, la tourelle est démontée remplacée par une verrière. Le compartiment arrière est réaménagé pour recevoir un récepteur bouées acoustiques. Le 3 E devient TBM 53 ;



Première version, équipée d'un radar APS4 et de l'antique tourelle de défense aérienne qui n'est plus armée.



Toujours équipé de l'APS4, le TBM 53 va équiper les flottilles 4F, 6F, 9F et les escadrilles 3S, 5S, 10S, 15S, 54S, 56S. Ils participeront à la guerre d'Algérie en effectuant des SURMAR pour lutter contre le trafic d'armes destiné au FLN. Armés de roquettes et de mitrailleuses quelques missions de strafing leurs seront ordonnées.

Utilisation du TBM 53 en lutte ASM : rapport de la Commission d'Etudes Pratiques d'Aviation de Fréjus St Raphaël de mars 1954.

Vitesse de croisière : 150 nœuds

Altitude d'utilisation : 1500 pieds

Autonomie : 4h30 ou 6h45 avec 2 réservoirs supplémentaires

Mission principale : lutte ASM rapprochée contrôlée par le centre d'interception du porte-avions.

Equipage : 1 pilote, 1 radariste, 1 navigateur (écoute des bouées acoustiques)

Armement : 2 mitrailleuses de 12.7 mm dans les ailes.

7 roquettes ou (4 sous l'aile gauche et 3 sous l'aile droite ou se trouve le radar)

8 bombes éclairantes

4 grenades anti sous-marine en soute

4 marqueurs de 2 heures (marquer la position du sous-marin)

6 phoscar de 30 minutes (marquer la position du sous-marin)

12 marqueurs fluorescéine (marquer la position du sous-marin ou faire une tache sur l'eau pour mesurer des dérives)

12 bouées acoustiques

Radar APS 4 : veille et détection de périscope ou de snorchel de sous-marin

Moyens de navigation :

- 2 plateaux de navigation MK III (pour le pilote et le navigateur)
- 1 dérivomètre
- 1 récepteur de radiophare AN/ARR-2A en UHF (écoute du système YE)

Missions prévues de 3 heures de jour et 2 heures de nuit en principe dans la limite de portée du radar du porte-avions.

Le porte-avions est chargé des recalages de navigation car le matériel de l'avion ne permet que de faire de l'estime ou du ralliement.

Exécution d'une mission à un seul TBM 53:

Le pilote veille secteurs avant et cherche le sillage du périscope.

Le navigateur surveille le secteur arrière

Le radariste veille au radar ; il est relevé régulièrement par le navigateur.

Le pilote assure la navigation sur un plateau.

Le navigateur effectue la navigation tactique en cas de contact sur un sous-marin : positionnement du contact sur le périscope, positionnement des bouées acoustiques et pistage du sous-marin.

Exécution d'une mission avec deux TBM 53 :

Un des TBM assure la veille et la recherche le " HUNTER" , l'autre sera guidé et attaquera un contact le "KILLER"

HUNTER

Pilote : veille secteur avant et travers

Navigateur: navigation estime, prise des dérives, tenue de la chronologie du vol

Radariste : veille radar à tour de rôle et veille visuelle pendant le repos

KILLER

Pilote : veille secteur avant et travers et attaque du sous-marin

Navigateur : veille secteurs arrière et recalage de sa navigation toutes les demi-heures.

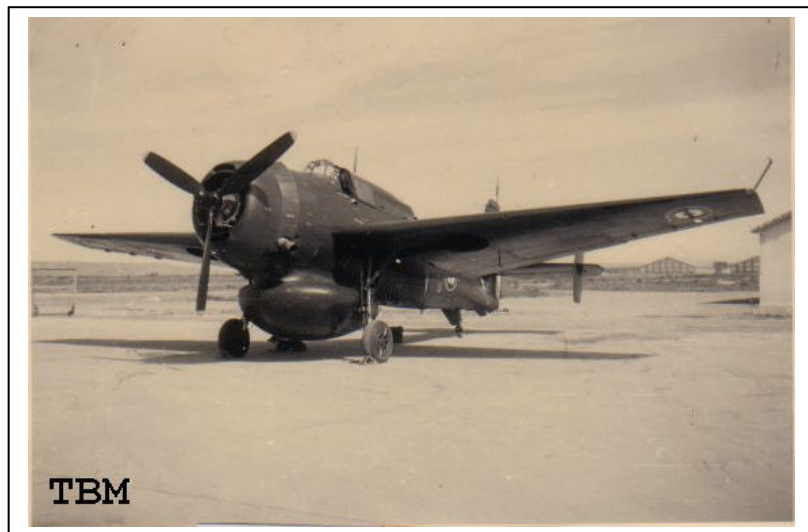
Radariste : veille radar à tour de rôle et veille visuelle pendant le repos.

La veille radar est très fatigante pour les yeux et un contact fugitif peut facilement échapper au radariste.

Exécution d'une mission avec un TBM 3W et TBM 53 ou TBM 3S :

Le TBM 3W équipé du radar APS 20 assure la veille radar en tant que "HUNTER", le TBM 53 sera le "KILLER"

Dans le TBM 53, pilote et navigateurs assurent la veille visuelle et le radariste n'allumera son radar qu'en cas de pistage et attaque après le guidage par le TBM 3W.



TBM 3W équipé du
radar APS20

Le TBM va évoluer en TBM 3S pour améliorer ses qualités de chasseur de sous-marin.



La tactique du hunter-killer :

Un TBM, le « hunter » effectue la veille et la détection radar,
Le deuxième TBM « killer » est guidé pour l'attaque du sous-marin.

Avec l'arrivée du TBM 3W, équipé du gros radar APS20
la veille contre les sous-marins et contre les attaques de
chasseurs est améliorée.

Ultime version du TBM opérationnel : le TBM3S devient TBM 57 avec l'équipement d'un phare et de nouveaux systèmes de détection électronique permettant de détecter les radar de bateaux, d'avions ou de sous-marins.



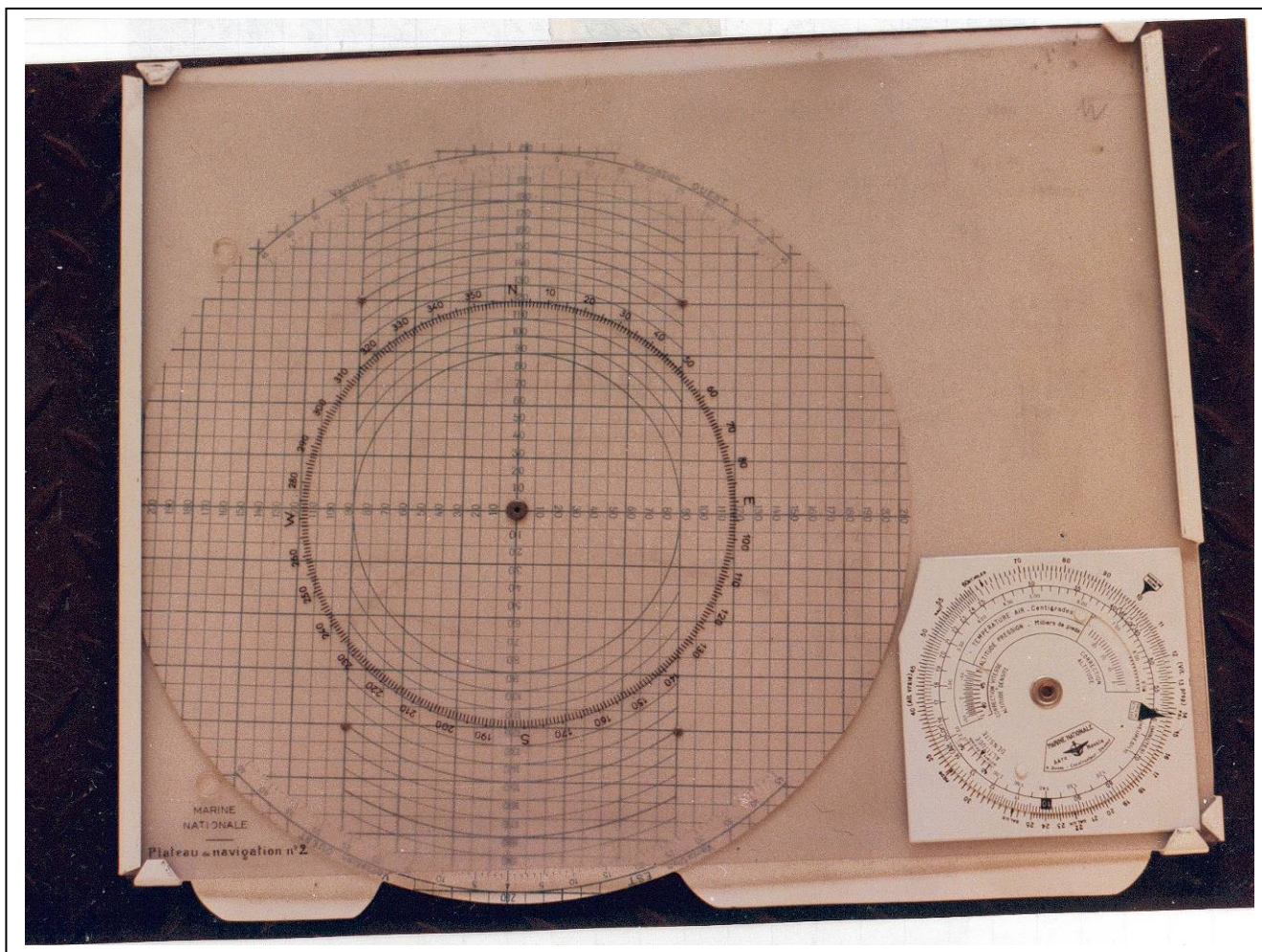
Les derniers TBM en service seront des TBM 53 transformés pour le transport de passagers en devenant les TBM UT.





TBM UT de l'escadrille 5S basée à Bizerte
Karouba .
Le TBM UT sert également de remorqueur
de cible

Avec le TBM les équipages découvrent la lutte anti sous-marine et les embarquements sur porte-avions. Les moyens de navigations sont des plus simples. Le pilote et le navigateur travaillent sur le plateau MK3, ancêtre des tables traçantes, de taille variants selon le type d'avion. La méthode de travail sera celle du tracé sol manuel . Le navigateur trace la route suivie, ponctuée de position estimées.



Plateau de navigation MK III

DIMENSIONS :

PLATEAU :

45 CM X 35 CM

GRILLE CIRCULAIRE :

CERCLE DE 30 CM

ZONE DE TRAVAIL :

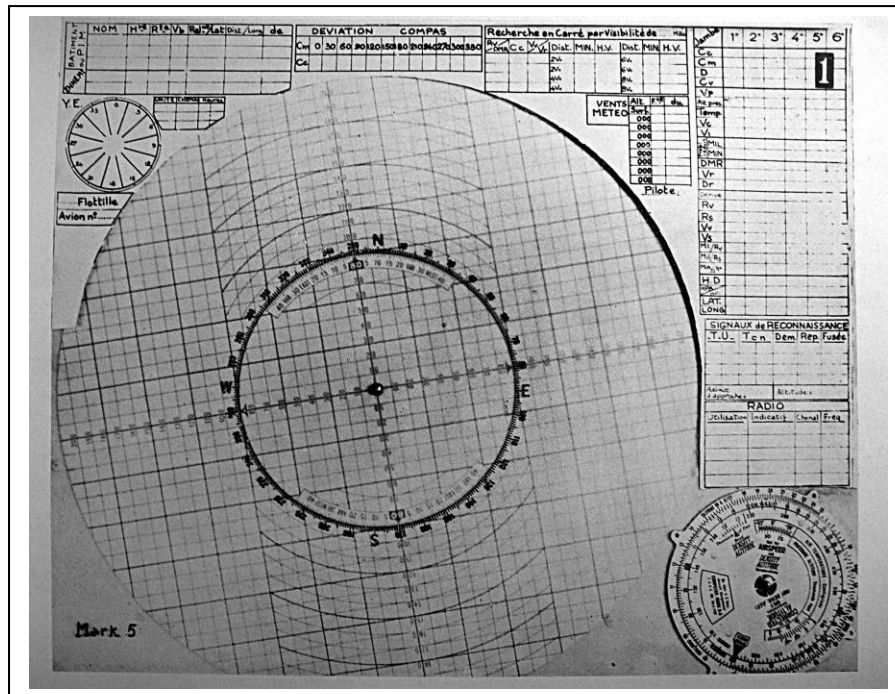
200 NAUTIQUES

ECHELLE MAXIMUM

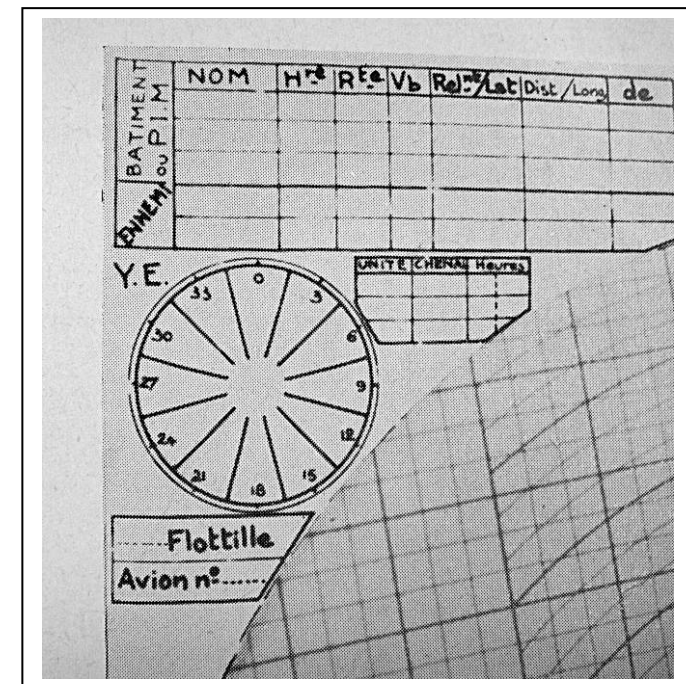
1 / 2 500 000 EME

Ce plateau était encore utilisé sur Alizé dans les années 80...

La carte de la zone est dessinée au crayon gras sur la surface transparente du plateau. L'échelle est choisie en fonction de la surface à explorer. Le déplacement estimé de l'avion est tracé avec le même crayon gras. La rose rotative permet d'orienter et de tracer selon la route estimée et les graduations de minuter avec la vitesse sol.



Autour de la rose, chacun y collait les feuilles nécessaires à la navigation : positions estimées du porte-avions pendant le vol, déviation du compas, vent météo prévus, calculs des branches pour rallier la zone et celles de la patrouille. Dans le coin, on retrouve la rose du YE ou le navigateur note les lettres prévues par secteurs de 30°.



Pour retrouver son porte-avions : **le système YE-BZ**

L'émetteur, le YE sur le bateau.

Le récepteur, le BZ dans l'avion

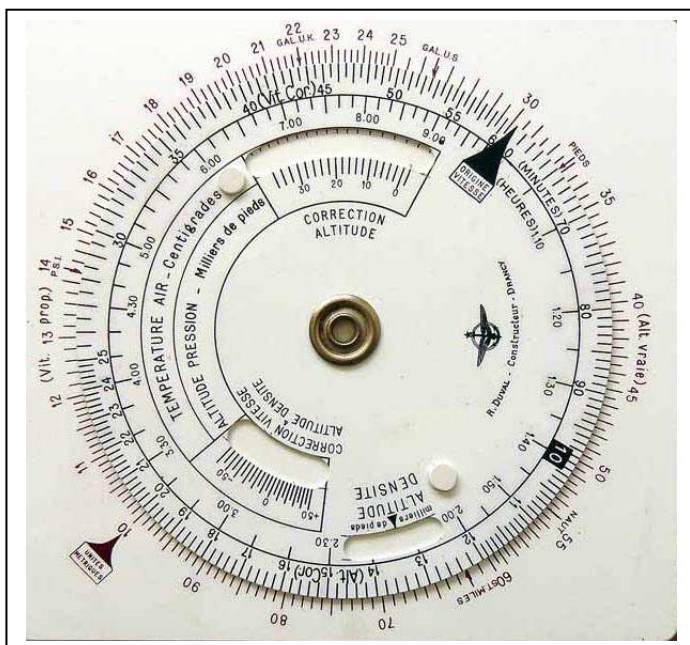
Le YE émet 12 lettres en morse par secteurs de 30°. Ce réseau est tracé au départ sur le briefing de l'équipage.

Au retour, en portée radio, on écoute la lettre, pour déterminer le fuseau et mettre le cap vers la "maison".

Un TACAN auditif.

Pour les calculs le navigateur dispose du cap magnétique (cap compas corrigé de la déviation) et de la vitesse indiquée de l'avion. Il en extrait le cap vrai en corrigeant de la déclinaison du lieu (différence entre le Nord magnétique et le nord vrai) et la vitesse propre (corrigeant de l'altitude et de la température). En basse altitude la vitesse propre est très proche de celle indiquée au badin.

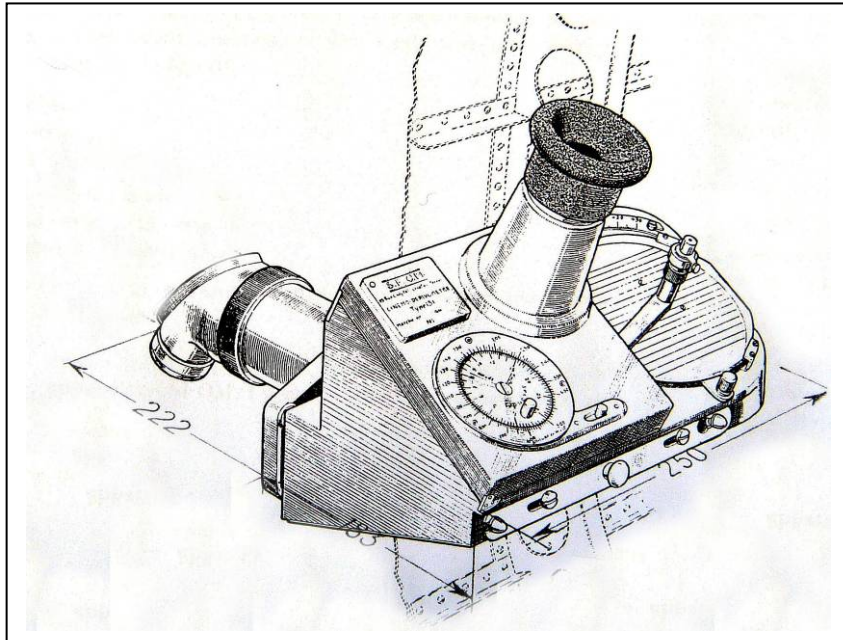
Le vent est donné par le météo de la base ou du PA et ensuite est confirmé par des prises de dérives et par lecture directe sur la mer, en force et direction selon la direction et la forme des vagues. Dans le coin du plateau, un petit calculateur permet de faire les calculs de vitesse propre, de temps et de distance parcourue avec la vitesse sol estimée.



Calculateur du plateau MK III

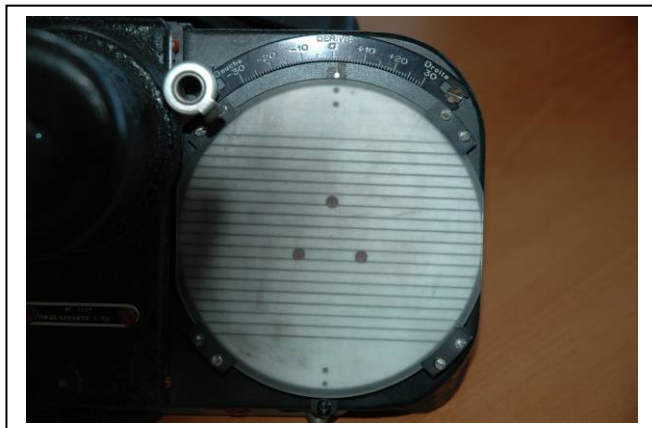
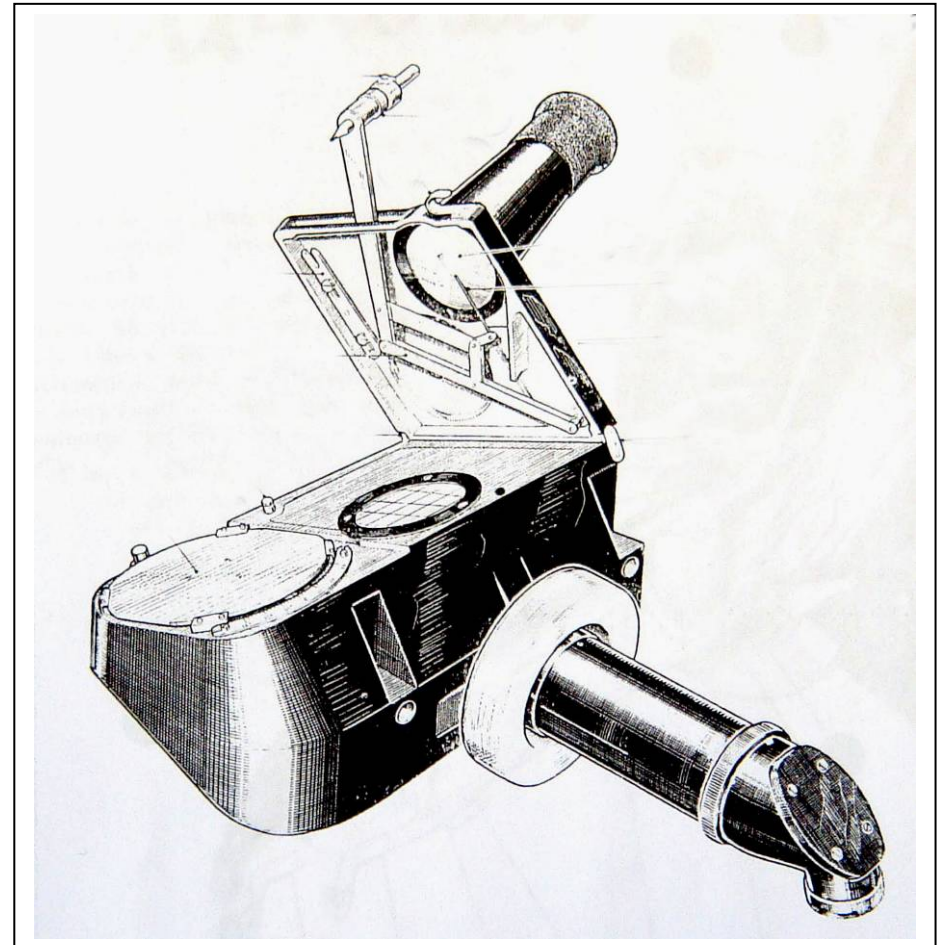


Dérivomètre SFOM type 131



Utilisation du dérivomètre :

On choisit un repère sur le sol (arbres, maison), ou un mouton sur la mer. On le suit avec l'aiguille dans l'oculaire. Cette aiguille est solidaire d'un pantographe portant un crayon qui nous permet de tracer la route suivie sur le plexiglass .En fin de lecture on obtient un trait qui est la route suivie pendant la lecture. On oriente ce trait sur les lignes tracées dessous et on lit la dérive en haut.



Exemple de navigation estime avec utilisation du dérivomètre :

07h00 : Départ du porte-avions avec la position précise donnée au briefing.

07h10 : Mise de cap vers la zone de recherche

07h30 : point du vent par trois dérives prises à des caps différents de 60°

cap 090 : 11° droite

07h31 cap 030 : 7° droite

07h32 cap 150 : 5° droite

en traçant sur le plateau le navigateur calcule un vent du nord pour 30 nœuds.

07h33 : recalage de l'estime, le navigateur donne un nouveau cap au pilote

08h00 : même opération

Entre les points du vent le navigateur prends des dérives pour contrôler celle qu'il à prévues ;

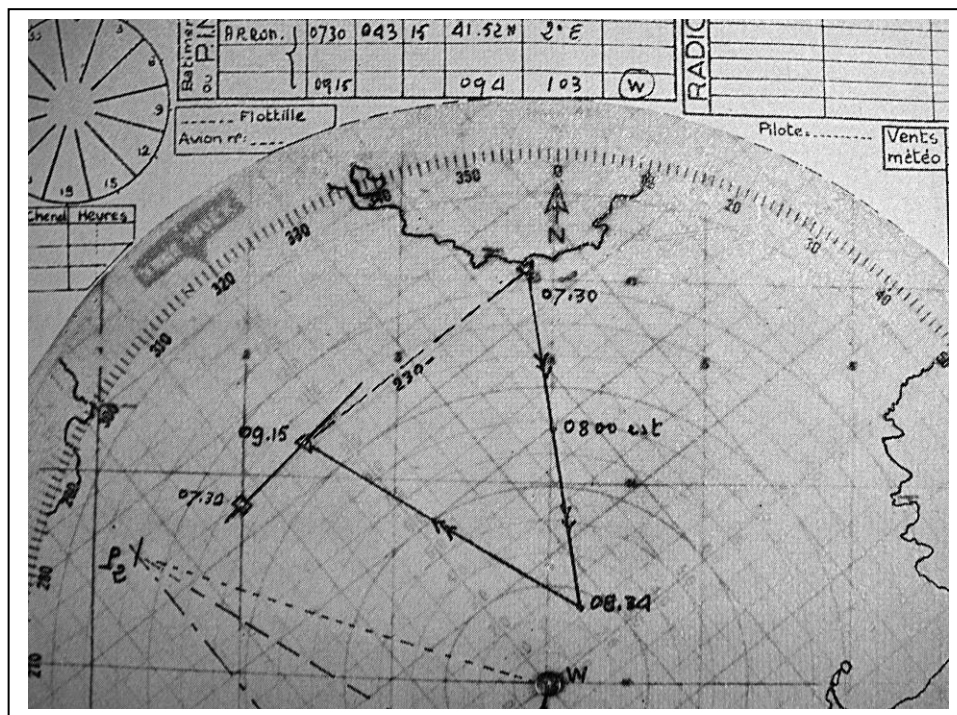
De plus en lisant la mer il peut voir les variations du vent.

En renouvelant ces opérations régulièrement le navigateur assure une navigation avec une bonne précision

L'incertitude de ce genre d'estime est de l'ordre de 10% de la distance parcourue.

Au retour vers le porte-avions, le radar et le système BZ lui permettra de se recalcr.

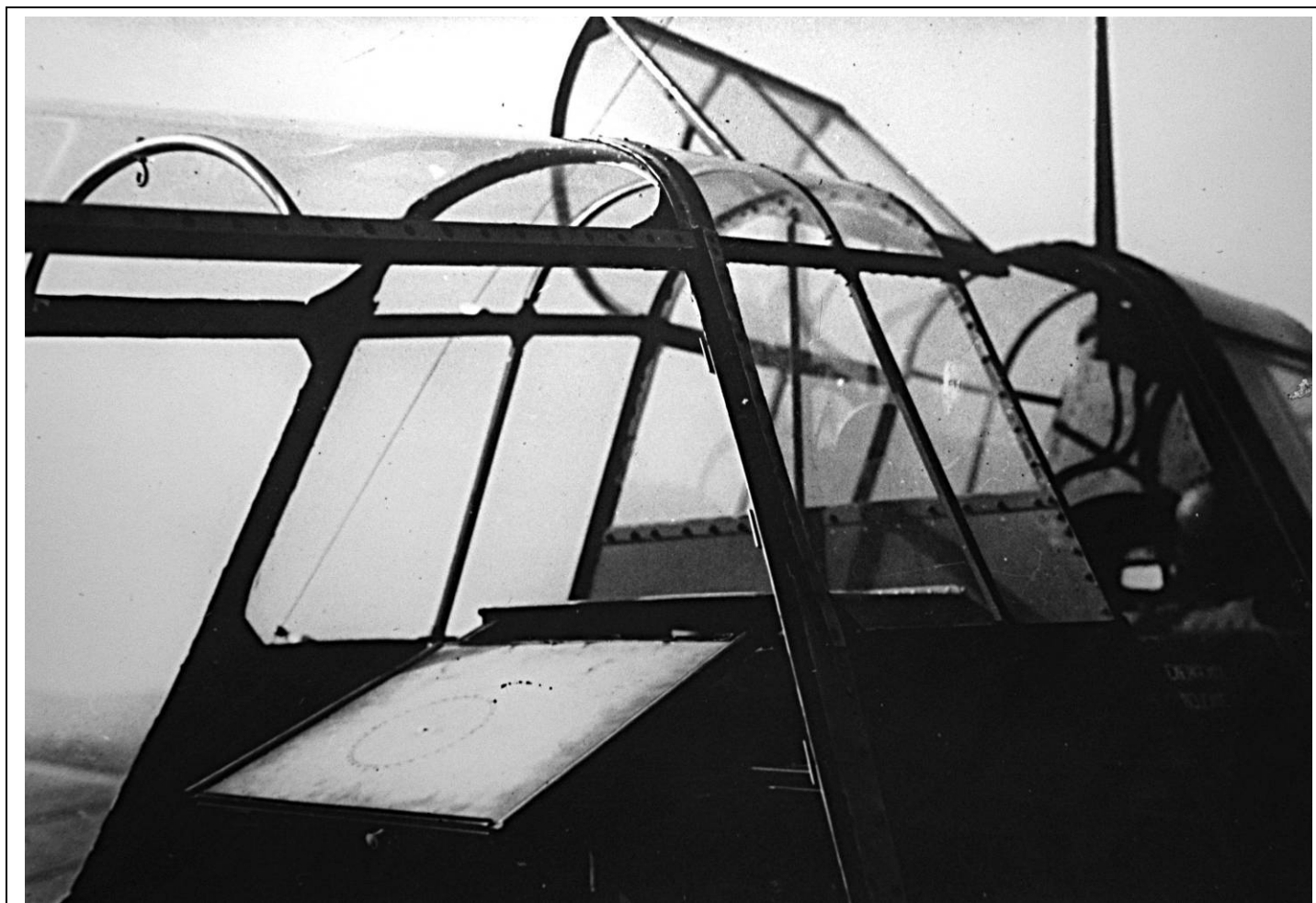
Les équipages partaient avec la position prévue du porte-avions au retour de mission. Vœu pieux car tout navigant de l'aviation navale connaît la tendance des porte-avions à faire comme il veut, quand il veut. Par beau temps, ils pouvaient escompter sur une visibilité de 60 nautiques à 3000 pieds. Même avec une navigation précise l'équipage se gardait toujours une marge de temps pour retrouver son bateau.



Exemple d'un vol au départ de Hyères à 07h30 pour une patrouille en mer et retour sur l'Arromanches prévu à 09h15.

Le plateau permet de tracer la navigation prévue et de faire le tracé des calculs en dessous à partir du centre du plateau.

Le trajet de l'avion est balisé de positions estimées qui, plus le temps passe n'est que le centre d'un cercle d'incertitude. En principe ce cercle croit de 10% de la distance parcourue pour une estime bien contrôlée.



Plateau du navigateur sur le TBM



Bible du Lieutenant de Vaisseau Rivière de 1952

Ce livre édité en 1952 regroupe toutes les résolutions de navigation estime relative par le tracé sur carte. Dans une deuxième partie le LV Rivère nous instruit sur l'utilisation du plateau MK III.

Calculs de navigation résolus grâce à ce plateau :

- Tracé d'une carte Mercator approché : utile pour tracer une carte sommaire.
- Tracé du triangle des vitesses pour calculer le cap et la vitesse sol.
- Calcul du vent par trois dérives mesurées à trois caps à 120° .
- Interception d'un bateau connaissant sa position sa route et sa vitesse : utile pour rentrer vers le porte-avions.
- Calculs des éléments pour partir en patrouille et revenir à l'heure sur son porte-avions.
- Calculs pour exécuter une mission d'exploration de lutte anti-sous-marine dans une zone géographique sur l'avant du porte-avions.
- Calculs des différentes zones de recherche de naufragés : en carré croissants, en créneaux en partant de terre ou d'un porte-avions.
- Calculs de point milieu, point de non retour ou point critique.

LE TRACE SOL MANUEL EN "PATMAR"

Dans la patrouille maritime le tracé sol manuel est également utilisé pour le même type de mission de recherche ou de pistage de bateaux ennemis. Le navigateur dispose de plus de confort pour travailler mais les moyens de navigation sont aussi pauvres que ceux de son camarade de l'aviation embarquée.

EXEMPLE DE MISSION DE PATROUILLE MARITIME EN TRACE SOL MANUEL :

III - MODÈLE DE FEUILLE DE NAVIGATION

Formation : Esc^{lle} Ecole Navale **N° de l'appareil :** Junkers n° 2 **Lettre distinctive :** FYENB **Date :** 20/9/45
Chef de bord : L V VAZIAGA **Navigateur :** 1^{er} M^{tre} SERPAGGI **Pilote :** M^{tre} PRIOUX
Equipage : M^{tre} méc. vol. BROUSTE S/M mitr. PANENC S/M radio vol BOUDEWYN

Ordre de mission : Rechercher goélette "ETOILE" aperçue le 19 à midi à 12 milles au large de CARANTEC cherchant BREST - stop - Explorer zone chenal BREST et côte NORD entre 48°15' N, 49°30' N et 05°30', 04°00' W - stop - MASTODONTE effectue recherches - stop - CHASSEUR 14 appareillé de CARANTEC à 9h. - stop Avion devra signaler position ces 2 bâtiments - 200930Z PREMAR II

SOLEIL		LUNE		OBSCURITÉ	
LEVER	COUCHER	LEVER	COUCHER	MATIN	SOIR
07 h. 30	07 h. 40	19 h. 15	07 h. 00	07 h. 00	20 h. 10

PRÉVISIONS POUR LA MISSION (à établir avant le décollage)

de	Direction et Vitesse du vent	Altitude	Vitesse propre	Route vraie à suivre sur le sol	Cap vrai à tenir	Déclinaison magnétique	Cap magnétique	Vitesse sol calculée	Distance à parcourir	Temps nécessaire au parcours
LANVÉOC			190 ^k	Vol à vue le long de la côte				250 ^k	78'	
ILE DE BATZ										
4852 N 0408 W	225/30 ^k	300 ^m		330	321	11 W	332	195 ^k	15 ^k	4'5"
4836 N 0522 W				251	246		257	162 ^k	97 ^k	36'
4844 N 0522 W				360	354		005	211 ^k	16 ^k	4'5"
4901 N 0408 W				071	075		086	217 ^k	97 ^k	26'5"
4909 N 0408 W				360	354		005	211 ^k	16 ^k	4'5"
4926 N 0408 W				4 branches						71'5"
4923 N 0522 W				2 branches						40'5"
4927 N 0502 W				071	075		086	217 ^k	29 ^k	8'
LANVÉOC				162	170		181	174 ^k	112 ^k	38'5"

VENTS PRÉVUS

de	300 mètres		600 mètres		1000 mètres	
	Direction	Force	Direction	Force	Direction	Force
LANVÉOC	225°	30 ^k	235°	35 ^k	240°	40 ^k
LANVÉOC						

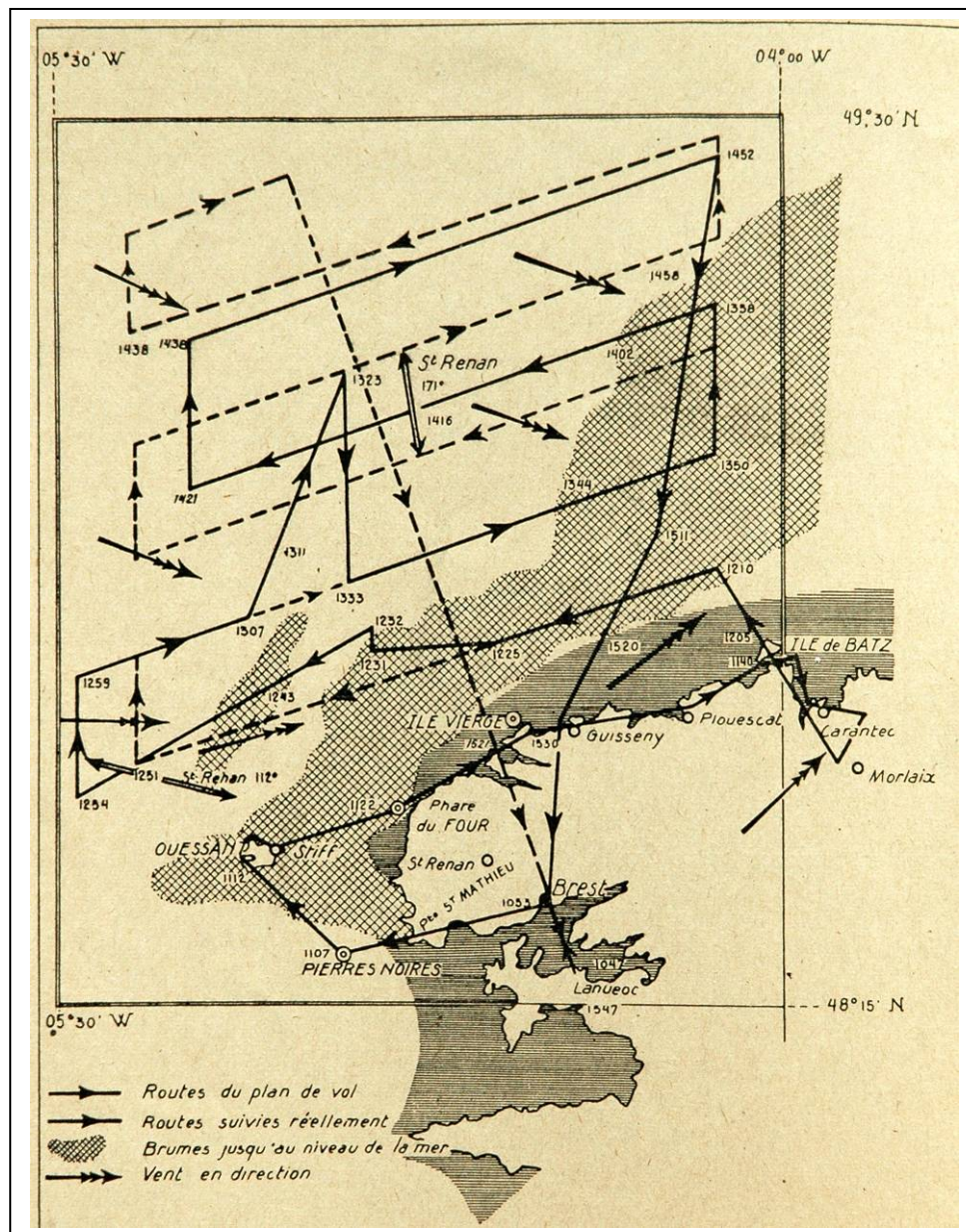
PRÉVISIONS MÉTÉOS

NUAGES — VISIBILITÉ — ISOTHERME
 ZÉRO — TENDANCE AU GIVRAGE — Q.F.E.
 etc...

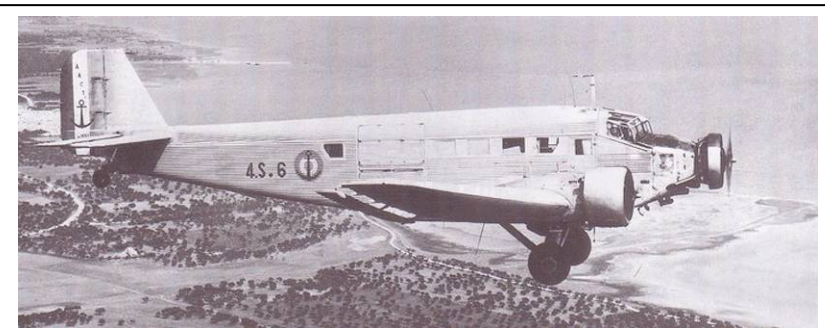
F. Cu et A. Cu Ciel 8/10 couvert. Visib. : 4 à 10 km
 Isoth. zéro : 2500^m Givrage : faible QFE : 1011 m ± 1

Heure	Route vraie à suivre sur le sol	Vent : Force et Direction Dérive calculée	Cap vrai	Cap magnétique	Cap Compas Pilote	OBSERVATIONS DE NAVIGATION — Points — Relèvements — Alignements Droites de hauteur — Dérive observée Vitesse sol — Force et direction du vent mesurées etc...	OBSERVATIONS GÉNÉRALES — Météo — Opérations Renseignements Action de l'ennemi Messages à la Base	Vitesse batin	Altitude — Température	Vitesse propre	Vitesse sol calculée	Distance à parcourir	Temps nécessaire au parcours	Heure d'arrivée prévue
1030 1047 1053						MONTRES SYNCHRONISÉES Décollage de LANVÉOC vers ILE de BATZ Route sur BREST BREST	Marée basse Vol à vue. Recherche côtière Visib. : 10 ^m vers le Sud. 5 ^m vers l'W F. Cu bas peu épais à 300 ^m Visib. : 3 à 4 ^m Grosse mer. Moutons	190 ^{km}	200 ^m + 18°			250 ^k	78'	1205
1103 1107 1108			261 310	272 321		Vol côtier à vue Pointe St-MATHIEU PIERRES NOIRES D : 14 D Route sur OUESSANT D : 20 D Vw : 240/52 ^k 2 D	Visib. : 0 ^m 2. Pluie Visib. : nulle Visib. : 3-4 ^m le long de la côte		100 ^m					
1112 1116 1117 1122			95	106		OUESSANT Baie de LAMPAUL PHARE du STIFF vers la Terre PHARE du FOUR Suivi le trait de côte ILE VIERGE	Visib. : 3 ^m vers le Nord F. Cu épais. Base à 300 ^m Visib.s'améliore vers le N.							
1127 1130 1140 1145						ILE de BATZ Baie de CARANTEC	MASTODONTE rentre au mouillage CHASSEUR Q 014 mouillé Appelé la Base sur 6805 ^{kcs} Pas de contact							
1155 1156 1157 1200				180 120 060		Cm : 180 D : 11 G Cm : 120 D : 13 G Cm : 060 D : 2 G Vw : 220/45 ^k 3 D								
1205	330	220/45 D:12D	318	329		PHARE de BATZ Route vers 4852 N 0408 W D : 12 D	Commencé recherche au large Visib. : 5 ^m vers le Nord Base ne répond pas en TSF	190 ^{km}	300 ^m + 18°	195 ^k	208 ^k	15 ^k	4'5"	1209,5
1210	251	220/45 D : 7D	244	255		Posn : 4852 N 0408 W (Est.) Route sur 4836 N 0522 W D : 6 D	MESS. N° 1 en l'R : MASTO- DONTE et CHASSEUR Q014 mouillés CARANTEC Visib. : 3 ^m . Nombreux bou- chons de brume à visib.nulle	»	»	»	155 ^k	97 ^k	35'5"	1245

1225	266	220/45 D:10D	256	267	D : 11 D Trace du vent : 230° Vw : 230/60 ^k Tr & D	Vent augmente dans un grain Mer grosse. Cherché temps clair	»	50 ^m + 15°	190 ^k	162 ^k					
1231	360	230/60 D:14D	347	358		Visib. : nulle. Changé de route dans le sens des vents por- tants			190 ^k	223 ^k					
1232	242	230/60 D : 4D	238	249	Posn : 4847 N 0451 W (Est.) Route sur 4836 N 0522 W Cm : 249 D : 4 D	Sorti de la brume. Visib. : 7-8 ^m Ciel couvert. ASt. à 1200 ^m Mer moins grosse	»	250 ^m + 15°	193 ^k	134 ^k	45 ^k	20'	1252		
1238				249	Cm : 309 D : 10 D										
1239				309	Cm : 189 D : 9 G										
1240				189											
1241				249	Vw : 250/33 ^k 3 D	Bancs de brume								1253	
1243	242	250/33 D : 2D	240	251	Cm : 251 Correction de cap	Pas de TSF avec la Base	»	»	»	160 ^k	22 ^k	8'	1251		
1251					Posn : 4852 N 0522 W (Est.) Relèv. St-RENAN : 114° Correct : — 2° Utilisé. Relèv. : 112° Vw : 270/30 ^k Tr & D	Visib. : 10 ^m Continué au même cap pour reconnaître un gros cargo cap au N et un petit cap au S.									
1254	360	270/30 D : 9D	351	002	Posn : 4834 N 0528 W (Est.) Route sur 4843 N 0528 W D : 9 D	Survolé les cargos	»	»	193 ^k	203 ^k	17 ^k	5'	1259		
1259	071	270/30 D : 0	071	082	Posn : 4843 N 0528 W (Est.) Route sur 4901 N 0408 W D : 1 D		»	»	»	226 ^k	104 ^k	27'	1326		
1304				142	Cm : 142 D : 3 G										
1305				022	Cm : 022 D : 7 D										
1306				082	Cm : 082 D : 4 D									1327	
1311					Vw : 290/27 ^k 3 D.	Survolé un cargo en route au SW									
1318					D : 7 D	Posn : 4854 N 0504 W (Est. Rectifiée)									
1320					Depuis 13 h. 07" le pilote fait Cm : 022 par erreur		»	»	»	195 ^k	48 ^k	15'			
1307	021	290/27	014	028		Fait route pour retrouver le graphique à distance de visi- bilité du point de 13 ^m 07	»	»	»	200 ^k	38 ^k	11'5"	1333,5		
1322	180	290/27 D : 7G	187	198	Posn : 4912 N 0454 W (Est.) Route sur 4851 N 0454 W D : 6 G		»	»	»	213 ^k	59 ^k	16'5"	1350		
1333,5	071	290/27 D : 5D	066	077	Posn : 4851 N 0454 W (Est.) Repris route sur 4901 N 0408 W D : 5 D Vw : 295/25 ^k 2 D.										



Exemple de vol de navigation de
patrouille maritime issu du :
"Manuel du navigateur" du
LV VAZIAGA (1947)



LE COURS DE NAVIGATEUR AERIEN EN 1975

C'est en **'tracé sol manuel'** que débutait la formation pendant le cours de navigateur dispensé au sein de l'Ecole du Personnel Volant basée à Nîmes-Garons.

Après une formation théorique (navigation, météorologie, circulation aérienne, astronomie, instruments de bord, cartographie) , les vols commençaient en salle. Le fameux "Plott" : une dissertation de 4 heures pendant lesquelles l'élève doit faire un vol simulé à partir d'un chronologique précis; certains étaient enregistrés sur magnétophone .Les actions étaient dictées en temps réel. Cette mécanisation terminée on passait au simulateur.

Cette prestigieuse école était équipée depuis 1972 d'un simulateur de navigation ultramoderne permettant de voler sur toute la surface du globe en utilisant la radionavigation classique (radiocompas, VOR ,TACAN).Pour former les futurs navigateurs destinés à la patrouille maritime (Neptune ou Atlantic) le simulateur était équipé d'un dérivomètre et surtout d'une petite merveille de simulateur d'astronomie.

Mais avant de s'attaquer à la transatlantique en solitaire les navigateurs devaient se contenter du Massif central et des Alpes du sud en tracé sol manuel comme les "anciens".

La salle de classe prévue pour les vols : Les triangles suivants :

- Nîmes – Alès – Cahors – Perpignan – Sommières – Nîmes
-
- Nîmes – Alès – lac de CARCES (près de Draguignan) – le radio compas WS (Grenoble) – Sommières- Nîmes

Au simulateur qui ne comportait pas de possibilité de repères visuels les élèves étudiaient le tracé de l'estime, l'utilisation du dérivomètre et du radiocompas .Le but étant de se mécaniser avant de partir en vol. Tout y était parfaitement réaliste jusqu'au tapis déroulant sous le dérivomètre qui représenté une campagne approximative...et, on peut le dire après tant d'année : en inclinant à fond le prisme de visée on voyant le bout du tapis déroulant. Il suffisait d'aligner la grille du dérivomètre sur le bout du tapis et on obtenait une dérive au quart de poil...



Console du moniteur :

Au milieu : entrée de paramètres du vol

A droite : visualisation des paramètres des 4 cabines

A gauche : les pannes provoquées par le moniteur directeur de séance

De 1972 à 2004 tous les navigateurs de l'Aviation navale vont se mettre à l'épreuve a bord du LMT :
Pendant le brevet élémentaire
Pendant le brevet supérieur
Pour s'entraîner aux vols polaires et à la navigation grille

Vue de la cabine élève :

A gauche : le dérivomètre

Au centre : les instruments

A droite : le support de sextant





EN HAUT

TABLEAU DE BORD DE L'ELEVE :

Température – vitesse – altitude

RMI (VOR-RC) -BDHI (TACAN) – HEURE

EN BAS

CALCULATEUR OMEGA (DEPUIS 2000)

EN HAUT

CALCULATEUR DE NAVIGATION D'ORIGINE

VENT DOPPLER OU MANUEL

COORDONNEES AIR

COORDONNEES SOL

Censé représenté celui du DAKOTA, de l'ALIZE ou de l'ATLANTIC 1.

EN BAS



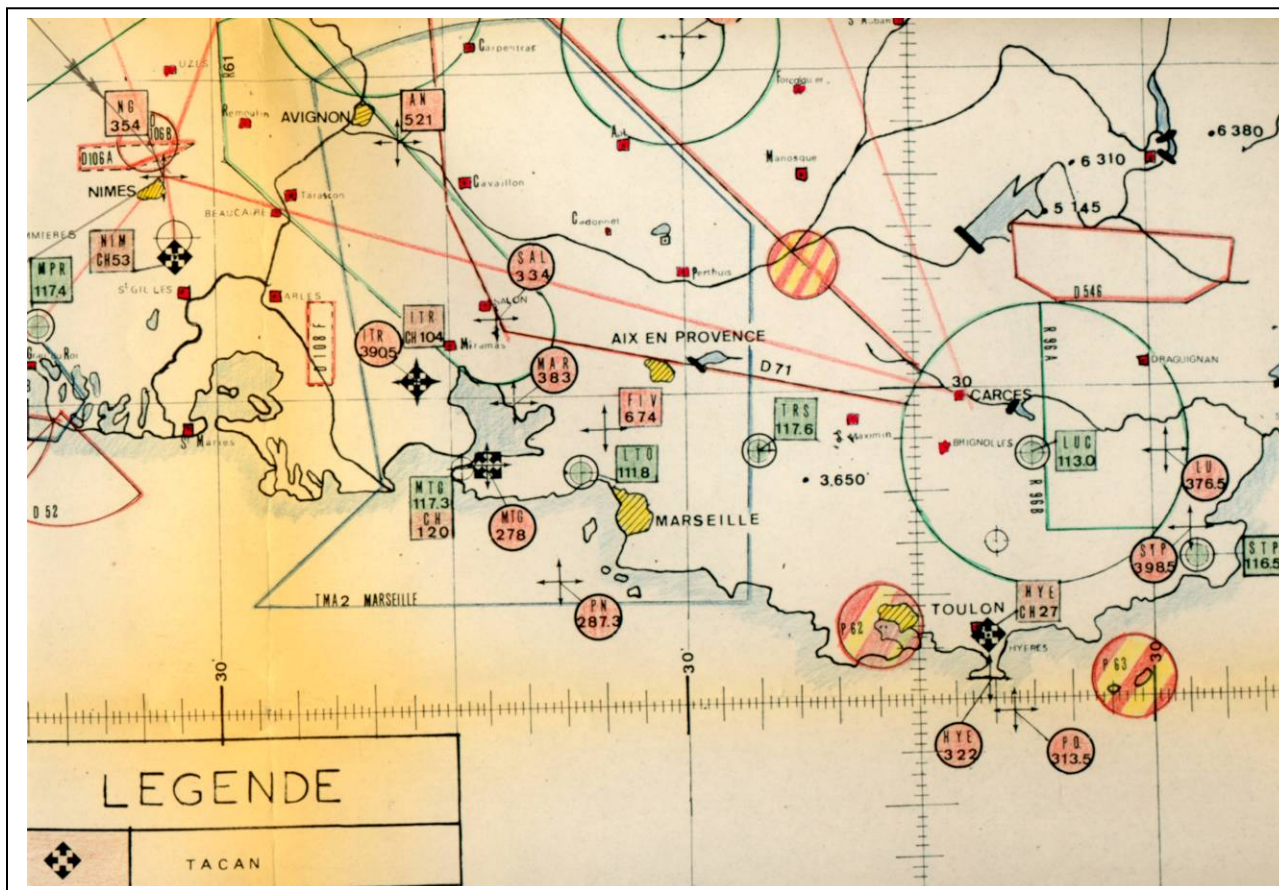
LE DERIVOMETRE
DU DAKOTA
OU
DU NORD 262E

Dès que la phase de début semblait achevée, que les élèves arrivaient à suivre un semblant de ligne droite on passait en vol.

Le matériel nécessaire était prêté par l'école : un plateau calculateur AN3, une règle Cras et une pointe sèche.

Seule charge pour les élèves : construire la carte qui servira aux vols sur terre.

Sur un fond de carte vierge il fallait positionner les repères les plus significatifs pour les futurs vols, les balises de radionavigation et les terrains d'aviation proches des trajets. Après le tracé d'une belle maquette il ne restait plus qu'à se débrouiller pour la faire dupliquer en ville.



La carte, de la promotion 75C, qui servait uniquement en VFR et uniquement pour le tracé des élèves sous la surveillance des moniteurs et des pilotes.

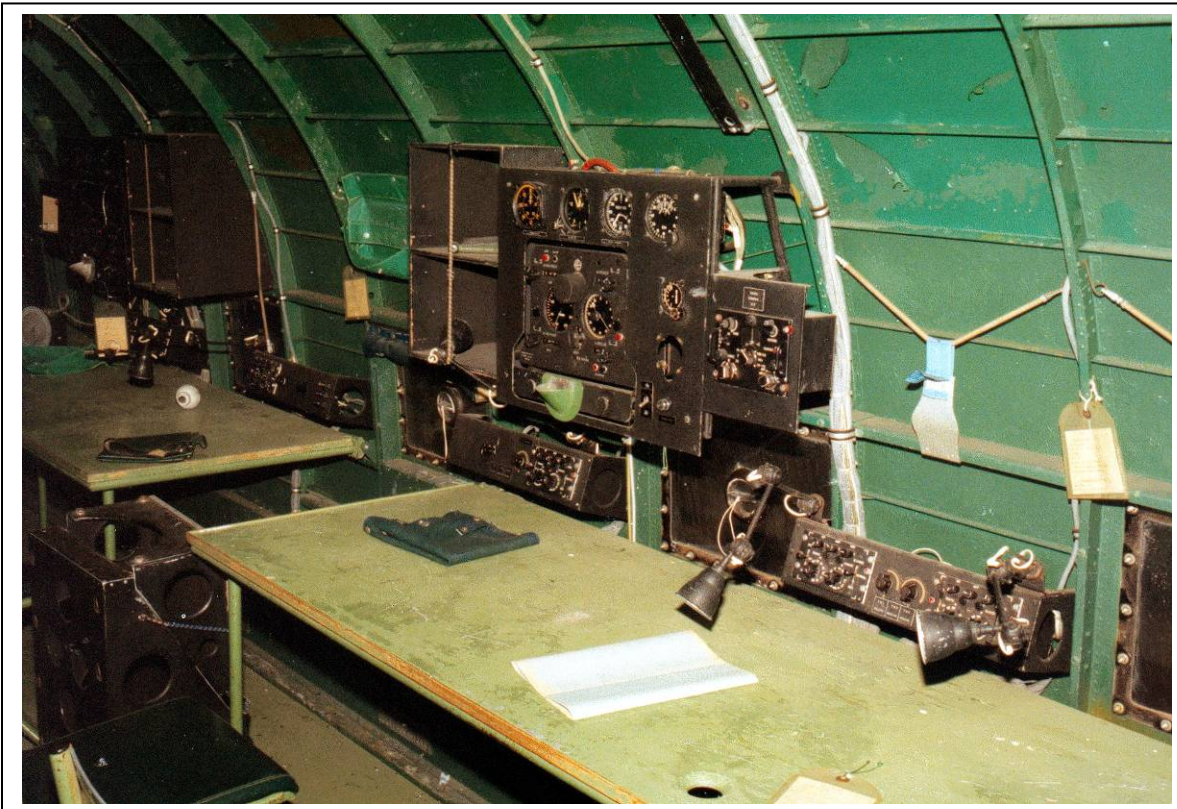
Naviguer en VFR permettait une certaine liberté dans les divagations de l'avion et la réglementation n'était pas celle de notre époque. Une TMA se traversait sans contact radio ni radar.

Les vols s'effectuaient au FL 55 ou 65 ce qui permettait de trouver les repères sol plus facilement sauf le lac de Carcès évidemment choisi au fond d'une vallée...

Quelle émotion quand on montait pour la première fois dans le mythique C 47 DAKOTA qui équipera l'escadrille 56S jusqu'en 1984. Le Douglass C47 DAKOTA en 1975, 30 ans après la libération de la France. Pour les amateurs d'histoire de l'aviation c'était presque religieusement qu'ils montaient à bord. Le numéro 25 avait participé au débarquement de Normandie (exposé actuellement à St Mère Eglise).



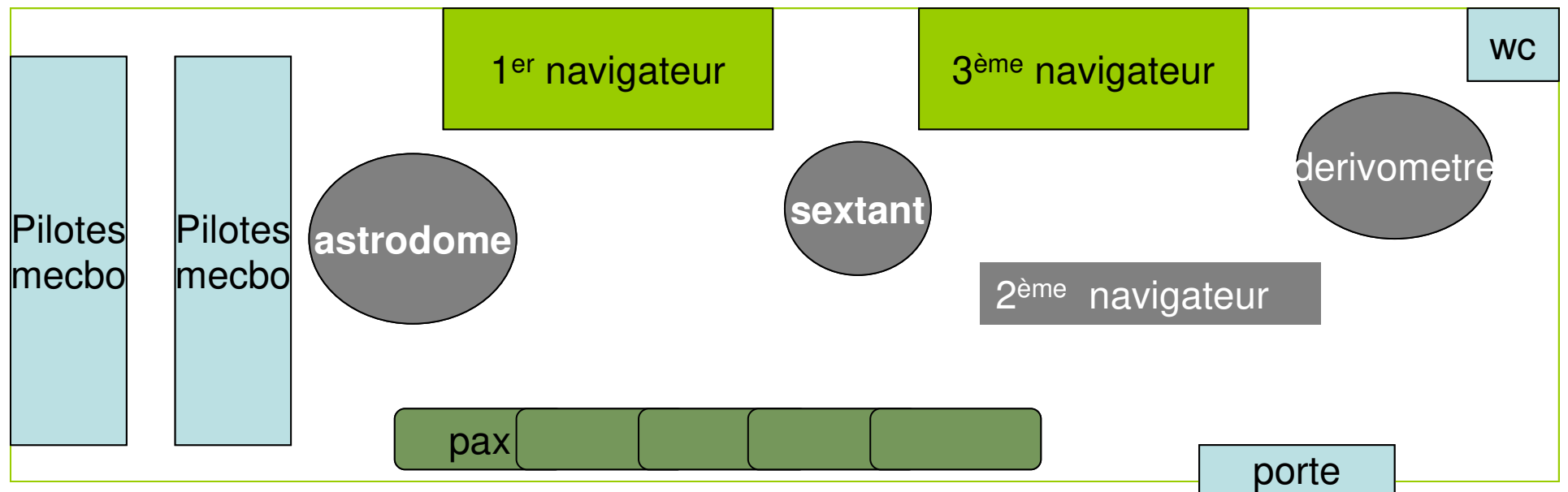
Quelle émotion quand on découvre ça :



Première vision en montant à bord ,la table du troisième navigateur qui suit la navigation et plus loin celle du premier qui guidera l 'avion pendant le vol.

On imagine les parachutistes tassés dans la carlingue qui a gardé sa belle couleur verte. On remarque l'épaisseur des parois et on imagine sans peine leurs faiblesses devant les éclats de la DCA. Mais nous, nous sommes en paix et pas de danger de se faire abattre par un Focke Wulfe 190. Beaucoup ont lu " le grand cirque". La menace viendra de l'intérieur....

POSTE ARRIERE DU C47



Les élèves volent en équipe de trois et sont à tour de rôle :

- 1^{er} navigateur qui dirige l'avion
- 2^{ème} qui prend les dérives et les gisements au radio compas
- 3^{ème} qui suit la navigation



Tableau de bord de l'élève :

Vitesse – Altitude – radio compas – cap

Calculateur de navigation
Garnier-Crouzet 30

température

Montre

Cendrier...

RADIO
COMPAS

En tracé sol manuel seuls les indicateurs du haut sont utilisés :

Vitesse, altitude et température pour calculer la vitesse propre V_p .

Le cap magnétique corrigé de la déclinaison pour lire le cap vrai C_v .

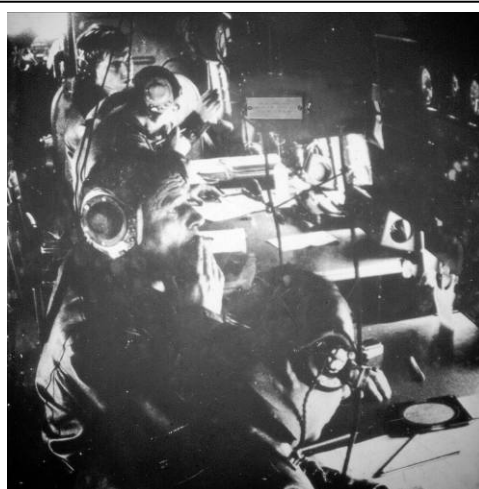
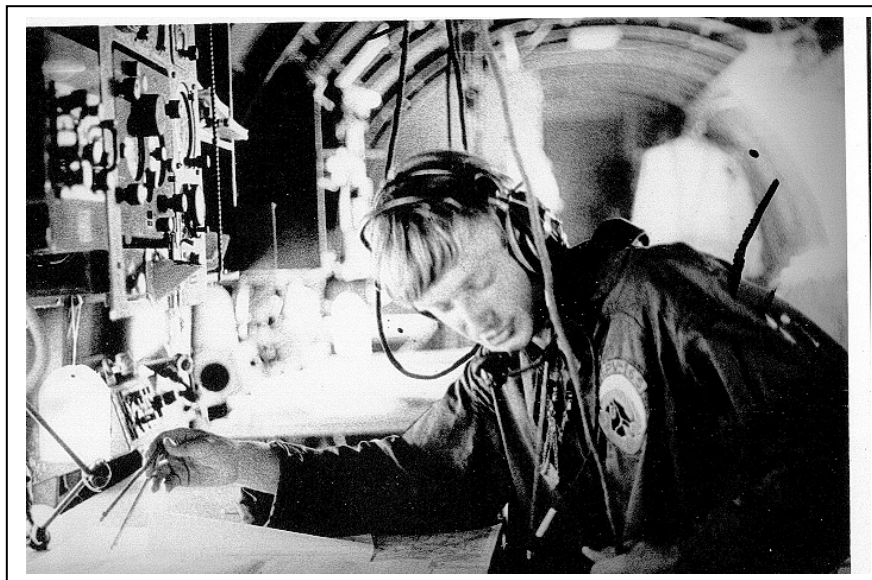
La dérive est mesurée avec le dérivomètre

Pour faire le point : mesure de gisement sur les repères sol avec le dérivomètre ou gisement radio compas sur les balises du trajet.

On ne peut pas être plus basique. En route vers l'aventure...



Comme on vole sur Dakota les photos sont en noir et blanc , rapidement on s'identifie au pauvre navigateur héros des bandes dessinées "Rapaces " de notre enfance et rapidement on lui ressemble étrangement ; cris du pilote et du moniteur garantis !



Et les heures passant, le tracé devient plus assuré,
l'avion reste sur la route prévue, le moniteur peut
fumer sa Gauloise tranquillement.
On va pouvoir passer à une autre phase :
Le tracé air manuel.
On va affronter le rail au dessus de la mer .
Plus de repères sur le sol rien que la radionavigation
et le régime IFR qui ne supporte plus la divagation
au gré du vent.

BILAN : 110 HEURES DE VOL AU DESSUS DE LA TERRE
LA PHASE SOL SE TERMINE PAR UN VOYAGE NIMES-LILLE-HAMBOURG-STRASBOURG-LORIENT-NIMES POUR NOUS FAIRE DECOUVRIR LA VIE EN
EQUIPAGE A L'ETRANGER

LE TRACE AIR MANUEL

En tracé sol manuel, le navigateur ne trace que la route suivie ou estimée être suivie et tous les calculs s'effectuent au plateau calculeur. Le tracé air manuel est une autre représentation de l'estime : le navigateur trace en permanence le triangle des vitesses. La carte est tout de suite plus chargée. C'est plutôt un tracé utilisé pour la navigation en transit longue distance.

En navigation longue distance sur terre, les navigateurs utiliseront le dérivomètre, la radionavigation et l'astronomie. Sur mer, avant l'apparition de moyens de radionavigation à longue portée fiable il ne restera plus que l'astronomie. Pour les marins il suffira de s'installer "bien confortablement" à l'avant de l'avion, sous une coupole vitrée pour viser les planètes et les étoiles. Quelque soit le type d'avion, un navigateur est toujours chez lui. Qu'il vole sur Latécoère, sur Breguet Bizerte, Lancaster, Sunderland ou Dakota la méthode de navigation sera la même. Les navigateurs des Breguet Atlantic de 1978 ne seraient pas perdus en montant dans un Latécoère 611 pour faire une transatlantique Lorient-Cayenne.





Pour tracer l'estime en tracé air il faut donc une table, une règle CRAS, un compas et un crayon bien affûté.

- 1 – on trace le vecteur cap vrai suivi – vitesse propre de la valeur voulue (un point toutes les 20 à 30 mn)
- 2 – on trace le vecteur vent de la valeur correspondante
- 3 – cela nous donne la position estimée à l'heure voulue

Pour que cette estime soit précise il faut un pilotage le plus stable possible (pas facile de tracer des zig zag...).

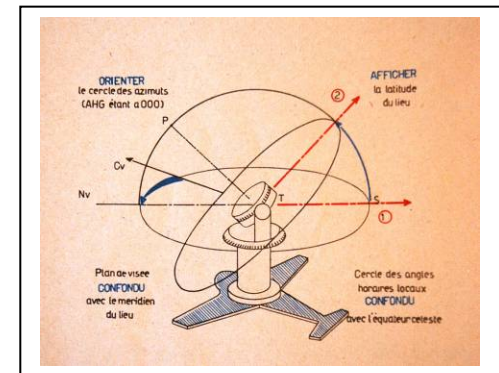
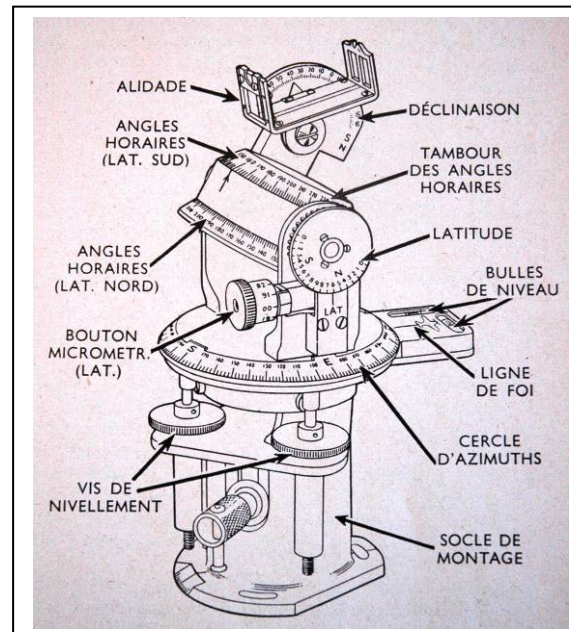
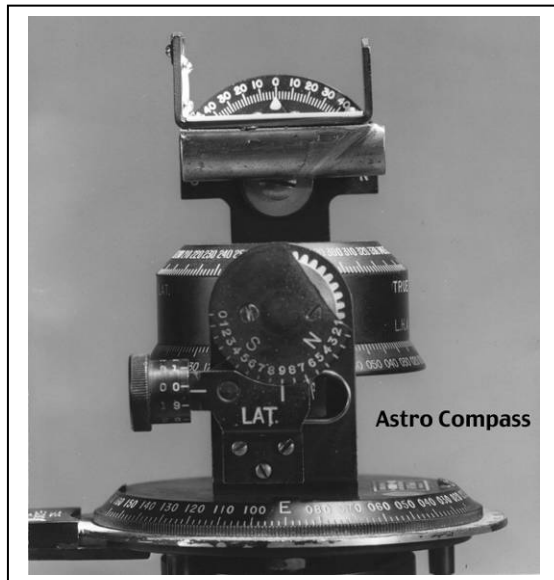
Il faut connaître parfaitement sa vitesse propre V_p : vitesse réelle dans la masse d'air qui est calculée à partir de la vitesse badin, de l'altitude et de la température de l'air. (courbes ou calculs avec le plateau calculateur).

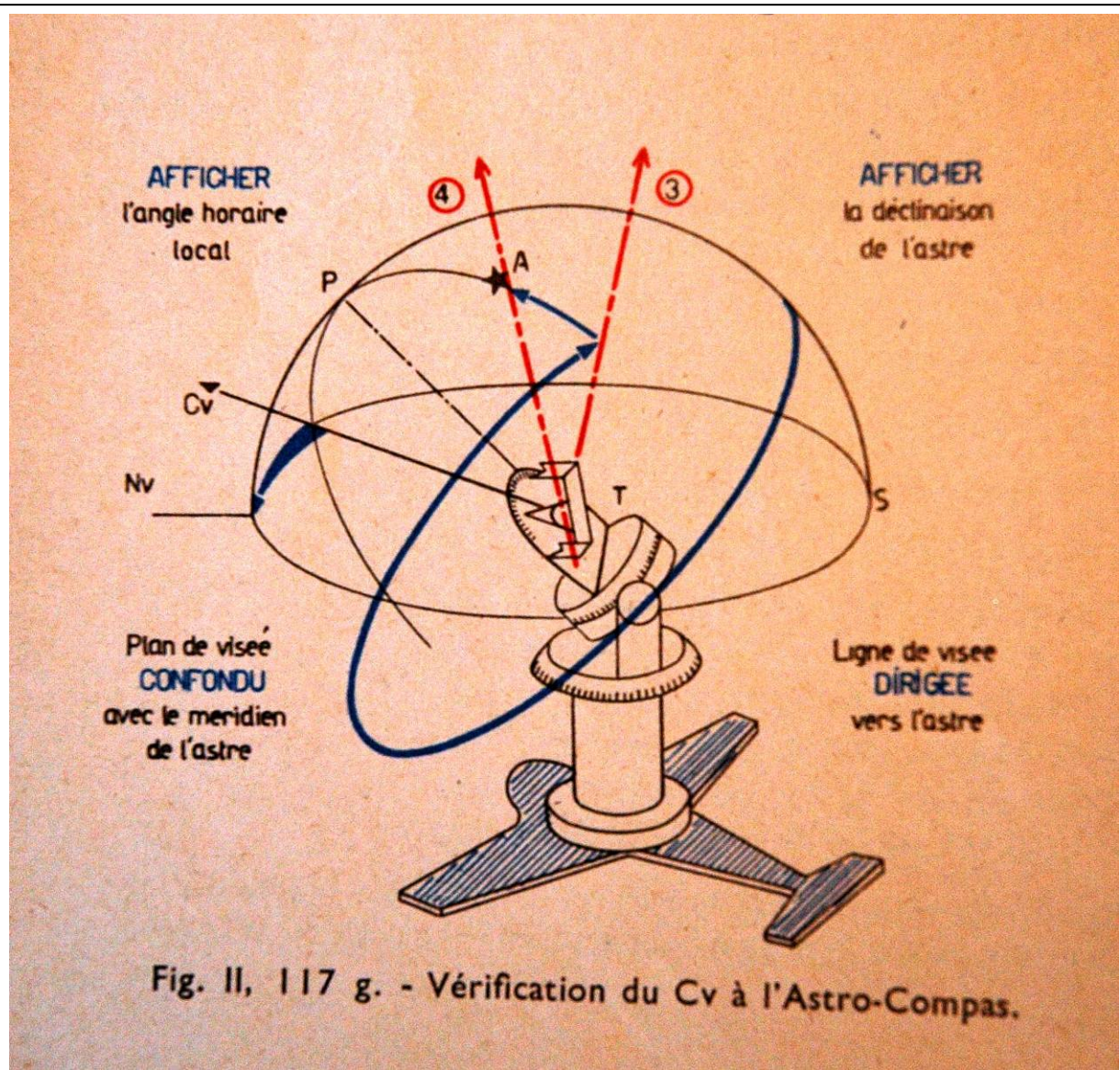
Le cap vrai doit être parfait : l'avion n'a qu'un cap compas attiré par le pôle Nord magnétique qui n'est pas au pôle Nord vrai, dévié par les masses magnétiques de l'avion. Le navigateur veut le cap vrai : orientation de l'axe de l'avion par rapport au Nord vrai ! Sinon pas de tracé air possible !

Si le temps le permet il vérifie en visant un astre, sinon il se contente du cap compas corrigé de ses perturbations.

Comment vérifier le cap sur un astre :

L'ASTROCOMPAS





Dans les tables astronomiques, en fonction de l'heure (précise) le navigateur obtient les coordonnées de l'astre voulu : angle horaire et déclinaison. Il affiche ces valeurs sur l'astro-compas qui est parfaitement calé par rapport à l'axe de l'avion.

En visant l'astre il obtient le cap vrai

OU autre méthode

Dans les tables astronomiques, en fonction de l'heure (précise) et de sa position géographique le navigateur lit le relèvement de l'astre voulu par rapport au Nord vrai et sa hauteur dans le ciel par rapport à l'horizon.

L'astro-compas est parfaitement calé par rapport à l'axe de l'avion.

En tournant l'astro-compas vers l'astre il obtient le gisement donc le cap selon la formule :

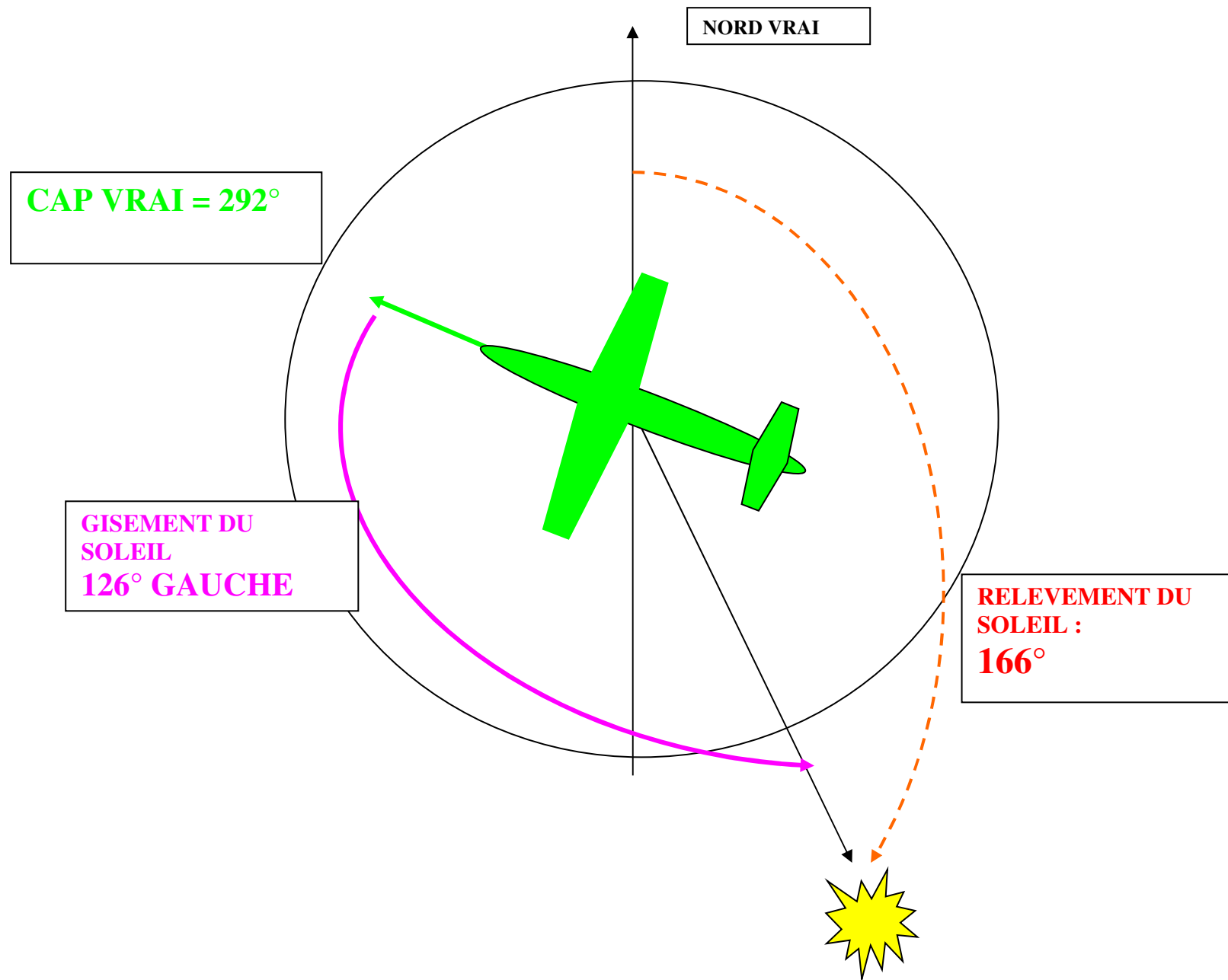
$$\text{RELEVEMENT} - \text{GISEMENT} = \text{CAP VRAI}$$

EXEMPLE :

Un avion en 42 Nord 005 Est vise le soleil à 10h00 du matin sous le gisement 234° ou 126° gauche.

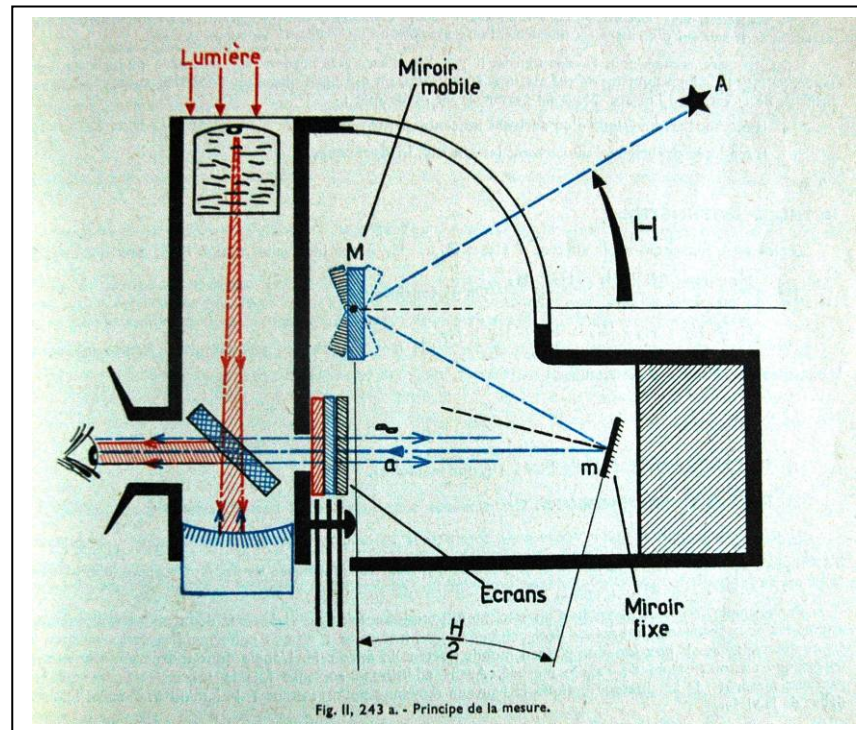
Le soleil est dans le relèvement 166°

$$\text{Le cap vrai} = 166 + 126 = 292^\circ$$





Le sextant périscopique permettra aux navigateurs de mesurer la hauteur des astres tout en vérifiant le cap vrai.



Principe du sextant à bulle :

- le niveau à bulle fait office d'horizon artificiel et permet de stabiliser verticalement le sextant.

Avant l'arrivée des sextants périscopiques les navigateurs visaient à travers une bulle de plexiglass (l'astrodome).

Le point astronomique :

Pour faire le point avec le sextant le navigateur doit préparer les éléments nécessaires au moins 20 minutes avant de viser.

Il lui faut la position estimée de l'avion au moment des visées.

Il rentre dans les tables pour obtenir la hauteur estimée des étoiles visibles autour de la position estimée de l'avion : trois ou quatre étoiles dont les relèvements se recoupent bien suffisent.

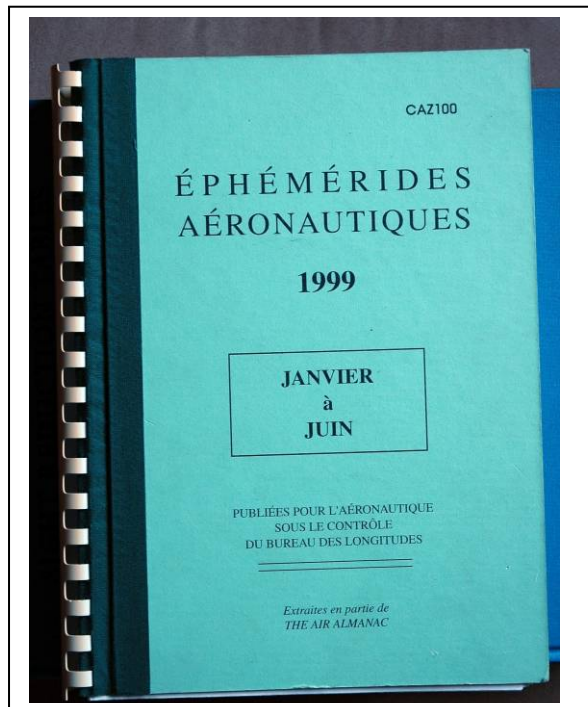
12 minutes avant l'heure du point il vise et mesure les hauteurs vraies des étoiles. Il détermine ensuite les différences entre les hauteurs qu'il aurait du avoir et les réelles et construit le point.

Une périodicité de 30 à 40 minutes est suffisante pour assurer un suivi de la route précis.

La nuit il peut également viser les planètes ou la lune de la même manière.

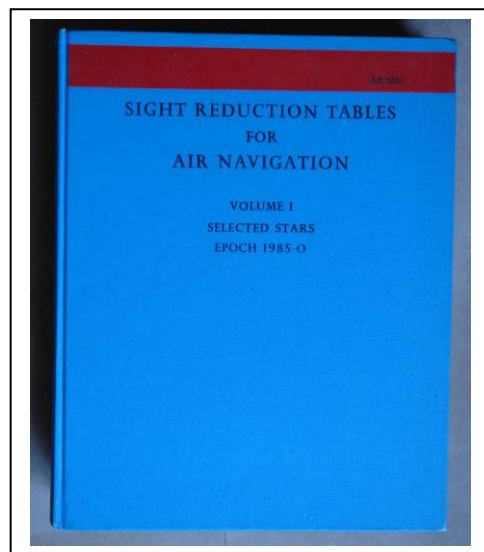
Le jour, le navigateur ne dispose que du soleil et parfois la lune.

Avec seulement le soleil, le navigateur n'obtient qu'une ligne de position qui lui permet de confirmer son estime et construire une position probable qui n'est pas suffisante pour assurer une bonne sécurité de la navigation, mais ce n'est mieux que rien.



1999 - FEVRIER, LUNDI 15												91
UT	SOLEIL	V	VENUS-3.9	MARS 0.2	JUPITER-2.1	LUNE	L	Lune	DR			
	AND	D	AND	D	AND	D	AND	D				
00 00	176 27.7	512 54.2	144 33.5	151 51.5	4.31	289 11 511 49	143 43.5	0 532 192 31 516 40	N			
10 00	176 57.7	54.1	147 03.0	154 51		291 42	143 44	197 20 28	72 09 52	-19		
20 00	181 27.7	54.0	149 34.3	156 51		294 12	143 44	197 20 28	72 09 52	-19		
30 00	181 57.7	54.0	152 04.7	159 51		296 42	143 44	197 20 28	72 09 52	-19		
40 00	186 27.7	53.7	154 35.1	161 51		299 13	143 44	202 30 36	68 06 27	-405		
50 00	186 57.7	53.5	157 05.5	164 51		301 43	143 44	202 30 36	68 06 27	-405		
01 00	191 27.7	512 53.4	159 36.0	166 51	5 428	304 13 511 49	138 45	5 051 206 59 516 34	64 07 50	11		
10 00	191 57.7	53.2	162 06.4	169 51		306 44	143 44	209 24 24	62 07 57	13		
20 00	196 27.7	53.1	164 36.8	171 51		309 14	143 44	214 13	58 07 15	15		
30 00	196 57.7	52.9	167 07.2	174 51		311 44	143 44	214 13	58 07 15	15		
40 00	201 27.7	52.8	169 37.6	176 51		314 14	143 44	214 13	58 07 15	15		
50 00	201 57.7	52.7	172 08.0	179 51		316 44	143 44	214 13	58 07 15	15		
02 00	206 27.7	512 52.5	176 38.4	181 51	5 428	319 15 511 49	137 47	5 051 221 27 516 28	52 08 51	18		
10 00	206 57.7	52.4	177 08.8	184 50		321 45	137 47	222 52	57 50 48	19		
20 00	211 27.7	52.3	179 39.2	186 50		324 16	137 47	222 52	57 50 48	19		
30 00	211 57.7	52.1	182 09.7	189 50		326 46	137 47	222 52	57 50 48	19		
40 00	216 27.7	52.0	184 40.1	191 50		329 16	137 47	222 52	57 50 48	19		
50 00	216 57.7	51.8	187 10.5	194 50		331 46	137 47	222 52	57 50 48	19		
03 00	221 27.7	51.7	189 40.9	196 50	5 427	334 17 511 49	136 49	5 051 226 56 516 22	50 08 47	24		
10 00	221 57.7	51.5	192 11.3	199 50		336 47	136 49	226 56	49 08 47	24		
20 00	226 27.7	51.4	194 41.7	201 50		339 17	136 49	226 56	49 08 47	24		
30 00	226 57.7	51.3	197 12.1	204 50		341 48	136 49	226 56	49 08 47	24		
40 00	231 27.7	51.1	199 42.5	206 50		344 18	136 49	226 56	49 08 47	24		
50 00	231 57.7	51.0	202 12.9	209 50		346 48	136 49	226 56	49 08 47	24		
04 00	236 27.7	512 50.8	204 43.4	211 50	5 426	349 19 511 50	135 51	5 051 231 26 516 16	48 08 42	30		
10 00	236 57.7	50.7	207 13.8	214 50		351 49	135 51	231 26	48 08 42	30		
20 00	241 27.7	50.6	209 44.2	216 50		354 19	135 51	231 26	48 08 42	30		
30 00	241 57.7	50.4	212 14.6	219 50		356 49	135 51	231 26	48 08 42	30		
40 00	246 27.7	50.3	214 45.0	221 50		359 19	135 51	231 26	48 08 42	30		
50 00	246 57.7	50.1	217 15.4	224 50		361 49	135 51	231 26	48 08 42	30		
05 00	251 27.7	50.0	219 45.8	226 49	5 426	364 20 511 50	134 52	5 051 236 55 516 09	46 08 36	36		
10 00	251 57.7	49.8	222 16.2	229 49		366 50	134 52	236 55	46 08 36	36		
20 00	256 27.7	49.7	224 46.6	231 49		369 20	134 52	236 55	46 08 36	36		
30 00	256 57.7	49.5	227 17.0	234 49		371 50	134 52	236 55	46 08 36	36		
40 00	261 27.7	49.4	229 47.4	236 49		374 20	134 52	236 55	46 08 36	36		
50 00	261 57.7	49.3	232 17.8	239 49		376 50	134 52	236 55	46 08 36	36		
06 00	266 27.7	512 41.1	234 48.3	241 49	5 425	379 21 511 50	133 53	5 051 241 25 516 03	44 08 30	42		
10 00	266 57.7	49.0	237 18.7	244 49		381 51	133 53	241 25	44 08 30	42		
20 00	271 27.7	48.8	239 49.1	246 49		384 21	133 53	241 25	44 08 30	42		
30 00	271 57.7	48.7	242 19.5	249 49		386 51	133 53	241 25	44 08 30	42		
40 00	276 27.7	48.5	244 49.9	251 49		389 21	133 53	241 25	44 08 30	42		
50 00	276 57.7	48.4	247 20.3	254 49		391 51	133 53	241 25	44 08 30	42		
07 00	281 27.7	512 40.3	249 50.7	256 49	5 424	394 22 511 50	132 54	5 051 246 54 515 56	42 08 24	48		
10 00	281 57.7	48.1	252 21.1	259 49		396 52	132 54	246 54	42 08 24	48		
20 00	286 27.7	48.0	254 51.5	261 49		399 22	132 54	246 54	42 08 24	48		
30 00	286 57.7	47.8	257 21.9	264 49		401 52	132 54	246 54	42 08 24	48		
40 00	291 27.7	47.7	259 52.3	266 48		404 22	132 54	246 54	42 08 24	48		
50 00	291 57.7	47.5	262 22.7	269 48		406 52	132 54	246 54	42 08 24	48		
08 00	296 27.7	512 39.5	264 53.1	271 48	5 420	409 23 511 50	131 55	5 051 251 23 515 49	40 08 18	54		
10 00	296 57.7	47.3	267 23.5	274 48		411 53	131 55	251 23	40 08 18	54		
20 00	301 27.7	47.1	269 53.9	276 48		414 23	131 55	251 23	40 08 18	54		
30 00	301 57.7	46.9	272 24.3	279 48		416 53	131 55	251 23	40 08 18	54		
40 00	306 27.7	46.8	274 54.7	281 48		419 23	131 55	251 23	40 08 18	54		
50 00	306 57.7	46.7	277 25.1	284 48		421 53	131 55	251 23	40 08 18	54		
09 00	311 27.7	512 38.5	279 55.7	286 48	5 419	424 24 511 50	130 56	5 051 256 53 515 43	38 08 12	60		
10 00	311 57.7	46.5	282 26.1	289 48		426 54	130 56	256 53	38 08 12	60		
20 00	316 27.7	46.4	284 56.5	291 48		429 24	130 56	256 53	38 08 12	60		
30 00	316 57.7	46.3	287 26.9	294 48		431 54	130 56	256 53	38 08 12	60		
40 00	321 27.7	46.2	289 57.3	296 48		434 24	130 56	256 53	38 08 12	60		
50 00	321 57.7	46.0	292 27.7	299 48		436 54	130 56	256 53	38 08 12	60		
10 00	326 27.7	512 37.5	294 58.1	301 48	5 418	439 25 511 50	129 57	5 051 261 52 515 36	36 08 06	66		
10 00	326 57.7	45.9	297 28.5	304 48		441 55	129 57	261 52	36 08 06	66		
20 00	331 27.7	45.8	299 58.9	306 48		444 25	129 57	261 52	36 08 06	66		
30 00	331 57.7	45.7	302 29.3	309 48		446 55	129 57	261 52	36 08 06	66		
40 00	336 27.7	45.6	304 59.7	311 47		449 25	129 57	261 52	36 08 06	66		
50 00	336 57.7	45.5	307 30.1	314 47		451 55	129 57	261 52	36 08 06	66		
11 00	341 27.7	512 36.5	309 60.5	316 47	5 417	454 26 511 50	128 58	5 051 266 51 515 29	34 07 54	72		
10 00	341 57.7	45.4	312 30.9	319 47		456 56	128 58	266 51	34 07 54	72		
20 00	346 27.7	45.3	315 01.3	321 47		459 26	128 58	266 51	34 07 54	72		
30 00	346 57.7	45.2	317 31.7	324 47		461 56	128 58	266 51	34 07 54	72		
40 00	351 27.7	45.1	319 62.1	326 47		464 26	128 58	266 51	34 07 54	72		
50 00	351 57.7	44.9	322 32.5	329 47		466 56	128 58	266 51	34 07 54	72		

Les éphémérides donnent les coordonnées du soleil, des planètes et la position du point de référence des étoiles



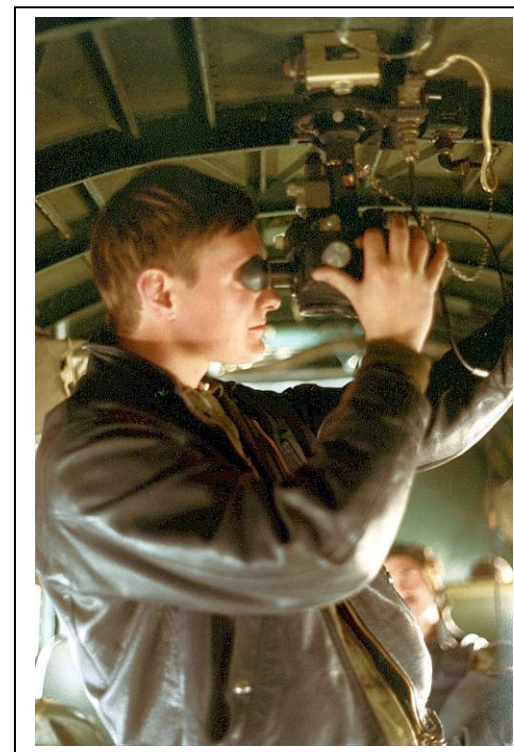
Tables étoiles AP32 70:
En fonction de notre latitude estimée et de notre différence de longitude par rapport au point de référence des étoiles on y trouve les 7 étoiles visibles et facile à viser.

Visées sur Avion ☐	N° du Sextant	Turbulence	Vue du ciel
Type d'Avion:			
Visées au sol ☐			
DATE	RV	ALT	Va. True
ASTRE			Polaire
TU	Prévu		
REEL			
SO au AHO lue			
SO	Prévu		
AHO	REEL		
AV			
AHO			
Gx	Prévu		
REEL			
AHG / SG			
Dea			
Lx			
Ht			
Δ de Ht			
Hc			
Zt	Zv		
Zv - Rv			
Correction	Parib		
	Ki		
	Ko		
	Kp		
Total des K			Q
Hi			
Hv			
Hc			
I			Lat
Erreur sur Lh			
Coriolis	Fixe Astre		
Récession Rotation	Position Réelle		
			Précision de Fixe

Le navigateur remplit le log astro et il ne reste plus qu'à viser sans se tromper d'étoiles



C'est plus facile qu'un formulaire de la sécu....



Liaison Kinloss (Ecosse) vers Keflavick (Islande) en C47 Dakota le 18 juillet 1955.

(vol fictif)

Le vol s'effectue de nuit, le point sera fait uniquement à l'astronomie, le tracé de l'estime se fera par tracé air.

22H00 : passage verticale STONOWAY vers l'Islande sur une route 305.

Le cap vrai suivi est au 295° avec un vent estimé du sud pour 30 nœuds.

Le navigateur trace l'estime qui lui donne une position en $59^\circ 59' \text{ N} - 008^\circ 30' \text{ W}$ pour 22H30.

Il commence la préparation du point.

22H20 : les calculs sont finis, le sextant est à poste.

22H22 : visée sur ALTAIR (AIGLE)

22H26 : visée sur ARCTURUS (BOUVIER)

22H30 : visée sur CAPELLA (COCHER)

22H34 : visée sur l'étoile polaire qui donne une latitude de $59^\circ 08' \text{ N}$

Le navigateur construit le FIXE (le point) et détermine une position réelle en $59^\circ 11' \text{ N}$ et $008^\circ 08' \text{ W}$

Le vent entre le point air de 2230 et le point sol réel permet de mesurer un vent subi depuis 2200 du 205° pour 56 nœuds.

Le vent prévu est faux, l'avion s'est décalé de 16 nautiques à gauche de la route prévue.

Le navigateur prépare une position estimée pour 2242 qui lui permet de mesurer une nouvelle route pour rejoindre l'Islande.

la nouvelle route est au 299° vrai,

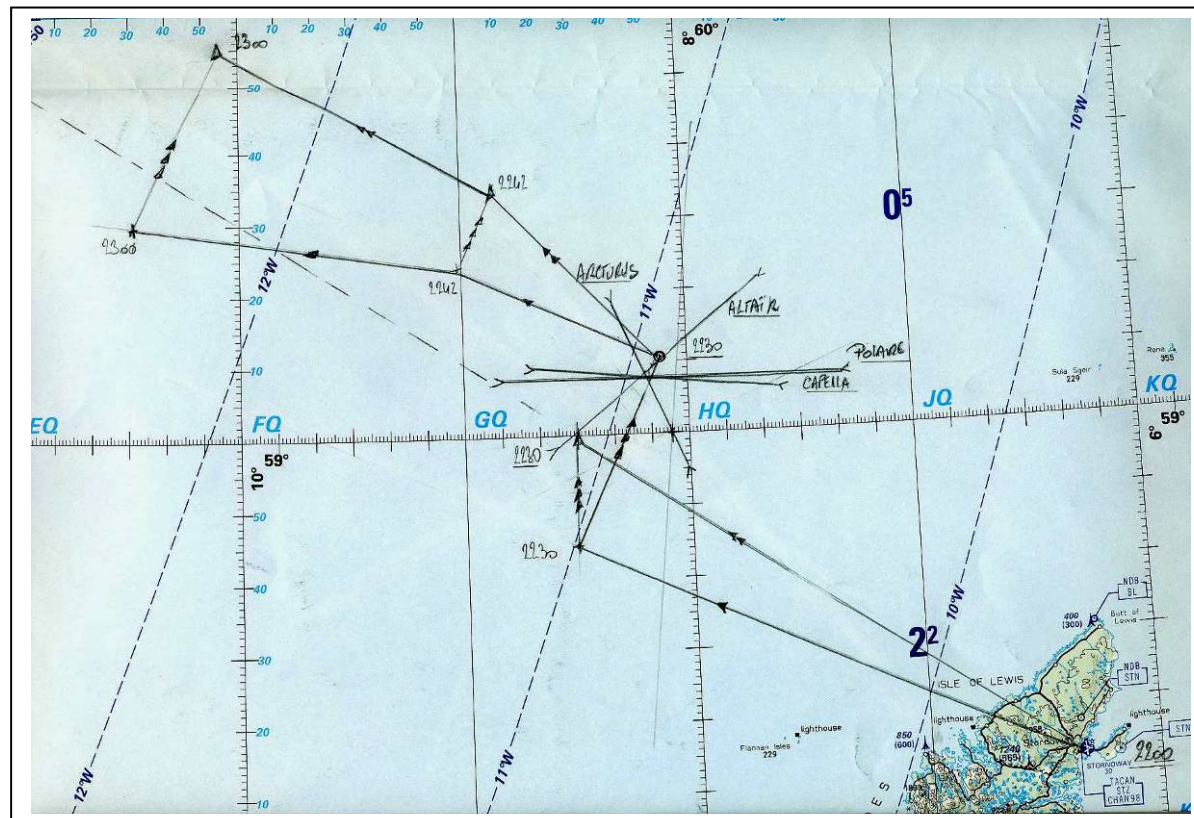
le vent soufflant du 205° pour 56 nœuds il calcule une dérive de 21° droite et une vitesse sol de 147 nœuds

le cap vrai est au 278° , cela donnera un cap magnétique au 290° (déclinaison du lieu 12° W)

2242 : " pilote de navigateur" venez au cap magnétique 290° , la côte estimée à 01H30.

Le pilote prend le cap, le navigateur prépare déjà le point de 23H00. Il faut qu'il suive de près ce vent qui à l'air plus fort que prévu.

Visées sur Avion ☒		N° du Sextant		Turbulence		Vue du ciel	
Type d'Avion: C47		S. 21.128		Nulle		100%	
Visées au sol ☐							
DATE : 18.10/55		Rv. : 305		ALT. : 10000		Vv. : 16500	
ASTRE		ALTAIR	ARCTURUS	CAPELLA	POLAIRE		
TU	Prévu	22° 22'	22° 26'	22° 30'	22° 34'		
	REEL	22° 22'	22° 26'	22° 30'	22° 34'		
SO ou AHO Lue				274° 05'			
Δ SO AHO	Prévu						
	REEL						
AV.							
AHO				274° 05'			
Gx	Prévu			008° 05'			
	REEL						
ANG / SG		266	266	266	266		
Dec.							
Lx							
Ht.		3425	3529	1507			
Δ de Ht.							
Hc.		34° 25'	35° 29'	15° 09'			
Zt.	Zv	141	141	246	246	005	005
Zv. - Rv.		164	059	300	305		
Corrections	1st lb	-10' / +10' / +10'	-10' / +10' / +10'	-	+7' / +7' / -7'		
	Ki	-2'	-2'	+1'	φ		
	Ko	-1'	-1'	-2'	φ		
	Kp	-	-	-	+29		
Total des K.		+15'	+28'	-1'	+22'		
Hi.		34° 01'	35° 01'	15° 12'	58° 46'		
Hv.		34° 16'	35° 29'	15° 16'			
Hc.		34° 25'	35° 29'	15° 09'			
I		-9' 04	φ	+7' 04	59° 08' N		
Erreur sur ΔH		+	+	+	+	+	
Coriolis		30° / 030	Fixe Astro: 59° 11' 008' 08' W			Précision du	
Précision: Mutation		φ	Position Réelle:			Fixe : φ	



Feuille de calculs astronomique et carte du navigateur

LE COURS DE NAVIGATEUR AERIEN EN 1975 (SUITE)

Après le triangle infernal au dessus de la terre pour l'étude du tracé sol manuel l'étude du tracé air manuel demande plus d'espace et les élèves vont découvrir le "rail" au dessus de la mer.

Le rail mer : une ligne droite qui joint le VOR de Montpellier au point 3910 Nord et 006 10 Est.

Un bout de voie aérienne qui sera louée pour des années par les Dakota et les Nord 262 de l'EPV/56S.

Un passage étroit au point OBLAD entre la FIR Barcelone et la zone D54, deux espaces formellement interdits.

Au bout la FIR Alger

Le but est de rester sur ce trait pendant les 4 heures que dure le vol.

Durée de la dissertation : 1 heure 30 de préparation, 4 heures 30 de vol, 1 heure de débriefing à chaud : les élèves n'ont pas de mal à dormir. Pour le moniteur ce n'est pas fini car il faut qu'il corrige le vol et cherche les raisons des erreurs de l'élève. (Il n'y avait pas de GPS pour contrôler)

Le C 47 DAKOTA vole entre les niveaux de vol 100 et 120, dans les mauvaises couches de l'atmosphère,. Le vent relativement fort fait facilement dériver le DAK qui avance péniblement à 140 nœuds de vitesse propre et rapidement on obtient ça :



C'est pas la bonne excuse....

Grand lecteur de Rapaces et autres Battler Britton, je savais que le métier de navigateur serait difficile

Le tracé air n'est qu'une représentation de l'estime, qui ne servira qu'en transit maritime longue distance sur Atlantic, P2V7 Neptune et sur Dakota pour les chanceux qui feront campagne à Nouméa.

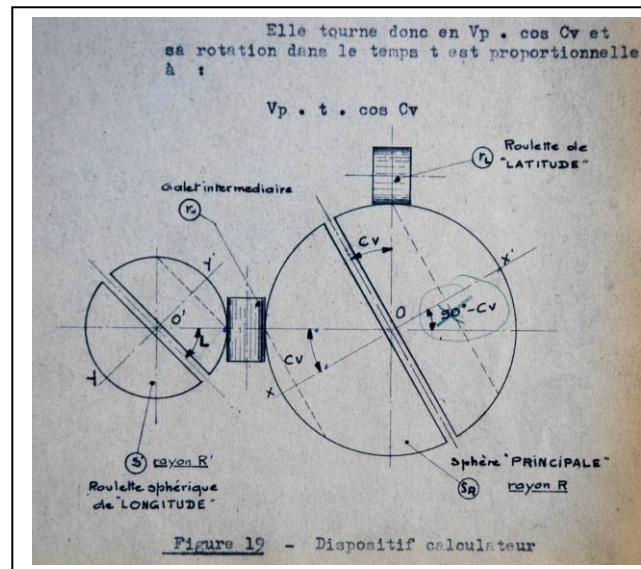
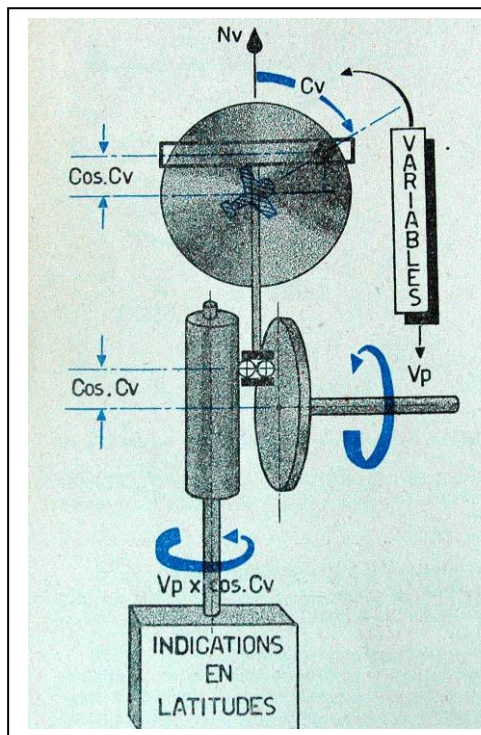
Après le cours nous serons affectés sur des avions de guerre qui ne font pas que des ballades. Il faudra mettre en œuvre un système d'armes dont le centre nerveux un calculateur qui va donner la position de l'avion.

Maintenant que l'élève "maîtrise" la navigation à la main, il va pouvoir s'attaquer au tracé sol automatique délivré par un calculateur de navigation.

LE TRACE SOL AUTOMATIQUE - LES CALCULATEURS DE NAVIGATION

Les premiers calculateurs des totalisateurs d'estime d'après-guerre sont essentiellement mécaniques : des sphères de 4 cm de diamètre, orientées en fonction du cap et tournant proportionnellement à la vitesse, entraînent, par friction, des galets donnant ainsi les deux composantes de la vitesse suivant les axes géographiques et, déterminent ainsi le parcours en longitude et latitude.

L'électromécanique au service des formules de l'estime.





Le GARNIER-CROUZET TYPE 301 :

Totalisateur d'estime qui remplace le tracé ; il n'y a plus qu'à lire les coordonnées géographiques et les reporter sur la carte.

Il calcule la vitesse propre grâce à un anémomètre compensé et reçoit le cap vrai d'une centrale de cap gyromagnétique (le navigateur doit afficher la déclinaison).

Au milieu :

La vitesse propre et le cap vrai

Au dessus :

Les coordonnées du point air

Au dessous :

Le vent estimé en direction et en force

En bas :

Les coordonnées de la position estimée de l'avion en Longitude et latitude.

12 kg , 26 cm X 21 cm

Le cap et la vitesse, on en est sûr, mais le **vent doit être constamment contrôlé et recalculé et affiché avec précision.**

Les coordonnées sont recalées après construction du FIXE (le point) manuellement sur la carte. Ce point s'effectuant toujours avec soit de la radionavigation ou de les visées sur les astres.

C'est de l'automatique qui demande beaucoup de manuel quand même !

tels que

Après un cours théorique complet sur la construction et le fonctionnement du CDN, à grands renfort de schémas et de montage de maquettes en cartons les élèves découvrent le tracé sol automatique au simulateur pour une première initiation et pour les premières "burnes". Maintenant on demande de plus en plus à l'élève car son calculateur doit toujours être opérationnels. On ne fait plus que des lignes droites, les trajets sont devenus plus tortueux. Il faut s'aider de tous les moyens pour que la position estimée soit la plus précise possible. C'est du grand art et les moniteurs s'en donnent à cœur joie dans les débriefings. C'est pour notre bien et pour notre avenir... Ils n'ont pas tort. Quand on maîtrise la mise en œuvre d'un calculateur de navigation Crouzet type 30 on devient un Navigateur. On le retrouvera sur Alizé et sur Atlantic ce sera son grand frère du type 61.

Les vols seront effectués autour de la zone D54 qui couvre le sud de Toulon. Quatre heures de vols intenses, le cerveau en ébullition. Souvent ce sera un vol de jour avec atterrissage à Ajaccio et retour de nuit pour travailler avec les étoiles. Huit heures de vol sous pression, rien de mieux pour nous préparer à la suite.

Cette phase se termine par un nouveau voyage en Europe pendant lequel les élèves mettent en œuvre tous les tracés appris :

- le tracé sol manuel
 - le tracé air manuel
 - le tracé sol automatique
-
- BILAN 9 mois, 235 heures de vol, presque autant de simulateur et c'est le brevet élémentaire de navigateur aérien et la fierté de porter le macaron de personnel volant de l'Aviation navale, l'Aéronavale, enfin l'Aéro.





www.netmarine.net

Photo © Alexandre Gannier

C47 DAKOTA DE LA 56S

BREGUET 1050 ALIZE



Photo © Michel Capdevielle

Un ancêtre très moderne : le **Breguet 965** vrai prototype de l'Alizé



Le poste avant du Breguet 965 de 1956 : une ergonomie presque parfaite pour le navigateur.

Au milieu le calculateur Garnier-Crouzet.

A droite le scope du radar

En bas a droite on voit le bout du cinémodérivomètre .

Avec ce matériel le navigateur aurait pu aller au bout du monde.

Sur l'Alizé, le calculateur sera caché derrière le siège pilote , dans le noir .

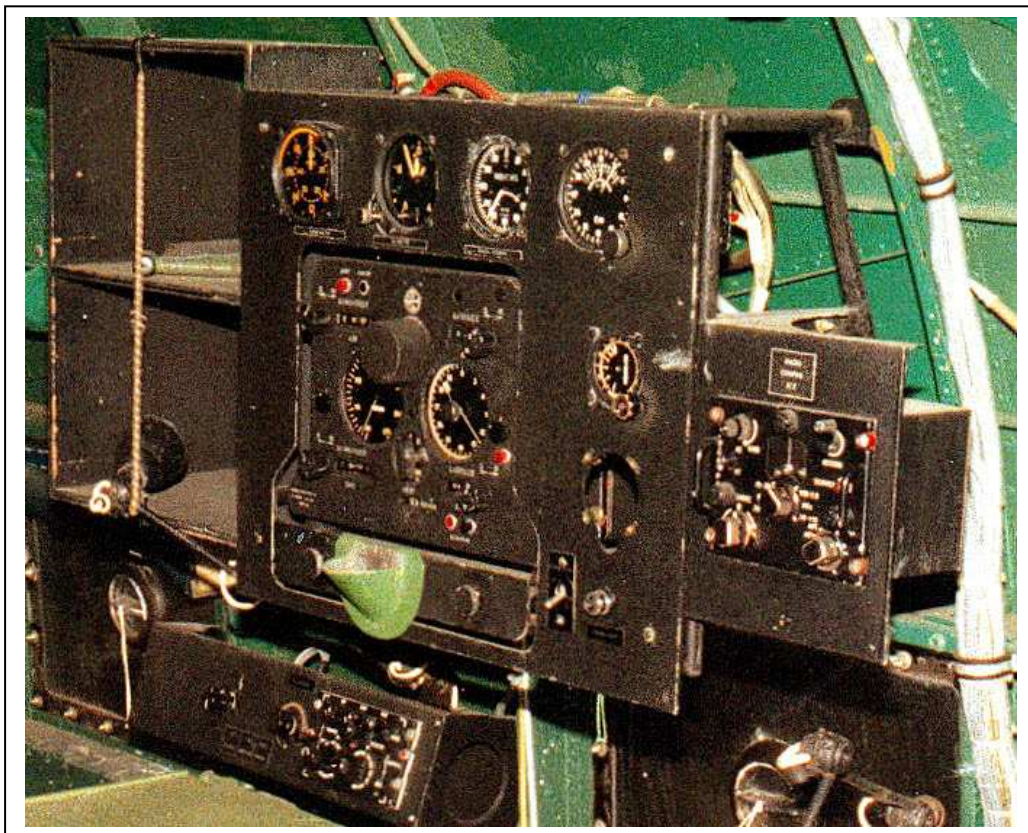
Le cinémodérivomètre très utile quand on est loin de tout en mer sera enlevé.

Seul restera le scope radar sur la console du milieu.

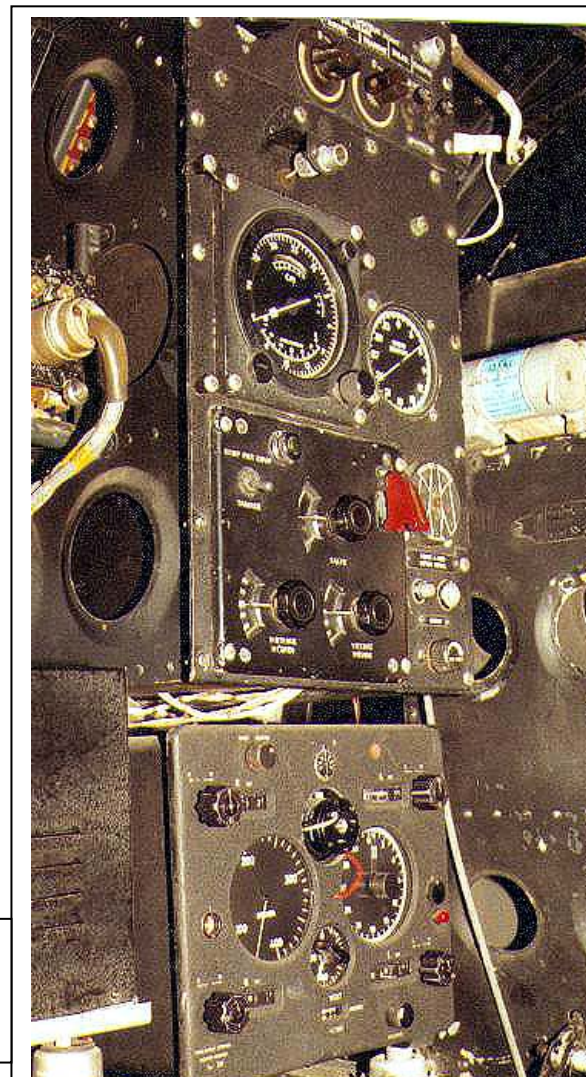


CINEMODERIVOMETRE SFOM qui permettait de mesurer les dérives et vitesses sol nécessaire au calcul du vent.





Equipement du C47 Dakota



Equipement du Breguet Alizé
de 1960 à 1981

Sur le Dakota, les navigateurs se contentaient du calculateur et de leur carte.

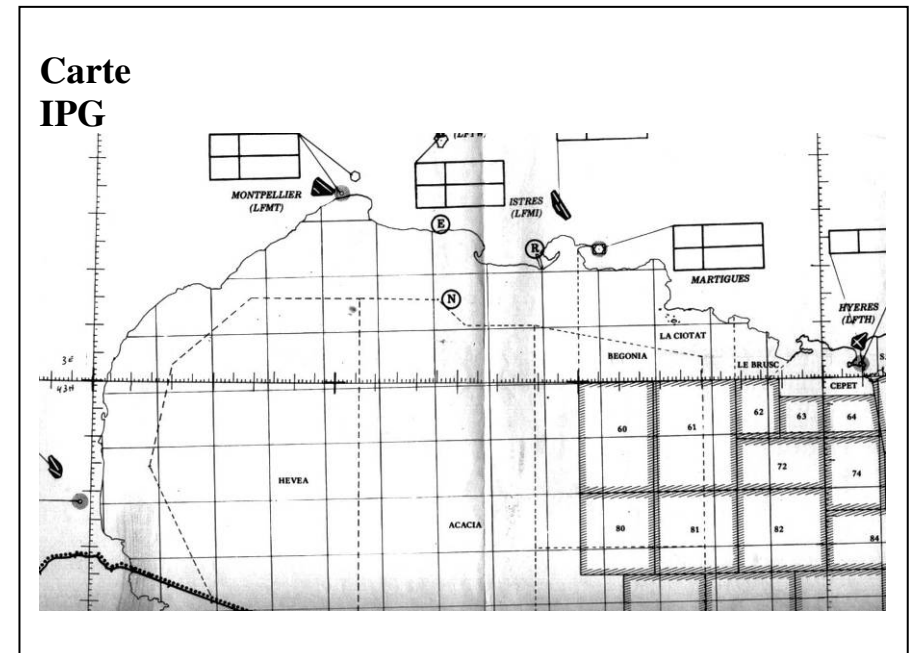
Sur l'Alizé, avion de combat le calculateur fabriquait la position géographique qui était transmise à un plateau tactique et un indicateur de position grille plus facile d'emploi.

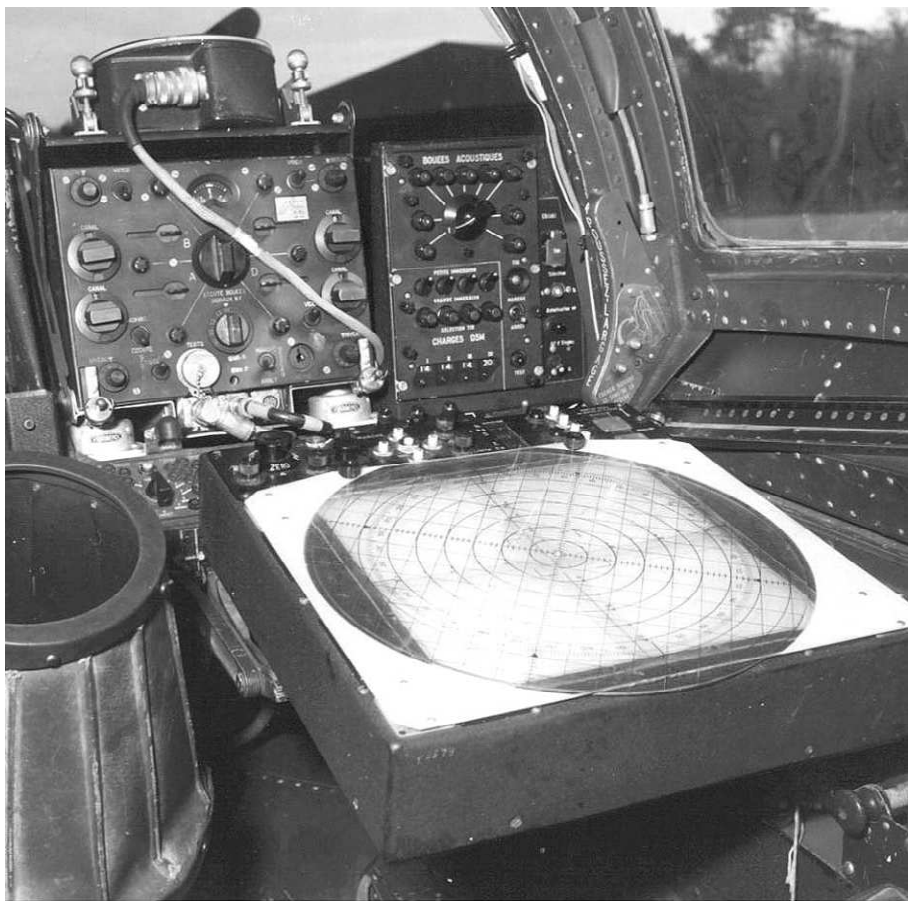
Sur le marqueur tactique le navigateur pouvait suivre la position avion que représentait l'intersection de deux réglettes (une pour le déplacement en nord-sud, l'autre pour le déplacement en est-ouest).

Ce plateau servait surtout pour le travail sur une zone réduite.

L'Indicateur de Position Grille donnait une position en nautiques nord-sud, est-ouest. La grille mesurait 1000 sur 1000 nautiques.

Pour tracer ces positions, les navigateurs devaient tracer des carrés de 10 sur 10 nautiques sur leur carte





Installation de l'Alizé première génération de 1960 à 1981.
Le plateau marqueur tactique servait surtout à poser la carte. À gauche on peut voir la chaussette protectrice du radar qui permettait de faire le point sur des points reconnus de la côte.

Toute cette belle horlogerie n'était précise et fiable que si le vent était contrôlé et affiché en permanence. On est loin des FMS modernes.

En fait le navigateur se battait sans cesse pour garder un cercle d'incertitude minimum autour de la position délivrée par le Garnier-Crouzet.

Le radar était d'une aide précieuse lors des vols près des côtes. En pleine mer, il fallait compter sur le TACAN du porte-avions quand il était en route.



BREGUET 1150 ATLANTIC

Le BREGUET 1150 ATLANTIC, avion de patrouille maritime moderne sera également équipé de calculateurs électromécaniques plus sophistiqués que ceux de l'Alizé sont petit cousin.

Le navigateur peut travailler en autonome et maîtrise beaucoup mieux l'incertitude de son estime. Les moyens de recalages sont plus nombreux et de portée plus importante.

Le système d'armes est organisé autour du calculateur de navigation CROUZET 61 qui reçoit la vitesse propre, le cap du calculateur correcteur de cap très sophistiqué et le vent par l'intermédiaire du radar Doppler.



LE CALCULATEUR CORRECTEUR DE CAP : LE CCC

Un bijou d'horlogerie qui reçoit les éléments de deux centrales gyroscopiques et qui donne à la demande :

Un cap gyromagnétique stabilisé.

Un cap magnétique non stabilisé.

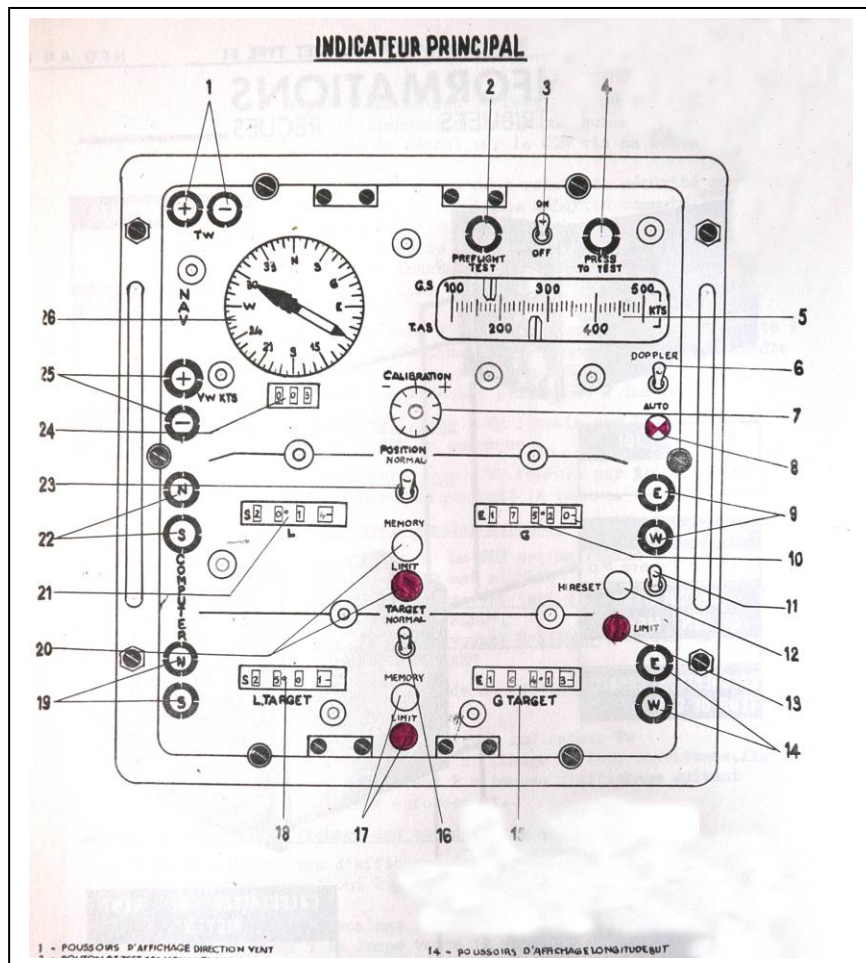
Un cap vrai pur recalé avec le sextant

Un cap grille pour les survols polaires.

Le navigateur peut lire en permanence :

A droite le cap vrai et à gauche le cap gyromagnétique.

Le bouton de mise en route des centrales est protégé par un cache rouge. Dans la première version, il arrivait que par grande turbulence ou pendant l'affichage de la déclinaison avec la petite manivelle ce p... de navigateur coupait les centrales gyroscopiques. Il maudissait l'ingénieur qui avait du rater le cours d'ergonomie...



LE CALCULATEUR DE NAVIGATION CROUZET 61 : LE CDN

Il est électromécanique comme son ancêtre du type 30, reçoit la vitesse propre et le cap vrai. A la différence du précédent il reçoit le vent calculé à partir des éléments du radar doppler, ce qui améliore beaucoup la qualité de l'estime délivrée.

Les coordonnées géographiques de la position air ne sont plus visibles. Les cadrans du bas permettent d'afficher deux buts géographiques dont un reste en mémoire.

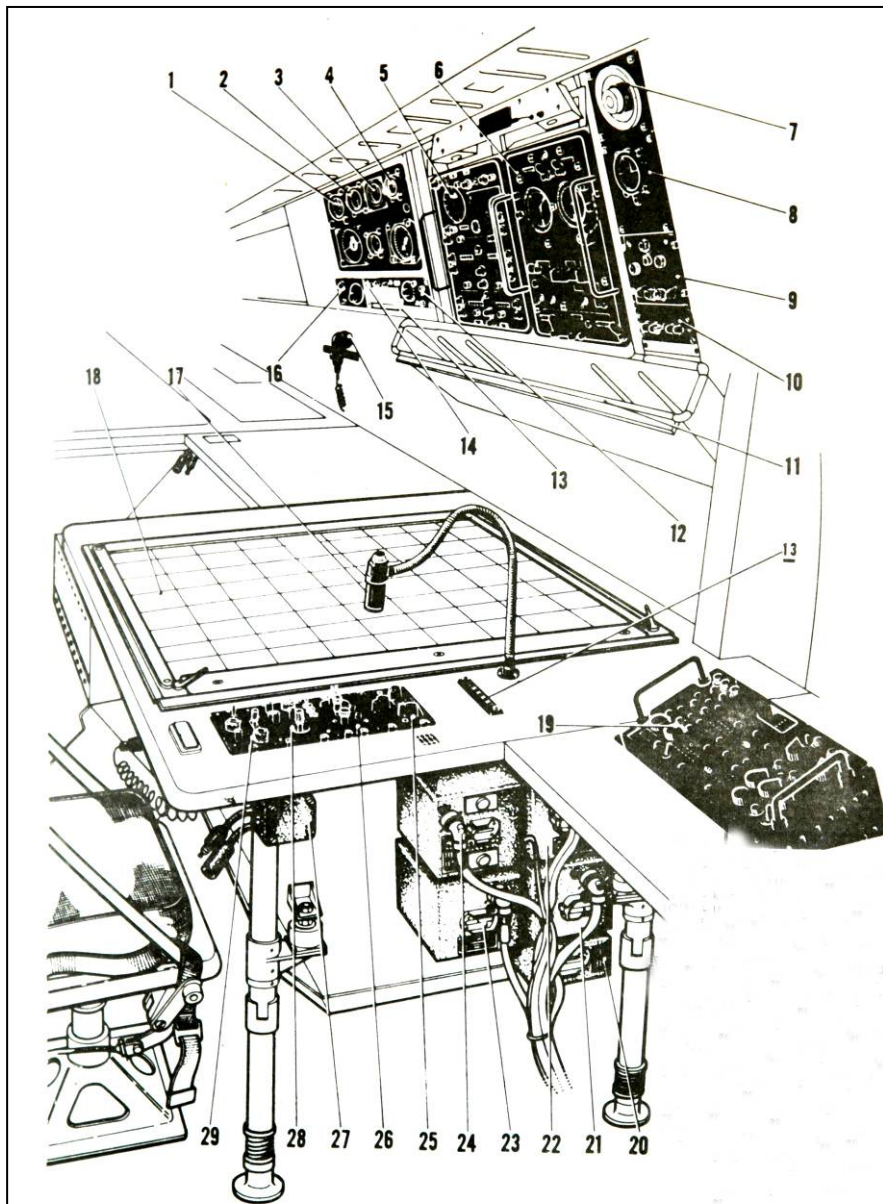
Ce calculateur, centre du système d'armes est relié à la table du navigateur géographique, à la table tactique, au radar et au pilote automatique.

Sur la table la position de l'avion est représentée par une rose mobile centrée sur la position estimée et orientée de la route vraie.

Le navigateur peut piloter l'avion de l'arrière en affichant un but. Il y a même une molette pour commander le cap qui permet au pilote d'inventer le pilotage à la voix devant les yeux ébahis des passagers assis à ses cotés.

La position géographique reste une position estimée, c'est-à-dire le centre d'un cercle d'incertitude qui se dilate avec le temps. Le navigateur est toujours obligé de rechercher des moyens pour faire le point (radar, radionavigation ou astronomie).

Ceux qui l'oublieront auront beaucoup de problèmes.



Le poste du navigateur géographique de l'Atlantic.

Au dessus le CDN et le CCC

A droite le LORAN C (radionavigation longue distance)

Au dessous la table sur laquelle le navigateur posait la carte tracée sur du papier calque.

Les échelles employées étaient du 500 000 ème ou du 1 000 000 ème selon la grandeur de la zone de travail.

Les cartes des zones d'entraînement habituelles de Méditerranée ou de Bretagne étaient fabriquées industriellement par la Marine.

Quand un équipage partait en mission lointaine le navigateur devait dessiner lui même ses calques à partir des cartes existantes.

Et pas question de calquer les cartes car le système de l'Atlantic est loxodromique et n'accepte que des canevas Mercator.

Reporter la côte norvégienne sur un calque demandait de réelles qualités d'artistes de la part des navigateurs.

Les italiens équipés d'Atlantic ont édités des calques magnifiques de la Méditerranée qui figurent encore à la collection des flottilles de France.

Pour les traversées maritime, on revenait à la bonne vieille carte de tracé au 1/2000 000 ème. L'utilisation du calculateur était doublée par du bon vieux tracé air recalé par le point à l'astronomie.



Un navigateur à son poste en mission d'entraînement en 1976. Devant lui les instruments éternels : règle CRAS, pointe sèche, compas et plateau calculateur AN3. La casquette, c'est pour la photo et le sourire il ne gardera pas longtemps. Après une ou deux heures en basse altitude il prendra la couleur de son blouson, un beau vert clair...

L'Atlantic, héritier des grands hydravions de la patrouille maritime, aidé de ses deux turbopropulseurs Rolls Royce Tyne 21 de 6000 cv a été vu sous toutes les latitudes. L'endurance et la fiabilité de cet avion a permis de participer à des missions aussi lointaines que variées. Les navigateurs avaient la charge de préparer les vols. Si la couverture en carte américaine est mondiale, il fallait tracer les calques à la bonne échelle pour travailler sur la table. Souvent ils portaient avec quelques rouleaux de calques vierges pour être toujours paré en cas de changement de destination au dernier moment. Construire un Mercator ne leur posait aucun problème.

Histoire des cartes du Sahara.

Août 1977 : l'équipage Uniform Bravo est à Dakar en détachement pour l'alerte SAR. C'est la routine. Le séjour dure trois semaines et à part quelques vols de surveillances maritimes l'équipage visite le Sénégal, se baigne, s'occupe.

Un jour les navigateurs sont appelés pour classer un carton rempli de cartes. A leur grande surprise il s'agit de cartes du Sahara dont certaines datent des années 50. Toutes les échelles sont présentes. Les voilà en train de ranger ces cartes en se réjouissant d'éviter les coups de soleil au bord de la piscine du Méridien...

Ce travail terminé, ils rangent ce carton sans savoir que trois mois plus tard ils les utiliseront tous les jours.

23 novembre 1977: Décollage de Nîmes sur alerte pour rallier Dakar où ils doivent rejoindre d'autres Atlantic.

Une mission d'envergure a été décidée pour aider la Mauritanie à lutter contre le Front POLISARIO qui attaque régulièrement les mines de fer de ZOUEMAT et le train qui achemine le minerai vers la côte. Des français sont morts et d'autres pris en otages.

L'Atlantic représente le seul avion capable de patrouiller dans le désert. Avec le plein complet il est capable de voler 15 heures, ses moyens de navigations sont performants et ses équipages sont les meilleurs et...c'est un ordre !

Nos deux navigateurs sont tout content d'arriver à Dakar et de retrouver le carton de cartes si bien rangées qui vont leur permettre de construire un beau calque de la Mauritanie. Les repères manquent un peu dans le désert mais au dessus de l'eau il n'y en a pas du tout.

Au fil des missions les navigateurs des différents équipages vont construire une nouvelle carte de la Mauritanie. De fin 1977 au début de 1980 les équipages vont se succéder sur l'axe Nouadhibou - frontière algérienne pour les missions de l'opération LAMANTIN et en rapporteront tous des souvenirs émus du survol de ce Sahara si envoûtant.

Inquiétant parfois aussi...

12 et 13 décembre 1977 : Opération Lamantin

Le 12 décembre une colonne du POLISARIO attaque une nouvelle fois le train minéralier au sud de ZOUERAT. Il y a des morts .L'attaque terminée ils prennent la route vers l'est. Ils sont pistés par un Atlantic venu de DAKAR qui est rejoint par le TRANSALL pc volant qui va diriger l'opération. Dans l'après midi une patrouille de JAGUAR décollés eux aussi de DAKAR ouvre le feu sur la colonne de 50 véhicules très rapides et éparpillés .L'attaque terminée la colonne à perdu un quart des véhicules.

La nuit tombe, les véhicules poursuivent leur chemin .Ils seront pistés toute la nuit.

Au petit matin, après une route de 300 kilomètres, ils sont à l'arrêt regroupés. Aucun ordre de tir ne permet une nouvelle attaque.

L'ordre arrive vers 15 heures : le dispositif ATLANTIC, TRANSALL et JAGUAR reprend l'air.

L'équipage Uniform Bravo en alerte à DAKAR reçoit l'ordre de décoller pour relever l'Atlantic qui piste une colonne du POLISARIO depuis le matin. L'action se situe à 700 nautiques entre ZOUERAT et la frontière algérienne : 3 heures de vol sur un trajet qui est bien connu : DAKAR – ST LOUIS – NOUAKCHOTT – AKJOUJT –ATAR et l'objectif. Le premier navigateur est à la table, le deuxième dans le nez vitré avec jumelles et appareil photo.

Arrivés sur la zone, ils relèvent l'autre équipage qui rentre vers DAKAR pour se poser après presque quinze heures de vol.

La colonne à repris sa route vers la frontière à grande vitesse en espérant se mettre à couvert avant la nuit.

Vers 17 heures les JAGUAR attaquent les véhicules qui tentent de se camoufler sous de maigres arbres. Mais rien n'échappe aux observateurs de l'ATLANTIC.

La nuit tombe, l'attaque se termine, les JAGUAR mettent le cap sur Dakar suivis par le TRANSAL et l'ATLANTIC. Avant de virer un dernier regard sur le champ de bataille et tout à coup l'observateur arrière annonce le visuel sur un feu anticollision derrière nous. Le chef de bord lance l'avion dans un piqué vers le sol et met plein gaz. Personne ne saura jamais si cet avion était vraiment hostile, par contre le retour en basse altitude de nuit dans le Sahara n'est pas du gout des navigateurs. L'altitude notée sur les cartes est approximatives.

Enfin, après deux heures trente de vol de nuit, l'Atlantic s'intègre au milieu des avions de lignes qui débarquent les touristes à Dakar.

Une mission rondement menée avec des avions aux moyens de navigation complètement autonome dans une région désertique à plus 1000 kilomètres de leur base.



Le Guelb er Richat , curiosité géologique qui se détectait au radar ce qui permettait aux navigateurs de faire le point.

Quelques mois plus tard c'est le Tchad que vont découvrir les Atlantic et les navigateurs vont de nouveau construire leur carte à partir de vieux documents. Et les voilà reparti au dessus du Sahara coté Tibesti comme leurs ancêtres du groupe "Lorraine".

Sur ces deux théâtres toutes les bonnes vieilles méthodes seront utilisées car le radar Doppler avait du mal à accrocher en survol terrestre à haute altitude. Le vent devait être surveillé de très près et souvent calculé et affiché manuellement comme au bon vieux temps du C47.

Et pas de radionavigation dans les immensités désertiques pour faire de beaux fixes bien ponctuels.

Le sextant sera toujours en place pour vérifier le cap et parfois pour faire un point avec les étoiles.

Un des navigateurs sera dans le nez vitré armé d'une carte topographique pour aider son camarade qui travaille à la table. Le dérivomètre sera même souvent utilisé pour vérifier le vent délivré par le Doppler.

Pendant des années les couleurs préférées de la Patrouille maritime seront le bleu outremer et le jaune sable.

A ces deux couleurs, il faut y rajouter le blanc car si la Patrouille maritime lutte en Afrique, s'entraîne à la lutte anti sous-marine en France elle a une mission un peu plus secrète qui est de travailler avec les SNLE...

Il se pourrait, par hasard qu'on ait besoin de rallier un de ces sous-marins la haut dans le grand Nord. Jusqu'en 1989 la menace pouvait venir par le nord de la Norvège et l'Atlantic devait être apte à travailler dans les régions boréales pour pister un sous-marin.

Dans la sacoche de tout équipage on trouve donc le manuel vol polaire qui fixe les procédures d'utilisation de l'Atlantic au dessus du cercle polaire.

Tout équipage opérationnel doit être capable d'effectuer une mission dans les régions arctiques. Pour les navigateurs c'est un peu "leur mission" car jusqu'à l'arrivée du système Oméga et autres GPS, seule l'astronomie permet de naviguer dans le désert blanc. Les pilotes vont être obligés de suivre des caps bizarres qui ne seront pas le 360 pour aller au nord ni le 180 pour aller au sud....Les aiguilles des VOR et radiocompas elles resteront figées et le bon vieux cap compas de secours ne le sera plus d'aucun.

LES VOLS POLAIRES SUR ATLANTIC

Pour aller survoler les pôles il faut :

- avoir un avion à long rayon d'action avec le plein de kérosène : l'Atlantic peut voler 15 heures.
- Un bon gyroscope : l'Atlantic possède deux centrales gyroscopiques et un calculateur de cap performant
- Un bon calculateur de navigation
- Un sextant bien calibré. (deux, c'est mieux...)
- Des cartes
- Une bonne équipe de navigateurs
- Un bon cuisinier...

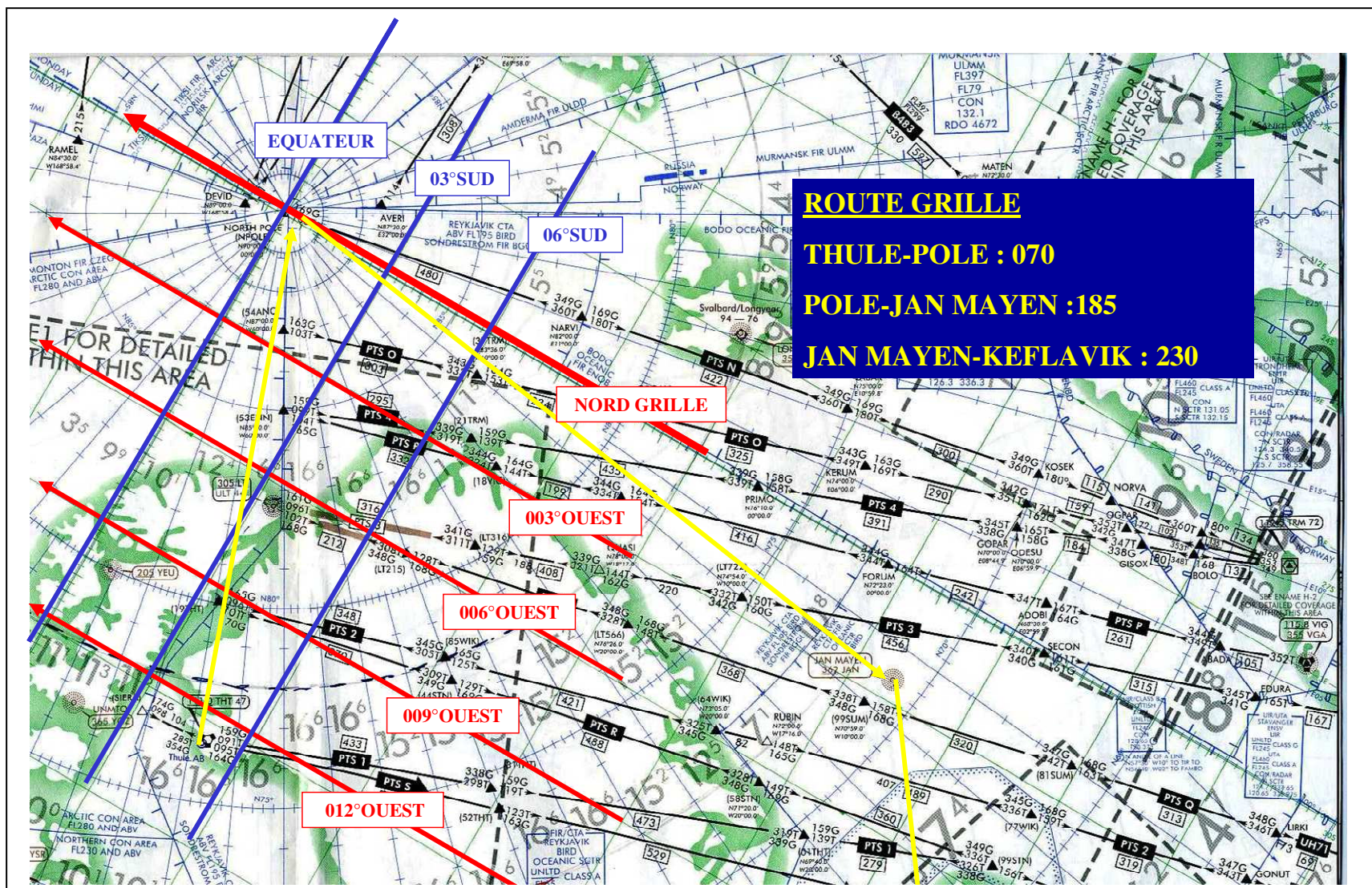
La préparation d'une telle mission demande quelques semaines. Il faut d'abord découvrir et s'entraîner à la navigation grille. Au pôle les navigateurs se heurtent à deux gros problèmes : le compas magnétique est perturbé par la proximité du pôle Nord magnétique et les méridiens convergeant au pôle géographique, la route suivie est toujours en évolution. Et quand on arrive à la verticale du Pôle, il existe une infinité de route sud possible.

Solution :

- On fait basculer la terre de 90° et on trace un canevas Mercator équatorial axé sur le méridien de Greenwich dont l'équateur est posé sur les méridiens 90 Ouest et 90 Est.
- On oublie que l'on travaille autour du cercle polaire et on cale le calculateur de navigation sur la grille.
- On cale les centrales gyroscopiques sur le nord grille.
- Le navigateur va maintenant travailler comme s'il était à l'équateur.
- Les coordonnées de la base de Thulé au Groenland : 76°30Nord – 069°00 Ouest deviennent 05°30 Sud et 12°30 Ouest dans la grille.
- La route grille pour rejoindre le Pôle Nord géographique sera le 070 et le 188 pour retrouver l'île de Jan Mayen en route vers l'Islande où les attends un bon vin chaud.

Pour faire le point, ils ne pourront compter que sur l'astronomie (à la fin des années 80, les Atlantic seront équipés de l'OMEGA, système de radionavigation précis qui soulagera le travail des navigateurs).

Pour la navigation la meilleure période pour survoler le Pôle est évidemment l'hiver puisqu'il fait nuit tout le temps. Pour la sécurité c'est moins évident car les météorologies du Canada et de l'Islande ne sont pas des meilleures.



La carrière d'un navigateur aérien commence, comme nous l'avons vu précédemment par l'obtention du brevet élémentaire .Le jeune navigateur va ensuite rejoindre une flottille opérationnelle. En 1975 ils avaient le choix entre les Breguet Atlantic avion très moderne, les Breguet Alizé vieillissants et les Neptune P2V7 en voie de disparition.

Après une ou deux affectations, les navigateurs repassaient dans les mains des moniteurs de l'école du personnel volant pour obtenir le brevet supérieur .Les connaissances acquises permettaient à ceux qui revenait voler sur Atlantic de devenir premier navigateur. Pour ceux qui retournaient dans l'aviation embarquée c'était une expérience qui pourrait leur servir dans le cas ou il deviendrait moniteur.

Dans le programme du cours du BS, l'école proposait aux élèves un vol polaire sur Atlantic. Cet avion était "loué" à une des 4 flottilles avec son équipage qui voyait les "intrus" de l'EPV arriver en masse : souvent 4 ou 5 élèves et 4 ou 5 moniteurs.

En fait c'était un peu grâce à l'EPV que les flottilles pouvaient faire des missions polaires à peu de frais.

LE VOL POLAIRE DES BSN 82

Nous allons suivre l'aventure polaire de quatre élèves du cours du brevet supérieur de navigateur de 1982-83.

Arrivés en octobre 82 en provenance des flottilles de Nîmes et Lann Bihoué, ils retrouvent les bancs de l'école du personnel volant. Après une bonne révision théorique, ils remontent dans leur vieux simulateur pour s'exercer aux différents tracés de base.

Pour mettre en application leurs connaissances, ils vont retrouver le bon vieux DAKOTA qui est en train d'être remplacé par le Nord 262 E que nous retrouverons plus tard.

Ils vont tenter de suivre le bon vieux rail sous les yeux des moniteurs chargés de les remettre dans le droit chemin. Revenir aux bases, après avoir fait un millier d'heures sur Atlantic bien équipé ou sur Alizé équipé du nouvel OMEGA, "ça pique aux yeux". Il n'y a pas que des bonnes notes.

Après les vols de remises à niveau, tout est mis en pratique pendant une mission extérieure Nîmes-Malaga-Marrakech-Ténériffe-Séville-Nîmes pendant laquelle ils auront beaucoup de succès et de nostalgie à se promener en DAKOTA.

Malgré les séances de simulateurs qui ne "servent à rien", les débriefings comme quand ils étaient mousses, les séances d'instruction militaire, ils attendent tous la cerise du BS ; le vol polaire.

Il aura lieu fin février pour bénéficier de la nuit polaire.

Cela commence toujours par les cours en salle, suivis de vol simulés pour bien maîtriser la technique de la navigation grille.

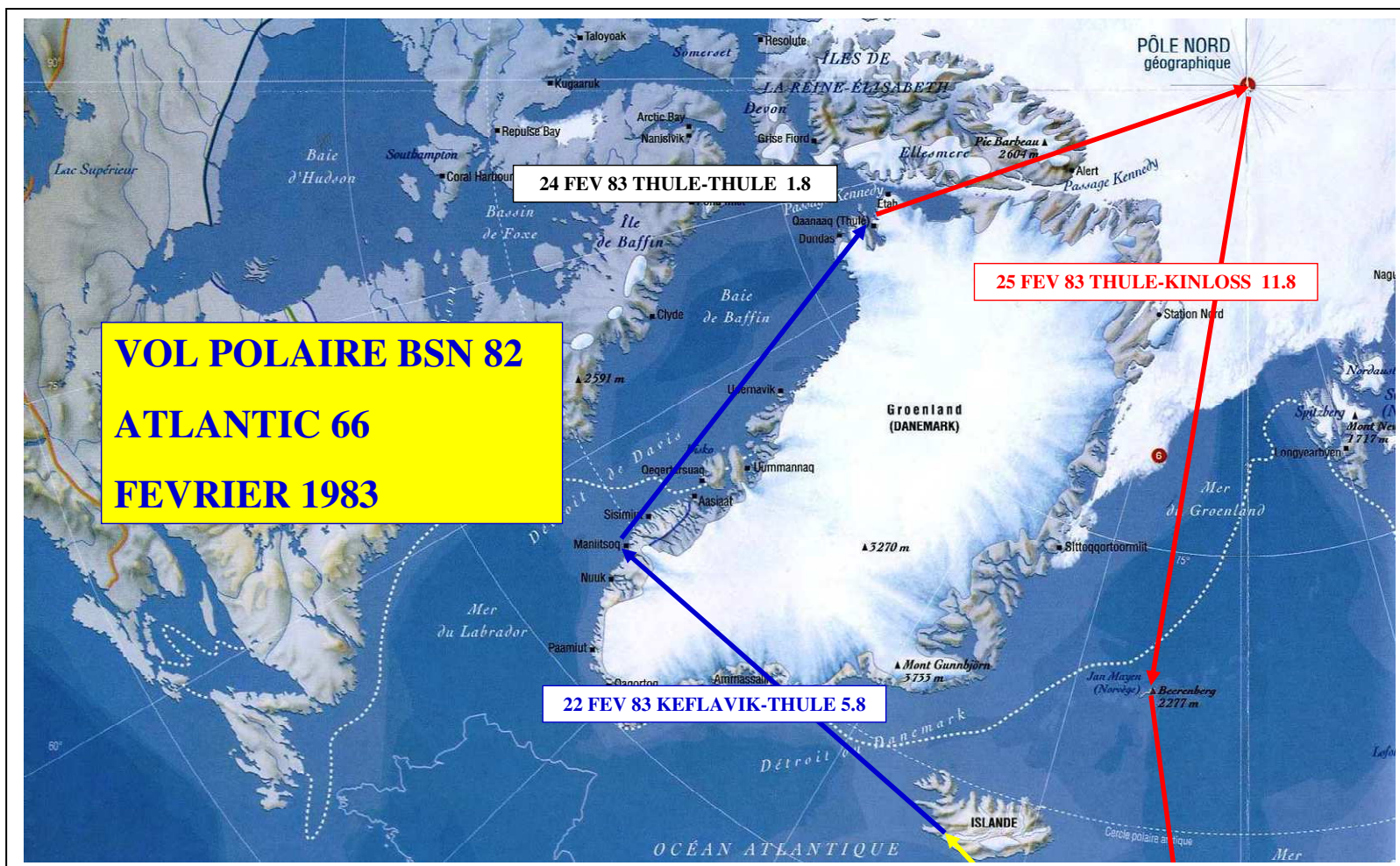
Un bon kilo de messages est nécessaire pour les "formalités administratives" :

- demandes de survol
- demandes d'ouverture des terrains du trajet et ceux de déroutements
- demandes de mise en route de certaines balises dans le grand nord
- réservations des hôtels

- réservation de l'Atlantic et de l'équipage que nous prête la flottille 21F de Nîmes.

La mission s'effectuera du 21 au 28 février 1983 sur l'Atlantic numéro 66 et l'équipage UB de la 21F apportera son concours.

Le trajet prévu : Nîmes- Kéflavik (Islande)-Thulé (Groenland)- Kinloss (Ecosse)-Nîmes. Une quarantaine d'heures de vol sont prévues pour le périple.



“Il ne reste plus” qu’à préparer la navigation. Les cartes sont étalées, les routes et les distance mesurées, les décollages déterminées pour arriver à des heures “catholiques”. Les courbes de consommation sont établies en fonction des vents habituels à cette saison.

La préparation de l’astronomie est primordiale car ce sera le seul moyen de faire le point pendant le survol du pôle.

Les élèves se partagent les branches de navigation, la plus prisée étant le trajet Thulé-pôle Nord. Le travail s’effectue en équipe : un à la table assure la conduite de la navigation et un autre aux visées sur lequel repose la précision du point.

Une semaine avant le départ, tout le monde est réuni pour un dernier briefing et la réception des effets de survie polaire : A cette époque l’Aéro avait acheté des magnifiques combinaisons polaires rouge vif, mais...’’à n’utiliser qu’en cas de crash réel’’. Donc le personnel portera un magnifique manteau de fusiller marin, des bottes de pompier, un passe montagne et des lunettes de chiens jaune.



Par moins 35, il ne faut trop trainer dehors....

Ce jour là, le personnel du magasin sauvetage nous font une démonstration de montage de la tente polaire surement construite par TRIGANO. Après une heure de combat contre les piquets repérés, la toile et les ficelles elle est enfin construite. On s’imagine de suite le problème sur la banquise avec 40 ou 50 nœuds de vent.

Le 21 février, l’équipage embarque sur l’Atlantic et après un dernier regard sur la Camargue, direction le grand Nord.

La première branche de 6 heures de vol entre Nîmes et Keflavik s'effectue en navigation classique : tracé air, radionavigation et astronomie pour tester le matériel.

L'arrivée sur l'Islande mettra l'équipage en condition : froid et mauvais temps. Calfeutrés sur la base de l'US NAVY, tous regrettent de ne pas pouvoir visiter le coin.

Puis c'est le grand départ vers le Groenland. Le vol se fera de jour pour atterrir en toute sécurité sur la piste gelée de Thulé. Arrivés sur les côtes le chef de bord décide de descendre vers 10 000 pieds pour profiter du paysage. Tout est blanc, tellement blanc qu'on perd la notion de l'altitude et de la distance de la terre. Le monde se presse aux hublots pour admirer les icebergs prisonniers de la banquise.

Et, c'est l'atterrissage sur la glace. Un kiss sans utiliser les freins après 6 nouvelles heures de vol.

Luxe suprême l'avion est rentré dans un hangar chauffé et l'équipage rejoint le North Star Inn, hôtel de la base tenu par des danois.

Il ne fera jamais jour ; crépuscule ou nuit en cette saison. Cela n'empêche pas l'équipage de visiter la région : base des radars ultrasecrets qui surveillent le nord de notre planète par où arriverait une attaque soviétique, village esquimau et promenade sur la banquise.

24 février : l'Atlantic est sorti de son hangar pour affronter le froid polaire. Après quelques photos souvenirs tout le monde embarque direction le Pôle. Chargé de 16 tonnes de kérosène l'avion décolle en 50 secondes et monte tout droit vers le 90° Nord en route grille au 066. Le sextant est en place pour faire une bonne vérification du cap sur une étoile. La nuit est tombée et l'avion monte dans un air stable sans aucune turbulence. Vers 18000 pieds, panne de pressurisation. L'équipage de conduite mets des masques à oxygène. Derrière le jeune navigateur à la table doit faire une opération pour donner le cap inverse ; il est en début d'hypoxie. Il demande un masque à son camarade qui le regarde ahuri et sans aucune réaction. Vient ensuite une forte odeur de kérosène. Depuis le début de la panne il vient de se passer seulement deux ou trois minutes. L'avion est déjà en descente vers Thulé. La nuit est tombée et le pilote devra poser l'Atlantic sur des œufs car il n'est encore très chargé.

Après un atterrissage en douceur, l'avion rejoint son cocon bien chauffé et l'équipage retrouve le North star inn .

Les mécaniciens dépannent dans la nuit. L'avion est prêt pour un nouveau décollage le lendemain soir.

25 février : Nouveau départ, montée dans la nuit vers le 90° Nord. Il fait beau, le vent est stable et les deux élèves travaillent dans le calme. Le premier dirige la navigation et fait le point avec les observations astronomiques du second. C'est une bonne équipe. Le vol Thulé-pôle dure trois heures et demi. Le point astronomique s'effectue comme sous les autres latitudes : une position estimée, choix de 3 ou 4 étoiles, calcul des hauteurs prévues, visée et tracé des différences (intercept) qui permet le tracé du FIX (le point).

A partir du 85° Nord, les calculs deviennent plus facile. Les navigateurs utilisent le pôle comme position estimée (point auxiliaire) et utilisent seulement les éphémérides. Ils vont travailler comme s'ils étaient au centre de la terre.

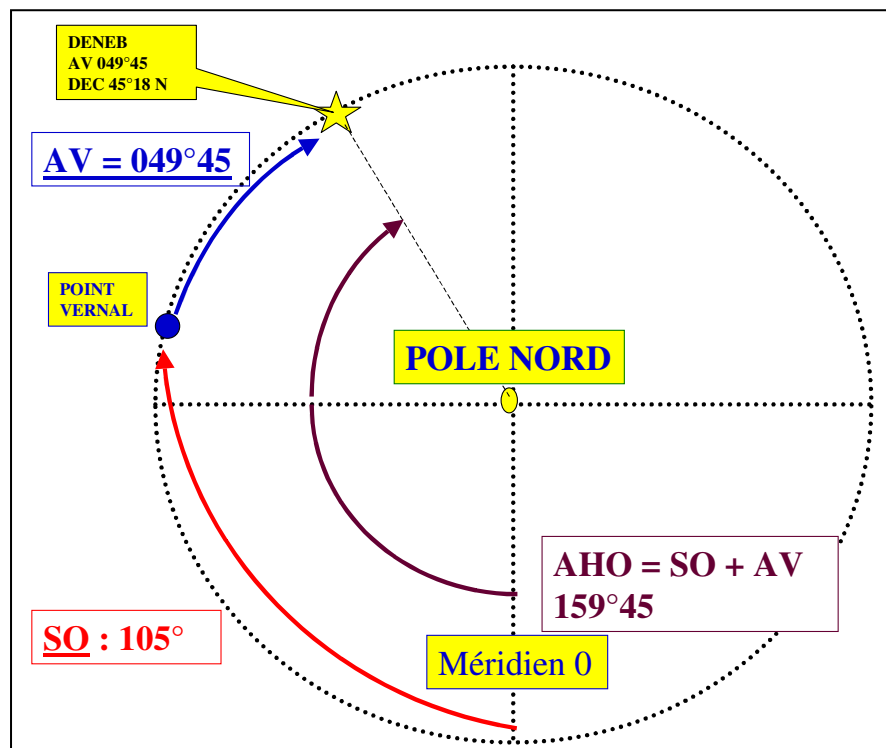
Pour cela il faut :

L' angle sidéral origine **SO**: position sur l'équateur du point origine (point gamma ou point vernal) des coordonnées des étoiles.

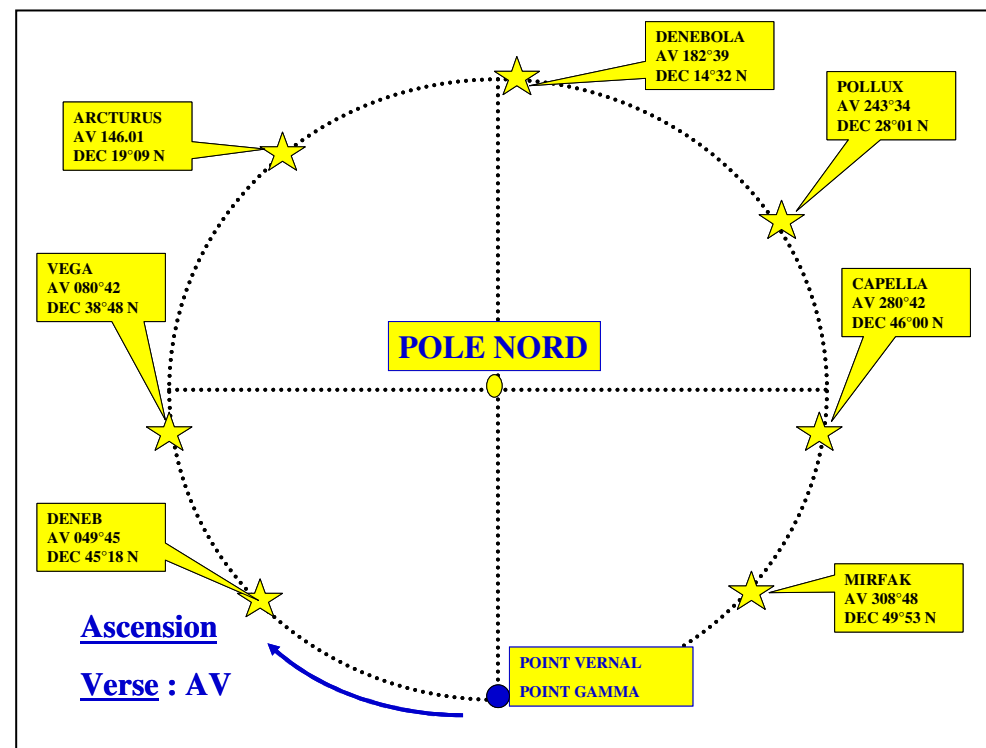
1999 - FEVRIER, LUNDI 15														91
UT	SOLEIL		γ	VENUS-3.9		MARS 0.2		JUPITER-2.1		LUNE		Lat.	Lune lever	Diff.
	AHO	D	SO	AHO	D	AHO	D	AHO	D	AHO	D			
h m	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	N	h m m	m
00 00	176 27.7	S12 54.2	144 33.5	151 51	S 4 31	289 11	S11 49	143 43	S 0 52	192 31	S16 40			
10	178 57.7	54.1	147 03.9	154 21		291 42		146 13		194 56	39			
20	181 27.7	54.0	149 34.3	156 51		294 12		148 44		197 20	38	72	09 32	-19
30	183 57.7	53.8	152 04.7	159 21		296 42		151 14		199 45	37	70	08 54	00
40	186 27.7	53.7	154 35.1	161 51		299 13		153 44		202 10	36	68	08 27	+05
50	188 57.7	53.5	157 05.5	164 21		301 43		156 15		204 35	35	66	08 07	09
01 00	191 27.7	S12 53.4	159 36.0	166 51	S 4 29	304 13	S11 49	158 45	S 0 51	206 59	S16 34	64	07 50	11
10	193 57.7	53.2	162 06.4	169 21		306 44		161 15		209 24	33	62	07 37	13
20	196 27.7	53.1	164 36.8	171 51		309 14		163 46		211 49	32	60	07 25	15
30	198 57.7	53.0	167 07.2	174 21		311 44		166 16		214 13	31	58	07 15	15
40	201 27.7	52.8	169 37.6	176 51		314 14		168 46		216 38	30	56	07 06	16
50	203 57.7	52.7	172 08.0	179 21		316 45		171 17		219 03	29	54	06 58	17
02 00	206 27.7	S12 52.5	174 38.4	181 51	S 4 28	319 15	S11 49	173 47	S 0 51	221 27	S16 28	52	06 51	18
10	208 57.7	52.4	177 08.8	184 20		321 45		176 17		223 52	27	50	06 45	19
20	211 27.7	52.2	179 39.2	186 50		324 16		178 48		226 17	26	45	06 31	20
30	213 57.7	52.1	182 09.7	189 20		326 46		181 18		228 42	25	40	06 20	21
40	216 27.7	52.0	184 40.1	191 50		329 16		183 48		231 06	24	35	06 10	22
50	218 57.7	51.8	187 10.5	194 20		331 46		186 19		233 31	23	30	06 02	23
03 00	221 27.7	S12 51.7	189 40.9	196 50	S 4 27	334 17	S11 49	188 49	S 0 51	235 56	S16 22	20	05 47	24
10	223 57.7	51.5	192 11.3	199 20		336 47		191 19		238 20	21	10	05 34	25
20	226 27.7	51.4	194 41.7	201 50		339 17		193 50		240 45	20			

L' Ascension verse **AV** qui est la position de l'étoile (invariable) par rapport au point gamma

En additionnant les deux on obtient l'angle horaire origine de l'étoile qui est sa position sur l'équateur par rapport au méridien de GREENWITCH autrement dit sa longitude.

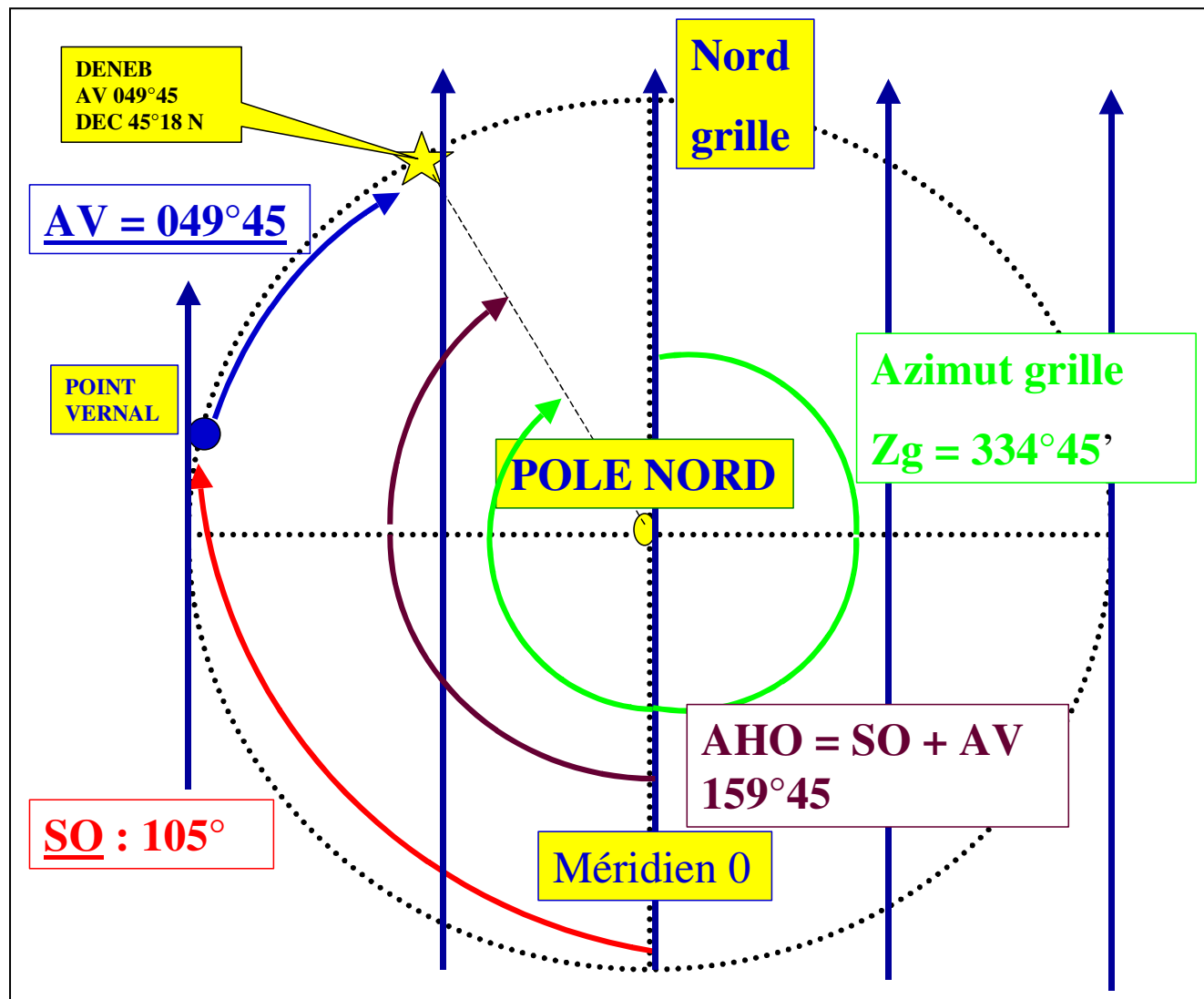


Chaque étoile possède son ascension
verse propre.

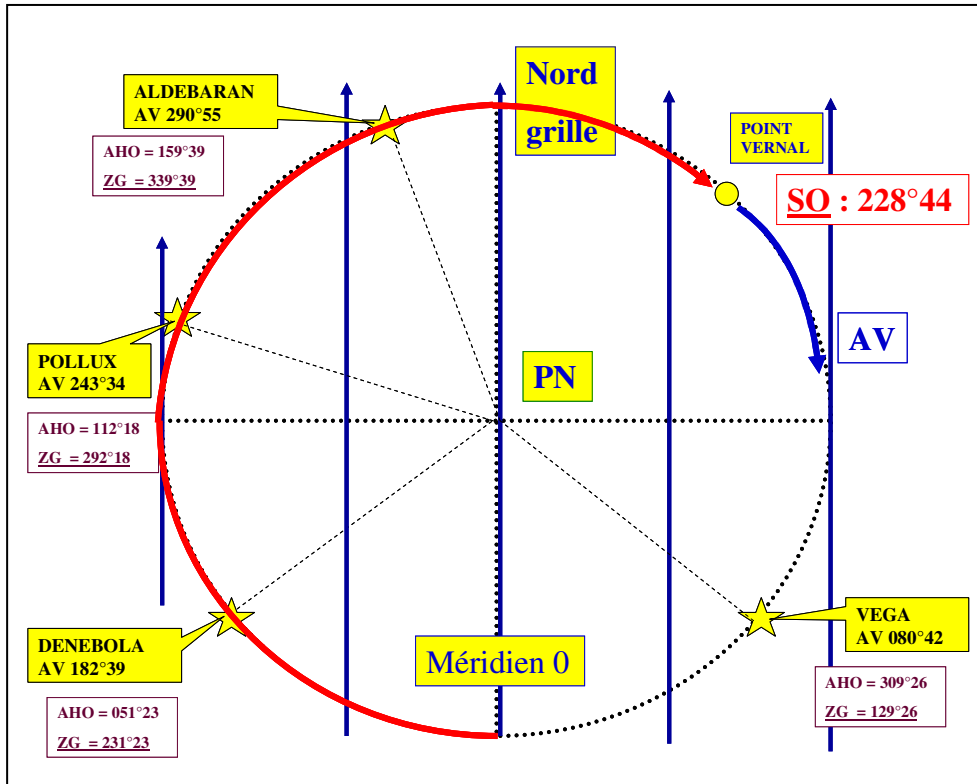


Les étoiles sont organisées dans le ciel selon les constellations et leur position est immuable. Le point vernal ou gamma tourne sur l'équateur et sa position est donnée dans les éphémérides (SO).

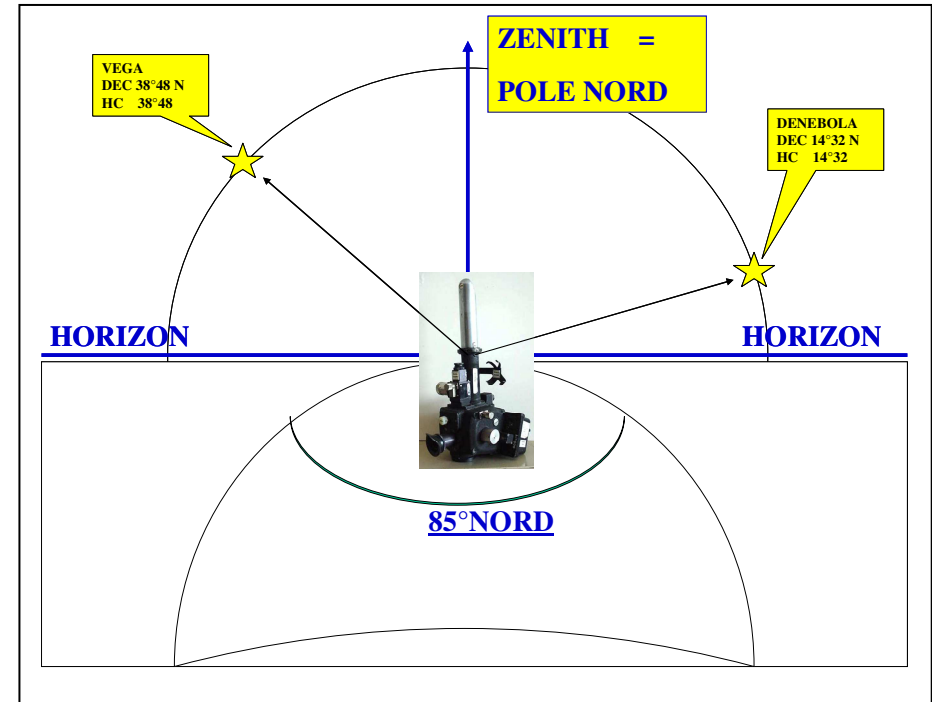
Comme sur les cartes polaires la grille est calée sur le méridien de GREENWITCH on peut déduire de l' 'AHO' la direction de l'étoile par rapport au Nord grille' c'est à dire son azimut grille.



L'azimet grille doit être connu avec précision pour toutes les vérifications de cap et pour le tracé de la droite de hauteur après chaque visée.



Les azimuts grilles d'étoiles visibles au pôle le 23 décembre 2006 à 0908 Z.



Entre le pôle et le centre de la terre les 6365 kilomètres sont négligeables devant l'éloignement des étoiles. Le navigateur se considère donc au centre de notre terre. La hauteur prévue de l'étoile si on est pile au pôle Nord est sa Déclinaison (latitude de l'étoile), valeur invariable dans le temps.

Chaque étoile, depuis la nuit des temps et pour l'éternité conserve sa position dans le ciel au sein des différentes constellations. Chaque étoile gardera son ascension verse er sa déclinaison pour l'éternité ce qui est pratique pour les navigateurs du futur.

Le premier navigateur trace les droites orientées dans la direction de chaque étoile (AHO) et attends le résultats des visées . Chaque étoile est visée pendant deux minutes. Le sextant possède un genre d'horizon artificiel interne qui permet d'obtenir des hauteurs d'astres très précises. Au bout des deux minutes le navigateur obtient une hauteur moyenne. La cadence de 4 minutes entre chaque visée permet d'obtenir un point au bout de 10 minutes.

A 0200 DENEbola est à $11^{\circ}00$ au dessus de l'horizon ($14^{\circ}32$ prévus)

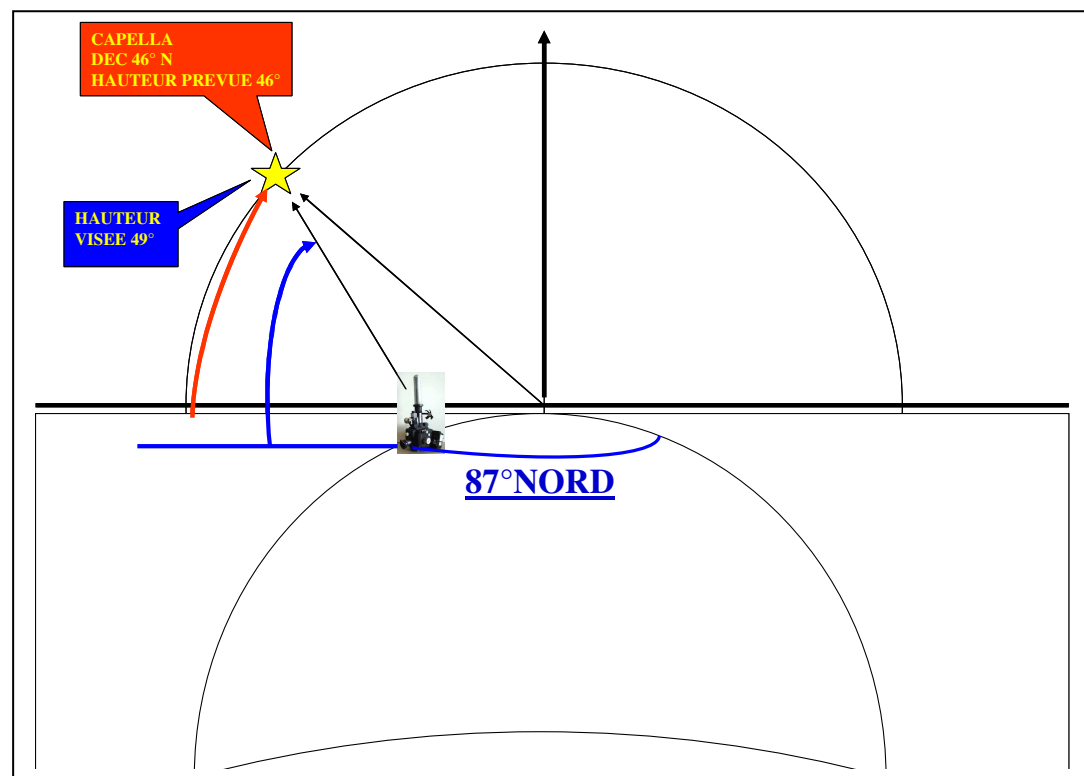
Le premier navigateur va tracer les $3^{\circ}32$ de différence à 180° de la direction de l'étoile, puisqu'il la voit plus bas.

A 0204 CAPELLA est à 49° au dessus de l'horizon (46° prévus)

Le premier navigateur va tracer les 3° de différence vers l'étoile, puisqu'il la voit plus haut.

A 0208 DENEb est à $45^{\circ}28$ au dessus de l'horizon ($45^{\circ}18$ prévus)

Le premier navigateur va tracer les $0^{\circ}10$ de différence vers l'étoile, puisqu'il la voit plus haut.



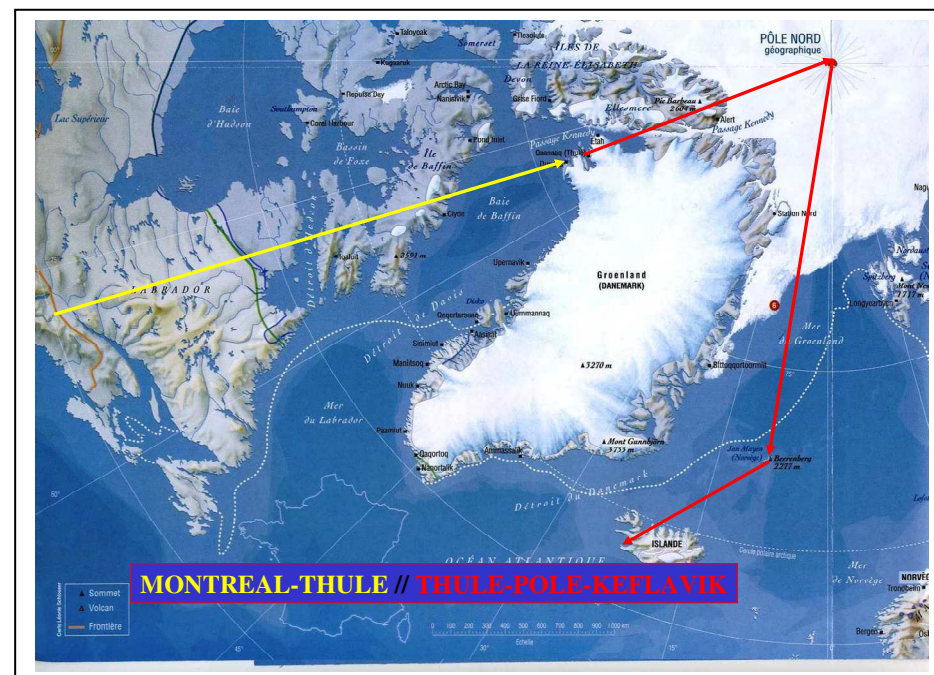
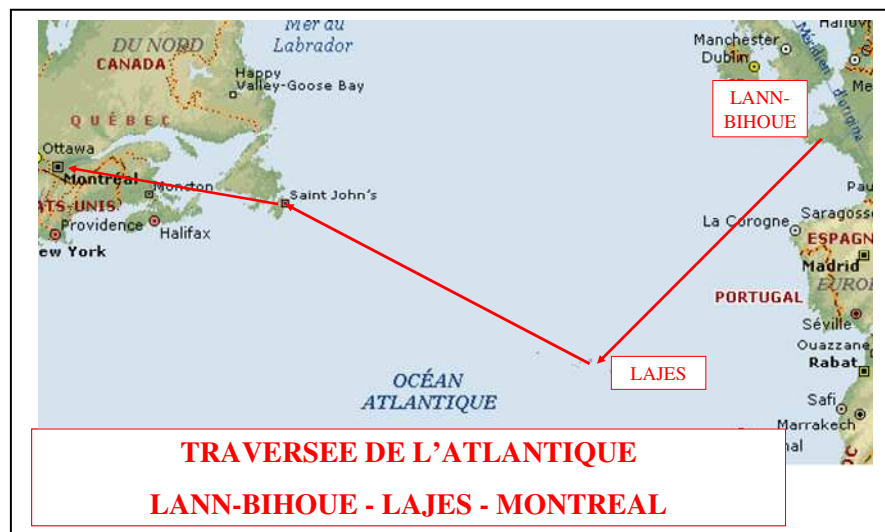
Si le navigateur voit l'étoile plus que prévu il est plus près d'elle. Dans ce cas il se trouve à trois degrés du pôle sur le parallèle 87° Nord.

A 02h10 la position de l'avion est recalée, le vent réactualisé et un nouveau cap est donné au pilote pour rallier le Pôle.

Toutes les 30 minutes les deux navigateurs recommenceront les mêmes calculs pour enfin annoncer "position estimée 90° Nord" et donner le cap pour aller au sud. Depuis la mise en palier les pilotes n'ont que le cap grille à afficher sur leur indicateur. Plus de VOR, TACAN et autres radiocompas pour travailler. Il en sera ainsi jusqu'à l'accrochage de la balise de Jan Mayen. On sentira un certain soulagement dans la tranche avant... Onze heures après le décollage l'Atlantic 66 se pose sur la piste de KINLOSS en Ecosse. L'équipage rallie l'hôtel et en bons gaulois commentent ce vol mémorable autour d'une "bonne potée écossaise..." arrosée d'un bon vin des coteaux des Highlands.

Le retour vers Nîmes en IFR dans les voies aériennes tellement banales n'est qu'un vol de routine.

A partir de 1988 le vol polaire sera précédé d'une transatlantique Lorient-Lajes (Açores)-Montréal de 18 heures environ.



Vers la moitié des années 80, l'Atlantic sera équipé du système de radionavigation OMEGA qui apportera au navigateur une position à 4 nautiques près sur toute la surface du globe. Lié au calculateur, le vent sera calculé toutes les 10 secondes. Cela va enlever un peu de charme à la mission et beaucoup d'angoisse aux pilotes.

Avec l'arrivée de l'Atlantique 2 équipé de ses centrales à inertie les vols polaires réguliers vont disparaître.

LES TEMPS MODERNES



1981 :

La 6F voit arriver le premier ALIZE modernisé .Cet avion qui devait disparaître vient d'être complètement rénové : Un nouveau Radar à compression d'impulsion IGUANE réputé indétectable par les ennemis, un détecteur de radar performant pour détecter ceux des ennemis pour le radariste.

Pour le navigateur c'est une nouvelle époque. L'ancien calculateur Garnier-Crouzet est remplacé par l'Equinoxe du même fabricant basé sur le système OMEGA. Précis à 4 nautiques près (dans le plus mauvais cas) , il calcule un vent toutes les dix secondes. Le navigateur perd un peu de prestige, mais gagne en tranquillité.



L'OMEGA est un système de radionavigation dont la couverture est mondiale .La position est calculée à partir des hyperboles entre les 8 stations positionnées autour de la planète.

La précision assurée est de 4 nautiques et grâce à un calculateur de navigation le vent est calculé toutes les 10 secondes.

Avec 10 buts affichables, le navigateur possède un des premiers FMS.

Cet équipement sera bientôt en service sur le Nord 262 E, l'Atlantic et le Gardian.

Pour l'initialisation l'OMEGA devait avoir une position estimée à 36 nautiques près : pas de souci pour un navigateur qui se respecte.

La position du calculateur est transmise au radar : l'image est fixe et le centre de balayage se déplace. C'est quand même plus pratique car sur l'ancien radar l'image suivait le déplacement de l'avion. Le navigateur continue à travailler avec une carte en papier. Il y reporte la position de l'avion et doit tracer celles des bateaux que lui donne le radariste. C'est encore très lourd. Il faudra attendre 1990 pour voir arriver les premiers ordinateurs portables.

Avec TITANE système inventé en local, l'équipage possède une véritable petite transmission de données.

Sur l'écran de l'ordinateur, une carte simple et dilatable qui reçoit la position du calculateur de navigation et les échos radar donnés par le radariste. L'ordinateur calcule les routes et vitesses des différents échos. Après reconnaissance des bateaux chaque écho est habillé

et renseignés de son type, de sa nationalité et classé suivant son hostilité. Ces éléments sont compilés et envoyés sous forme de messages formatés vers le bateau contrôleur de l'Alizé qui, équipé de TITANE, restitue rapidement la situation surface autour de lui.

Le navigateur soulagé de la surveillance de la qualité de la navigation peut se consacrer entièrement à l'aspect tactique de la mission.



Le poste du navigateur Alizé en 1992.

Le GPS Trimble Transpack

Le calculateur de navigation OMEGA

L'ordinateur portable.

La sacoche du navigateur s'allège : les cartes sont remplacées par une disquette.



ALIZE MODERNISE DE LA 6F EN DECEMBRE 1983

1983

LE NORD 262 E remplace le vénérable DAKOTA au sein de l'escadrille 56S support de l'école du personnel volant qui assure la formation des navigateurs aériens, des électroniciens de bord et des mécaniciens navigants de l'Aéronavale.



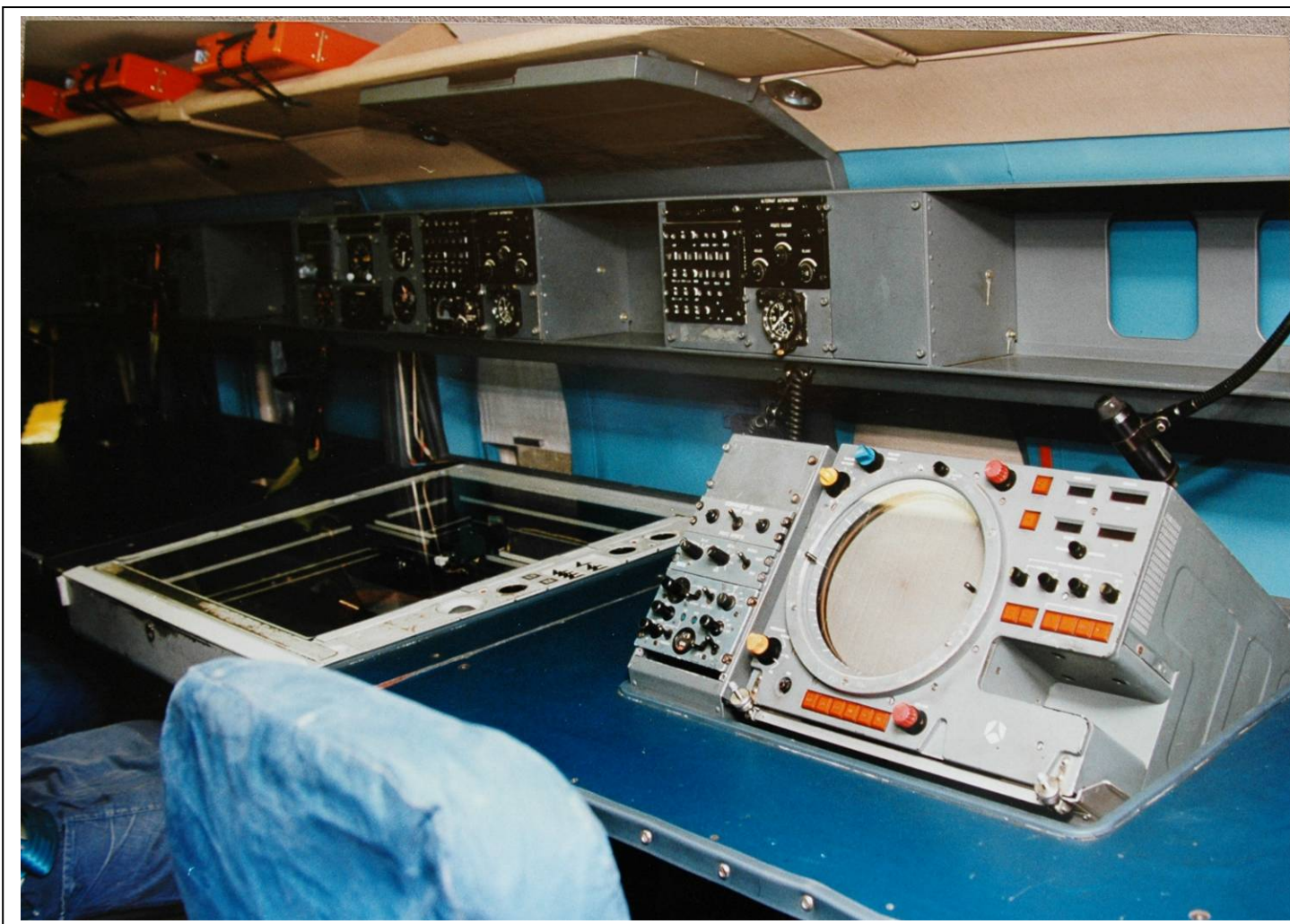
La table traçante sur laquelle le navigateur pose sa carte est relié au calculateur de navigation. La position de l'avion est représenté par une silhouette éclairée qui est orientée selon la route vraie suivie.

Cette table permet d'utiliser tous les types de canevas existants.

Pour les élèves, par contre le calculateur est utilisé en manuel comme sur le DAKOTA. Ils étudient toujours les trois tracé sol manuel, tracé air manuel et tracé sol automatique.



L'AMI DU NAVIGATEUR : LE CHRONOMETRE



Cet équipement très sophistiqué transforme le Nord 262 en véritable avion de surveillance maritime, tâche qu'il assurera au sein des Flottilles 3S , 2S et 28F de 1984 à 2009 .

Durant sa longue carrière, il sera tour à tour, avion de ligne, navette interaéroport, avion école pour finir comme avion de patrouille maritime.

Il aura formé des générations de pilotes et de mécaniciens navigants civils et militaires, des navigateurs, des électroniciens de bord de l'Aéronavale et de l'armée de l'air. Certains volent encore au centre d'essai en vol.

Poste du radariste et du navigateur sur le Nord 262 Ecole.

Le calculateur envoie la position avion sur la table et sur le scope radar.

Le radariste envoie les échos de son scope sur la table pour que le navigateur puisse suivre leur déplacement.



La promotion de navigateur radaristes 2003A en mission extérieure à Gdansk en septembre de la même année.

1984

L ATLANTIC est équipé de l'OMEGA qui n'est pas intégré au système d'armes mais rajouté à coté du vénérable CDN CROUZET 61. Pour les navigateurs c'est un soulagement d'avoir ce nouvel équipement qui permet de se recaler partout dans le monde en toute sécurité.

1985

Dans le Pacifique le Falcon 200 GARDIAN remplace le NEPTUNE P2V7 et les derniers DAKOTA.



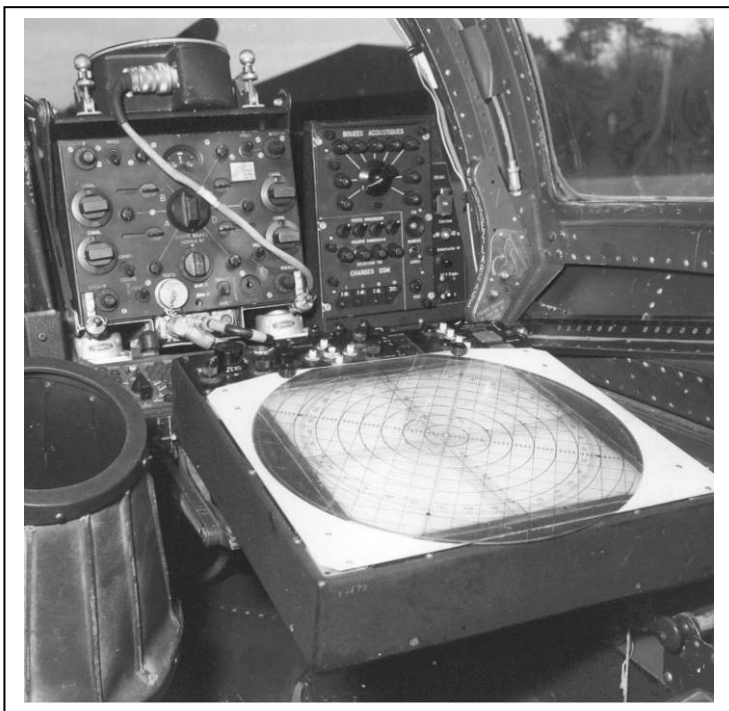
Equipé de l'OMEGA, d'une centrale à inertie , de la table CROUZET et du radar VARAN (IGUANE modifié) c'est vraiment le premier avion moderne comme on peut le concevoir actuellement.

1991

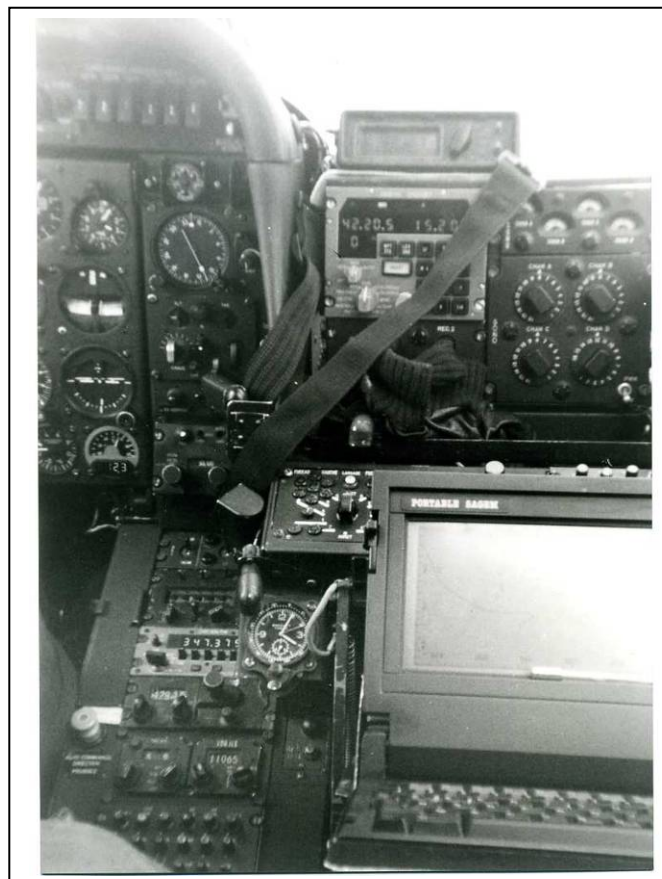
Avec l'arrivée du GPS c'est la fin de la quête du GRAAL pour les navigateurs. Une précision d'environ 100 mètres est annoncée et confirmée à l'usage. Les premiers à en bénéficier seront les navigateurs d'Alizé. Grâce à la section "innovation" chaque équipage sera équipé du nouveau Transpack de Trimble qui coûte la bagatelle de 25000 francs en 1990.

L'étude de son intégration sur Alizé dure "une minute", grâce au rajout d'un bout de bande Velcro sur le sommet du calculateur Oméga. Si le navigateur avait bien rechargé la batterie et s'il ne l'avait pas fait tomber derrière le tableau de bord, il pouvait compter sur 4 heures de tranquillité. Enfin, l'Alizé quittait le pont avec une position géographique précise. Avec l'Oméga il était catapulté avec une précision de 2 à 3 nautiques.

De 1960 à 1980 équipé du Garnier-Crouzet l'équipage partait à l'avion 20 minutes avant le catapultage avec une position estimée du bateau. De la mise en route au départ le porte-avions avait fait environ 10 nautiques : Il était nécessaire et vital pour l'équipage de recalculer la navigation avant de commencer la mission.



AVANT



APRES

FEVRIER 91

La patrouille maritime est équipée du nouvel Atlantique 2, avions d'ingénieurs dans lequel on monte avec des patins aux pieds...

Equipé de centrale à inertie, du GPS, de la table CROUZET le navigateur est le " roi du pétrole" et le roi du guidage.

Le radar IGUANE (le même que sur l'Alizé) remplace les anciennes tables de l'Atlantic. La mission tactique est gérée uniquement à partir du scope.

L'école du personnel volant va devoir se mettre au diapason de ce nouvel avion. On ne formera plus d'un côté le navigateur (NAERI) et de l'autre le radaristes (RADBO). Une nouvelle race de volant va apparaître : le DENAE le détecteur navigateur qui sera les deux réunis.



LE POSTE DU NAVIGATEUR GEOGRAPHIQUE



LE POSTE DU RADARISTE-NAVIGATEUR



ATL 2 DEVANT LE HANGAR DU CEPA HYERES

1996

L'Atlantic 1 quitte le service à la flottille 22F après avoir servi 30 sur toutes les mers et déserts du globe. Avec lui une certaine idée de la navigation va disparaître.

L'ère spatiale est arrivée.

Pourtant réservés à la lutte anti – sous marine de luxe les nouveaux Atlantique 2 retrouveront rapidement les missions en Afrique et autres cieux pleins d'aventures.



1997

Comme prévu le système Oméga est coupé en novembre 1997. Les calculateurs Crouzet équipant l'Alizé, le Nord 262 E et le Falcon 200 Gardian son orphelins.

L'Alizé s'en tire bien puisqu'il lui reste le GPS.

Le Gardian doit attendre l'équipement d'un GPS qui arrivera après une traversée du Pacifique "à la rame".

Pour les moniteurs de l'école du personnel volant, c'est un don du ciel.

Le calculateur ressemble maintenant étrangement à leur ancêtre Garnier-Crouzet type 30 du Dakota. Les navigateurs retrouvent la joie de faire du tracé sol automatique : faire de l'estime, chercher les moyens de recalage de l'estime, faire le point, calculer le vent et tout ça aussi vite qu'avant la disparition des signaux Oméga.

Cela va rabattre le caquet de certains philosophes de la navigation qui avaient toujours la solution du problème en regardant discrètement le vent et la position OMEGA.

Bientôt, un "bleu clair" (ancien radariste devenu navigateur...) va trouver la solution : un Transpack, un fil, une antenne collée au hublot du Nord 262 par des ventouses et les "bleus foncés" (anciens navigateurs...) retrouvent un peu de sérénité.

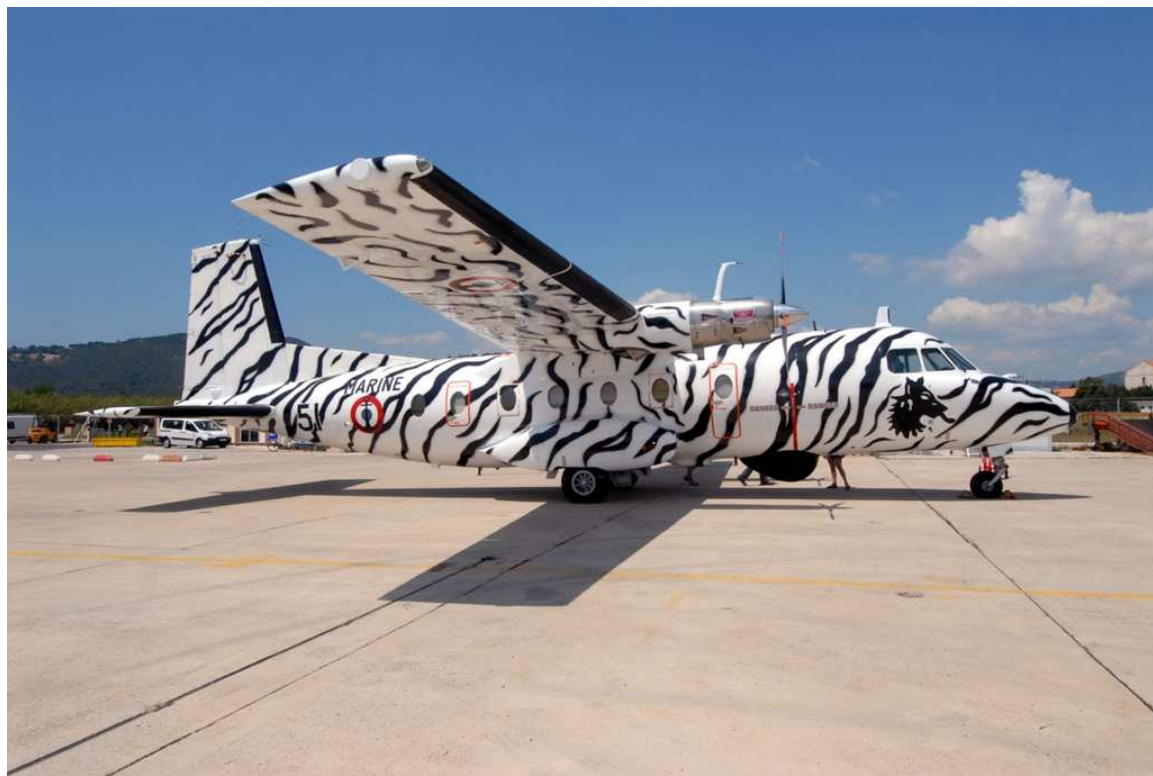
SEPT 2000



1^{er} vol , le 5 octobre 1956 : après 44 ans le Breguet 1050 Alizé est mis à la retraite. La disparition de l'Atlantic voit celle des vrais navigateurs au long cours. Avec le retrait de l'Alizé c'est la fin des "nav" qui travaillaient avec la b... et le couteau, des "nav" qui naviguent comme un pilote, des "nav" qui voyaient dehors. Certains rejoindront la 4F pour voler sur E2C Awkeye et resteront dans l'aviation embarquée, d'autres rejoindront la PATMAR ou l'école du personnel volant. Mais tout le monde le regrette...

DEC 2008

Après un incident aérien grave, le Nord 262 E est mis à la retraite avec 6 mois d'avance . Le 72 va rejoindre le musée de l'air pour y retrouver : l'Alizé 10, le C47 71, un Neptune P2V7, un Atlantic , enfin toute l'aéro de nos jeunes années.



Comment finir en beauté

