

DU ROLE DE L'AVIATION DANS LA MARINE

DE SON ORGANISATION

L'aviation dans la marine aura plus tard une utilisation *militaire, hydrographique et coloniale*.

a) Au point de vue militaire, on pourra lui attribuer un rôle défensif ou offensif.

Instrument défensif, l'aéronef servira à faire des reconnaissances. Il surveillera avec facilité, exactitude et quasi-invulnérabilité les mouvements d'une flotte ennemie qui sera dans son rayon d'action. Il saura découvrir, de par la translucidité des eaux vues de haut (30 ou 40 mètres), les lignes de torpilles de blocus, les sous-marins (7 à 8 mètres d'immersion) qui menaceraient la flotte amie.

Instrument offensif, on pourra lui demander le tir plongeant sur un objectif mal protégé contre ces coups, ou même le jet en chute libre de grenades ou obus à explosif (incidence normale, effet maximum sur ponts des navires).

b) Au point de vue hydrographique, l'aéronef, encore de par la translucidité des eaux vues de haut, permettra de reconnaître une passe dans un banc de rocher ou par une exploration serrée, suivant les procédés classiques (lignes parallèles), les roches isolées dangereuses.

c) Au point de vue colonial, la topographie des pays d'accès diffi-

cile sera rendue plus commode à faire (forêts vierges, fleuves à débordement, montagnes), par l'usage d'un aéronef. On pourra aussi compter sur son influence morale sur les indigènes et lui demander le transport rapide des dépêches.

Pour bien remplir les divers rôles qui lui seront dévolus, l'aéronef devra :

- a) Être toujours disponible et employable.
- b) Ne pas donner de préoccupations à ceux qui le monteront, c'est-à-dire être stable en cours de route, offrir des garanties de sécurité à tout moment, et être maniable.
- c) Avoir une grande distance franchissable, fonction de la quantité d'essence à emporter (donc du poids laissé disponible sur le poids total enlevable par le poids solide à enlever) et des qualités de résistance du moteur et de l'appareil.
- d) Pouvoir être piloté par plusieurs pilotes de différentes places (donc avoir des commandes multiples) pour pouvoir utiliser cette distance franchissable.
- e) Avoir des appareils d'exécution de sa mission (appareils de visée, de photographie, de tir ; enregistreurs divers), en dehors des appareils ou du matériel de navigation « au long cours » (boussoles, montres, inclinomètre, baromètre, vivres, abri contre les intempéries...).

Actuellement, ces diverses conditions ne sont pas remplies intégralement.

a) L'appareil n'est pas toujours disponible : il est fragile et exige souvent des réparations.

L'appareil n'est pas toujours employable. Il a de nombreux ennemis qui l'empêchent d'atteindre son but, car il doit chercher à les éviter, de peur d'accidents. Ce sont les vents, leurs irrégularités, la pluie, la brume, les remous, pour ne parler que des principaux, (les changements de température ou de pression par exemple, influent aussi sur son rendement total).

Que le vent soit debout (perte de vitesse) ou *à R* (accroissement de vitesse) l'aéronef devient moins manœuvrant, si ce vent a une force même assez faible (12 mètres). L'irrégularité du vent donne naissance à des à-coups de la marche, très préjudiciables à sa stabilité de route suivant les trois dimensions.

La pluie imbibant la simple toile alourdit l'appareil de façon considérable, donc le force à atterrir; elle aveugle aussi le pilote qui manœuvre avec peine alors, donc avec plus de danger. Des toiles caoutchoutées semblent s'imposer pour les ailes.

La brume perd le pilote et l'empêche, chose plus grave, de se rendre compte de la marche de son appareil, donc l'expose à des inclinaisons défavorables, d'où chutes graves.

Les remous dus soit à l'évaporation (humidité du sol, rosée du matin, par exemple), soit à la présence d'accidents du sol (bois, roches, plis de terrain) sont d'autant plus dangereux que l'appareil a moins de vitesse. Ils détruisent les équilibres longitudinaux et transversaux, délient les appareils, fatiguent les pilotes, d'où encore chutes.

b) L'aéronef, quel qu'il soit, ne sera sûr que si des systèmes automatiques à *rapide action* compensent les énergies nuisibles des rafales, des remous et même les à-coups à contre-équilibre du pilote (navigation dans la brume).

Il faudrait aussi que la moindre panne n'oblige pas le pilote à un atterrissage inattendu, souvent dangereux.

La panne peut provenir du moteur et accessoires, ou du châssis ou de l'hélice.

Les premières sont du domaine du chauffeur d'automobile, avec cette aggravation que, en général, le moteur d'aviation est extrêmement délicat, et que la carburation est très influencée par les phénomènes physiques extérieurs (variation de hauteur, durée de la rotation, variation de la température, etc., etc.).

Le rendre moins délicat c'est d'augmenter son poids, ce qui limiterait notre distance franchissable. Une amélioration de l'automatique de la carburation pourrait être étudiée avec l'emploi de métaux spéciaux pour la construction des cylindres, si on ne se lance pas à la recherche de moteurs à principes tout nouveaux.

Les pannes de châssis sont dues à des chocs très brutaux ou à des répétitions de chocs assez faibles. Ces chocs sont pour la plupart dus au fonctionnement même de l'appareil « casses » mises à part (effets des remous ou des trépidations).

Tout plus lourd que l'air doit être élastique, c'est-à-dire que le châssis doit être légèrement déformable, car il a souvent à subir du vent des effets de torsion et aux atterrissages des à-coups violents

qui le briseraient s'il était rigide. Mais les éléments qui le composent, bois et tendeurs, perdent un peu de leur élasticité propre à chaque choc, jusqu'à devenir cassants. C'est ainsi qu'on voit en plein vol, à une légère rafale, casser net en leur partie milieu, des tendeurs.

Les appareils doivent donc être suivis de très près et assez rapidement réservés pour l'entraînement sur piste ou l'école de pilotage.

Les pannes d'hélice seront actuellement plus souvent dues à une cause extérieure (heurt fortuit d'objet échappé du châssis ou du pilote), qu'à une cause interne (forces centrifuges).

Quoi qu'il en soit, on pourra dans certains cas les éviter ou mieux y remédier en adoptant des hélices multiples.

Si on les monte sur des moteurs différents on se garantira aussi contre les pannes de moteurs. Mais celles-ci n'offriront de danger que dans les atterrissages imprévus qu'elles comportent. Car, à moins de marcher imprudemment cabré et de ne pouvoir, lors de l'arrêt du moteur, prendre vers le sol une pente assurant assez de vitesse pour avoir de la stabilité de route, la chute en vol plané n'offre aucun danger. Il n'y a à craindre que les déformations excessives du châssis qui peuvent en amener la rupture. Il ne faudra point tenter de longs vols planés avec un appareil usagé.

On ne pourra peut-être jamais éviter absolument toute chute. Il faut s'efforcer d'en atténuer les conséquences pour le matériel en accroissant le plus possible son élasticité au choc, pour le personnel en utilisant des vêtements protecteurs.

Jusqu'à présent l'industrie a essayé sous ce rapport de faire adopter aux aviateurs ce que réclame sa clientèle d'automobilistes. Le casque en cuir seul a eu une assez heureuse adaptation. On devra le rendre absolument obligatoire surtout pour l'observateur qui, dans l'appareil actuel, est souvent menacé de recevoir le moteur sur le crâne (fracture du crâne).

Les amples vêtements du chauffeur ne sauraient convenir à l'aviateur qui doit cependant être très chaudement couvert (vêtements de papier).

La protection des yeux, pendant le vol, doit être assurée, sous peine de graves désordres de la vue, mais encore faut-il prévoir la chute et écarter les verres. On devra adopter des lunettes en mica

d'un type très spécial, permettant la vision facile dans tous les sens.

Avant d'abandonner cette question habilement qui a son importance, je veux proposer la « combinaison » suivante qui aurait sur les vêtements à couche d'air projetés un très gros avantage.

Les os principaux des aviateurs (tibia, péronné, fémur, humérus, radius, cubitus) seraient encerclés d'un anneau d'un métal très résistant de 0^m,01 de large par exemple. Ces anneaux seraient reliés entre eux par trois bandes équidistantes analogues à celles des casques, cousues à une combinaison de toile épousant strictement le corps. Les articulations (coudes, chevilles, genoux), seraient ainsi aussi protégées, sans que les mouvements soient gênés. Le poids de l'ensemble serait assez faible.

c) La distance franchissable est limitée par le poids enlevable par le châssis suivant son type. Ce poids est fonction de la puissance du moteur pour un châssis donné. Cette fonction est complexe, la puissance nécessitée croissant beaucoup plus vite que le poids enlevé. D'ailleurs, pour un châssis de résistance donnée, il y a une puissance maxima permise au moteur, puissance qu'il ne faut pas dépasser sous peine d'être obligé de renforcer ce châssis.

On a intérêt à avoir un moteur de « poids au cheval » très faible.

Mais dans l'état actuel des choses, il faut craindre de tomber en dessous d'une certaine limite. Les moteurs d'aviation, pour avoir un peu franchi cette limite, sont souvent vite hors d'usage. On admet qu'un Gnôme en service courant ne peut guère tourner plus de quatre à cinq heures sans visite. Des ruptures de bielle, des déculassemens (sans parler des pannes de réglage ou carburation), rappellent vite aux audacieux que le nombre d'heures de fonctionnement, donc la distance parcourue, est faible.

L'étude de métaux spéciaux remédiera sans doute à cet inconvénient.

La distance franchissable, fonction du poids enlevable par le châssis, est fonction de la nature de la mission de l'appareil (nombre de passagers, d'appareils) qui ne laisse disponible, étant donnés le châssis et le moteur, qu'un poids d'essence et d'huile déterminé.

d) Le poids des voyageurs (donc leur nombre), est une fraction notable du poids enlevable.

La conduite de l'aéronef exigeant une très grande tension nerveuse, une attention soutenue, qui ne se relâche jamais un instant (car on peut, par les temps les plus calmes, être le jouet des plus violents et invraisemblables remous), il s'ensuit que, pour parcourir une longue distance, il serait bon qu'un pilote auxiliaire puisse diriger aussi l'aéronef.

L'étude des commandes multiples serait assez simple. L'embrayage de l'une doit être conjuguée au débrayage de l'autre.

e) L'appareillage d'un aéronef comporte :

Des instruments ou installations de navigation, des instruments ou installations d'accomplissement de mission.

Pour les uns et les autres, on se heurtera à une très grosse difficulté d'installation. On dispose d'un espace assez restreint; on doit les protéger, autant que possible, contre les chocs. Mais, surtout, on aura à neutraliser l'effet perturbant des vibrations.

On y arrivera par une suspension très élastique de tous les appareils.

Remarquons incidemment, que plus le châssis sera léger, plus il aura une faible masse, plus sensibles seront les vibrations. On ne pourra donc, pour augmenter le poids enlevable, tomber au-dessous d'une certaine limite pour le poids du châssis, quelques progrès qu'en fasse la construction, car il y a là une question de masse.

La considération des vibrations nous amène encore à désirer l'adoption d'un moteur ayant un grand nombre (relativement) de cylindres, tournant à une vitesse angulaire élevée : A puissance égale, pour chaque cylindre, la valeur du couple moteur sera plus faible, donc plus faible la vibration, qui, de plus, sera régularisée, donc aura des effets plus compensables.

Le moteur Gnôme a une supériorité bien nette sur les autres moteurs pour ce qui est des vibrations émises; quel que soit le changement d'allure accidentel, les couples moteurs restent égaux, l'alimentation n'ayant point à y souffrir des variations qu'elle supporte dans tout autre moteur (la canalisation d'alimentation calculée pour une marche donnée).

Le carburateur à niveau n'est pas à recommander sur un aéroplane qui vibre.

Les appareils de navigation seront des compas, des inclinomètres (des dispositifs spéciaux agrandiront les données d'un niveau d'eau

par exemple), des cartes montées sur supports spéciaux, des montres, des baromètres, etc., etc.

Les appareils d'accomplissement de mission seront des instruments de visée et d'enregistrement des visées. Les premiers comporteront, entre autres, des appareils photographiques ou cinématographiques sous l'appareil (dans un tube à éclipse pour éviter les chocs à l'atterrissement).

Parcs d'aviation.

Un parc est un ensemble de matériel et de logements.

Le matériel comporte du matériel de vol et du matériel accessoire.

A) Le premier consiste en aéronefs de types qu'il y aura lieu d'avoir les moins variés possible, une fois que l'on sera fixé sur les qualités propres de chacun des types courants actuels. Il faudra toujours distinguer l'appareil à marche rapide et celui à marche lente; la marche rapide conviendra pour les reconnaissances des flottes ou armées ennemis, les transports de plis, de chefs; la marche lente sera celle de l'appareil appelé à rechercher les sous-marins ou mines sous-marines.

Le matériel d'aéronef se divise en trois parties principales : le châssis, le moteur, l'hélice.

a) *Le châssis biplan* est une poutre creuse (cellule suspendue sur un train de roulement). Les constructeurs, pour améliorer la face portante, l'allongent (plan supérieur) avec des volets qui peuvent être détachés; pour accroître la vitesse, ils la raccourcissent (plan inférieur), la partie enlevée pouvant toujours être réajoutée. La considération des forces en jeu dans les coups de vent ou dans les virages montre que, *fait confirmé par l'expérience*, ces poutres creuses (allongées ou raccourcies) sont moins stables que celles normales. Elles « engagent » très facilement et l'effet du plan supérieur débordant, n'étant plus amoindri par celui du plan inférieur, est souvent assez considérable pour empêcher de se redresser, d'où chutes en déversement, rotation sur l'aile à l'arrivée au sol et bris complet du châssis, de l'hélice naturellement et souvent graves blessures pour les aviateurs.

Au châssis proprement dit s'ajoutent le gouvernail de profondeur *N* et le stabilisateur *R* (disposition la plus fréquente).

Le gouvernail *N* a pour but de permettre de faire varier l'inclinaison de la trajectoire. Son action « progressive » (croissante avec l'amplitude des mouvements) est compensée par l'action « régressive » (décroissante) du stabilisateur *R*.

Celui-ci est formé d'une cellule plus petite que la première (les derniers modèles Farman tendent à l'égalité des deux cellules *N* et *R*). Il lui est adjoint le ou les gouvernails verticaux de direction, ceux-ci, il y a lieu de le noter, participent aux propriétés redressantes du gauchissement dans le cas d'embardées transversales.

Un gouvernail horizontal *R* sert (et à cela seulement) à donner à l'ensemble aéronef l'impulsion première pour prendre une inclinaison sur la trajectoire. Il a une action immédiate et non continue.

Tout l'ensemble stabilisateur *R*, formant empennage, assure la stabilité automatique de l'aéroplane sur sa trajectoire.

Les études entreprises pour assurer automatiquement la stabilité transversale n'ont jusqu'ici donné aucun résultat appréciable. Les Voisins ont renoncé à leur cloisonnement. Lucas-Girardille a vainement essayé d'utiliser le gyroscope. Il est à remarquer, d'ailleurs, que, sauf le cas de tourbillons sérieux, beaucoup de bons pilotes prétendent qu'à pour le remous d'onde il suffit de laisser l'appareil se *redresser seul*. L'expérience semble confirmer cette manière de voir surtout si, au moment du remous, on accroît sa vitesse en descendant brusquement (vitesse de chute). L'action que j'ai signalée du redressement, par le gouvernail de direction, est, dans ce cas, extrêmement sensible dans les appareils ni allongés, ni raccourcis.

Le châssis monoplan est une poutre creuse longitudinale au lieu d'être transversale comme dans le biplan. Cette poutre a des volets fixes latéraux (les ailes). Les gouvernails *R* sont simples ou doubles (Nieuport). La cellule *R* est remplacée par des volets fixes appelés empennage.

Jusqu'ici, les monoplans étaient des appareils plus rapides que les biplans, et qui craignaient beaucoup moins, en conséquence, l'influence perturbatrice des remous sur leur équilibre, donc nécessitaient moins de gauchissement ou de coups de gouvernail de profondeur. Il semble que la nécessité du gauchissement sur les biplans rapides Bréguet ou autres soit de moins en moins grande. En tout cas, la comparaison de la valeur respective des biplans et

des monoplans, sur des appareils de *même vitesse*, devient facile à faire (pour un même poids donné à enlever, la variation de puissance nécessaire pour passer de l'un à l'autre type serait caractéristique).

b) Le moteur d'aviation est de types bien différents. Trop longtemps on a essayé l'amélioration, l'adaptation des moteurs ordinaires; il est à prévoir que des moteurs à principe tout nouveau (tel le rotatif) pourront être expérimentés un jour ou l'autre. Actuellement, la majorité des appareils volants emploient le Gnôme; il a le gros avantage d'être commode au pilote qui ignore tout du moteur à pétrole, qui n'a point pratiqué l'automobile. Il a une faible durée de marche et consomme beaucoup, de l'huile surtout (un tiers de l'essence consommée).

On peut diviser les moteurs en deux grandes classes : moteurs à axes de cylindres parallèles, à axes de cylindres divergents.

J'ai été amené par l'étude de l'influence des vibrations à demander le fractionnement du couple moteur, c'est-à-dire la multiplication des cylindres (limitée à six ou sept par d'autres questions techniques).

c) Les *hélices* sont une partie des plus importantes de l'aviation. Je ne veux rappeler que pour mémoire leurs divisions en hélice à pas constant ou à pas variable, à angle d'attaque fixe ou variable, à grand ou petit nombre de tours, nombre qui détermine leur diamètre. Je signale seulement les études très importantes faites actuellement sur l'influence dans le rendement, du dos des surfaces portantes ou poussantes qui pourraient amener à l'adoption de formes moins effilées, donc plus robustes.

Dans les premiers temps surtout l'on était souvent victime des forces centrifuges qui disloquaient l'hélice.

Actuellement on abandonne les hélices aériennes en métal, moins élastiques que celles en bois, souvent moins légères.

On prévoit l'utilisation d'ici peu de turbines aériennes.

B) Le matériel accessoire de parc comprend :

Les appareils auxiliaires d'instruction, ballons captifs et installations fixes (genre tonneau Antoinette); les premiers indispensables pour habituer à la hauteur et au vide, les seconds nécessaires pour éduquer les réflexes, les créer au besoin;

Les outils nécessaires aux réparations de peu d'importance (caisse de premier départ) et aux visites rapides du moteur;

Les outils et le matériel de véritables ateliers en fer et en bois (redressement des pièces principales, au besoin le façonnement immédiat de pièces de remplacement) ;
Des pièces de rechange en caisse ou armoire pour chaque appareil, en magasin pour le parc ;

On pourrait y comprendre les éléments du parc de voitures (autos) d'escorte ou de bateaux de secours.

Logements.

Il y en a pour le matériel et pour le personnel.

Il faut des hangars pour abriter les appareils. Ces hangars seront autant que possible à température constante (pour les moteurs et le jeu des bois), à l'abri de l'humidité (plancher cimenté avec rigole d'écoulement) pour éviter la rouille des pièces métalliques et la pourriture des toiles, à l'abri de l'incendie et des violences des orages.

Ces conditions entraînent une certaine inclinaison du toit assez élevé, une certaine épaisseur des murailles (en doubles murs).

Quatre types de hangars sont en usage à la guerre.

Les meilleurs, mais de beaucoup les plus chers, ceux de l'artillerie, qui comportent, en plus de l'abri de l'appareil, toute une série de logements latéraux (personnel et magasins).

Les hangars en bois (genre constructions civiles), où le feu est toujours à craindre, mais qui ont des qualités supérieures à celles des Bessonnoeux et des Champlay, qui sont en toile.

Les premiers sont beaucoup plus résistants que les seconds : ils ont une armature en bois très bien comprise et ont toute une série de contreforts qui les épaulent aux vents.

Les seconds ont une armature réduite au minimum : quatre mâts d'angle et un mât faîtier porté par les quatre mâts d'angles. L'ensemble de ces cinq masts est tenu par bras et balancines (le constructeur est un ancien marin). La toiture présente en permanence des poches de la toile, ce qui fait qu'elle est incapable de résister longtemps à de violents orages et jamais à une chute de neige de quelques centimètres si elle n'est pas presque neuve. Les parois ne ferment pas aux angles ou elles sont « enverguées » sur les mâtereaux d'angle.

Notons que quelque soit le type de hangars il est indispensable de l'entourer d'un caniveau et de le faire précéder d'une plate-forme unie pour l'entrée et la sortie facile des appareils.

Le choix du hangar sera fonction du pays où on aura à l'établir (de sa climatologie), du but qu'on se proposera (parc permanent, parc provisoire, parc mobile).

Ainsi les Bessonneaux pourraient supporter un hiver moyen du midi, ils sont assez mobiles (une corvée de deux ou trois hommes et autant d'ouvriers de la maison mettent une journée à en dresser un : ils pourraient aller plus vite d'ailleurs, on a fait cet ouvrage en une demi-journée).

Une question qui interviendra dans le choix des hangars est celle du prix à y mettre. Les Champliy sont évidemment les plus économiques, tout en étant les plus maniables.

En plus des hangars, le parc comprendra un atelier en fer, un atelier en bois, un garage de voitures, un de bateau. Un magasin central sera aussi nécessaire.

Il ne faut pas oublier non plus un local où déposer l'essence et les huiles. Ce local sera de préférence fractionné et souterrain.

Logement du personnel.

Cette question a son importance. Il importe, étant données les conditions actuelles de possibilité du vol, que le personnel subalterne soit constamment à la disposition de l'aviateur pilote, il doit donc avoir au parc non seulement son logement, mais aussi sa cuisine. Nous verrons que pour la même raison de bonne utilisation (à rendement maximum), il importe aussi que ce personnel ne dépende que des officiers aviateurs.

Le personnel aviateur (officiers ou sous-officiers) proprement dit doit trouver au parc un confort nécessité par la rudesse de son métier. Il doit y avoir son salon bibliothèque, sa cuisine, sa salle à manger, une chambre de repos avec toilette, etc., etc., des armoires personnelles, etc., etc.

Le souci d'une utilisation optimale, seul, conduit logiquement à ces désiderata, assez naturels déjà par eux-mêmes. Il ne faut pas oublier, en effet, que si on veut des vols fréquents il faut prévoir

pour l'aviateur des séjours prolongés sur le terrain de départ, toujours proche du parc, à l'attente des circonstances favorables.

NOTA. — Il serait à désirer qu'une pharmacie sommaire soit adjointe aux parcs, avec un nombre d'infirmiers *capables*, très restreint d'ailleurs.

Utilisation des parcs.

A) Les parcs peuvent se diviser en parcs d'instruction, parc d'entraînement et parcs pour le temps de guerre.

Les premiers serviront à former des élèves pilotes, les seconds à faire l'entraînement des titulaires du fameux brevet militaire qu'il importe de créer au plus tôt pour éliminer les incapacités ou mauvaises prédispositions, les troisièmes seront utilisés dans des cas spéciaux (guerres, manœuvres).

Pour former économiquement et rapidement des élèves pilotes, il faut impérativement réunir le maximum de conditions favorables à leur instruction : température douce ; il faut une véritable accoutumance pour supporter les vols même à 80 à l'heure, dès que le vent devient un peu froid, il se produit alors, en effet, des troubles visuels, des maux de tête, etc., etc.

Pluviosité minima : les temps pluvieux sont précédés et suivis de vents irréguliers donnant naissance à des remous, empêchant le pilote de se diriger (pluie dans les yeux ou sur les verres des lunettes) ; régime des vents bien régulier avec courants d'air aussi très régulier, en tout cas le moins de vent possible. Absence des brumes, qui sont plus dangereuses que les pluies. Élasticité du sol, qui permet des atterrissages brutaux sans casse. Régularité du sol qui doit être le plus nivélevé possible pour éviter les atterrissages dangereux et les remous. Proximité d'atelier de réparations, de soins médicaux.

Enfin la piste doit être très grande dans tous les sens.

B) L'entraînement peut être lent, progressif et économique. C'est incontestablement le meilleur. C'est ainsi qu'on forme des pilotes conscients du danger de leur métier, mais confiants en eux-mêmes et dans leurs appareils qu'ils savent mettre au point, donc pleins de sang-froid, ce qui est la première qualité d'un aviateur.

L'entraînement peut être au contraire intensif. On constate tous

les jours que beaucoup d'accidents arrivent par la présomption et l'inexpérience de nouveaux venus dans l'aviation qui sont très souvent des inconscients.

Si la première façon de procéder est adoptée, on doit utiliser pour l'entraînement des terrains guère inférieurs comme qualités aux terrains d'instruction ; dans le cas contraire, un terrain presque quelconque peut être choisi, il n'y aura plus guère qu'à tenir compte des grandeurs minima à donner à la piste de lancement et de départ (300/200). Mais il est à bien noter que l'usage de ce terrain quelconque mettra très cher par an le prix d'entretien d'un appareil (réparations incessantes, sans parler des accidents de personnel), donc entravera les études des brevetés pilotes, d'où leur rendement en cas de guerre.

Pour la marine il y aurait lieu d'imposer au camp d'entraînement le voisinage de la mer.

C) L'utilisation de l'aviation en temps de guerre ou de manœuvre est subordonné à des considérations tactiques (l'économie de matériel et de personnel n'a plus à être examinée). Les parcs de temps de guerre pourront ne plus avoir que les 50/30 mètres indispensables au départ et au lancé (je parle de la piste). Naturellement ceci implique que les abords immédiats de ces pistes sont dégagés de hauts obstacles (arbres, maisons, etc.).

Les parcs d'instruction comporteront des appareils usagés pour les leçons, de vieux appareils (*avec bons moteurs cependant*) pour les premiers départs seuls.

Les parcs d'entraînement comprendront des appareils de piste et des appareils de raids. Ces derniers devront toujours être en excellent état et à l'état de neuf. Ils doivent toujours être montés et réglés par le même aviateur.

D) L'emplacement à choisir pour les parcs se déduit directement du rôle qui leur est destiné ; il ne peut y avoir pour la marine confusion entre les parcs possibles. Le bord de la mer présentera difficilement un terrain favorable à l'entraînement et surtout à l'instruction autour de nos principaux points d'appui maritimes.

Ainsi, par exemple, si les environs de l'étang de Berre (Rognac), permet l'installation, à peu de frais, d'un parc d'instruction, il ne peut y avoir près de Toulon ou des Salins que des parcs de temps de guerre. Encore la campagne marseillaise, bonne pour l'entraîne-

ment, ne vaudra jamais le terrain du camp de Châlons pour former les élèves.

Personnel aviateur.

Nous avons vu qu'il fallait admettre *actuellement* qu'un aéroplane est un appareil de reconnaissance à utilisateur (observateur) humain.

Il n'y a pas lieu de prévoir l'utilisation d'observateur non-officier et non-pilote (actuellement). Pour la sécurité des deux passagers il faut qu'ils aient une égale habitude de l'air pour pouvoir se remplacer dans les longs raids, donc soient tous deux brevetés pilotes. Pour la bonne observation, il faut qu'ils aient des qualités techniques d'hommes de métier, et de plus, parfaitement confiance l'un dans l'autre, donc se connaissent et s'apprécient, soient officiers.

Donc tout appareil de raid devra être capable de porter deux officiers. Il sera bon qu'il y ait deux appareils par équipe de pilotes. Ces deux appareils formeront groupe.

A chaque groupe devra être attachée une équipe de trois ouvriers : un mécanicien pouvant conduire auto de secours et chargé du moteur, un aide doué d'une très bonne vue pour suivre le volatelier à la jumelle, un charpentier chargé du boisage et du réglage, pose des tendeurs ; éventuellement un aide pour aider à la manœuvre de l'appareil pourrait être le garde du magasin particulier du groupe.

Pour les appareils d'entraînement courant et d'instruction, il y aurait lieu de prévoir un certain nombre de mécaniciens et d'ouvriers charpentiers qui, sous la direction d'un contremaître spécialisé, s'occuperaient de leur entretien ; des manœuvres donneraient la main aux heures de vol, pour la manipulation des appareils ; si un véritable pilote peut, son moteur réglé, faire mettre son moteur en marche par son passager, embarquer celui-ci et partir ainsi par les moyens du bord, il n'en est plus de même dans le cas des aviateurs débutants.

Le personnel ouvrier doit être dans tous les cas un personnel très spécialisé. Il y aurait gros intérêt à faire appel à des hommes connaissant bien le moteur à explosion, donc à des « chauffeurs » de profession, à qui pourrait être versée une haute paye, et qui feraient leur carrière entière dans ces « ouvriers d'aviation », corps non naviguant.

Il importe, au premier chef, que le personnel (et le matériel) soient directement et uniquement sous les ordres et à la charge des seuls officiers aviateurs, volant réellement. Il faut que l'aviateur puisse avoir toute initiative pour ses heures d'entraînement, et pleine confiance dans ses mécaniciens, qui doivent être pour lui plus que des subordonnés. Il faut aussi qu'il ait pleine confiance dans son matériel; lui seul, ou son équipe, doit y toucher, pour ce qui est des appareils de raid; pour les autres, le contre maître seul doit avoir à veiller à leur bon réglage.

Le recrutement du personnel subalterne, avons-nous dit, doit être l'objet de soins extrêmes; pour d'autres raisons, et des raisons communes, il faut aussi veiller au recrutement des officiers aviateurs. La principale qualité à leur demander est le sang-froid imperturbable; puis vient la jeunesse physique et morale qui seule permettra l'éducation des réflexes indispensables à acquérir. Naturellement, on doit exiger d'eux bonne vue, santé robuste. Il serait bon, étant donnés les réels et perpétuels dangers courus, qu'ils soient célibataires. Enfin l'officier aviateur doit être un « bricoleur » mettant la main à l'ouvrage tout le premier.

L'instruction d'un aviateur comporte :

L'accoutumance au vide;

L'apprentissage de la manœuvre de l'appareil de pied ferme et en marche;

Le départ seul et l'atterrissage;

L'entraînement à la hauteur et à la durée sur piste;

L'entraînement à la reconnaissance du terrain, etc., etc.; à la navigation hors piste.

Des ballons captifs et libres donneront l'habitude de l'air.

L'apprentissage de la manœuvre est à faire pour la marche horizontale inclinée (ascendante et descendante : vol plané), et les virages. Il faut apprendre séparément les commandes au pied et à la main, puis coordonner ces opérations.

Il y a intérêt à pousser les élèves à leur donner par jour des leçons progressivement plus longues et plus nombreuses.

Le choix du professeur a une énorme influence sur la rapide formation de l'élève. Lui seul peut donner à ce dernier la confiance en l'appareil et en soi, nécessaires au premier départ seul.

Il serait bon que ces fonctions de professeur soient de courte durée, afin de ne pas entraver l'entraînement de l'aviateur professeur, et qu'il ne soit pas incité à négliger ses élèves, pour ne s'occuper que de ses propres progrès.

L'entretien des appareils doit être fait par des aviateurs, de même les réparations. Il est inadmissible qu'un ingénieur, même de mérite, puisse régler un appareil, alors qu'un aviateur ne le fera pas volontiers pour un autre aéroplane que le sien propre, tellement c'est question vitale.

La construction doit, à mon avis, être confiée à la « guerre » pendant encore longtemps. L'extension formidable qu'est appelée à prendre, d'ici peu de temps, l'aviation dans ce corps, lui permettra de faire des frais de premier établissement tels qu'elle livrera plus vite et mieux fait (ayant tout l'outillage voulu) que ne le pourrait la marine, surtout si les projets d'achat d'installations civiles existantes passent.

Dans un art aussi récent que l'aviation on ne saurait trop faire l'échange des expériences. Jusqu'à nouvel ordre de choses (perfectionnements, etc.), il me paraît bon de ne point rompre entièrement avec la guerre et les civils; *la marine ne doit pas s'isoler*.

Les perfectionnements de détail des appareils seront apportés au fur et à mesure par les pilotes, à condition qu'on leur laisse une initiative très grande au point de vue matériel. Les risques qu'ils courrent personnellement limitent tout naturellement cette initiative.

Les perfectionnements comportant de grosses modifications ne peuvent être accomplis que par un laboratoire d'étude; comme pour la construction la guerre seule est qualifiée par ses installations déjà existantes pour s'en occuper.

Je crois les appareils actuels très perfectibles.

Il faut voir, en effet, à quels besoins ils répondent jusqu'à ces derniers temps. Il n'y a pas de clientèle aviatrice d'amateurs. Les professionnels seuls font de l'aéroplane, leur but est de courir les meetings et non de faire du vol pratique. Les personnalités qui dotent les meetings ne se doutent pas du mauvais tour qu'elles jouent au sport-aviation, à la locomotion-aviation, elles favorisent, de par les conditions posées, l'aviation acrobate.

Les amateurs, découragés par les risques courus, s'en tiennent toujours à la prise du brevet, sans acheter d'appareils.

La guerre en devenant le principal client des maisons de construction leur imposera par ses desiderata rationnels, des études sérieuses des améliorations à apporter. Il est peu vraisemblable que l'on soit parvenu du premier coup à la perfection.

D'autre part, la vente des appareils en série actuels a largement couvert pour chaque constructeur ses frais de première installation et lui a assuré un très honnête bénéfice. On peut donc sans crainte de tuer une industrie française, leur forcer la main pour améliorer leur production.

La même réflexion s'impose pour les moteurs.

Conclusions.

A l'heure actuelle, avec l'appareil tel qu'il est, sauf nécessités de guerre, l'aéronef devra être soumis à un entraînement économique, c'est-à-dire :

1^o Tenant grandement compte des difficultés de la navigation. Il faudra donc lui éviter les mauvais temps et les causes de remous (bois, abord des montagnes, traversée de vallées creuses);

2^o Tenant compte des facilités des départs et d'atterrissements normaux et accidentels;

3^o Ne conduisant qu'à des raids de courte durée relativement (deux heures) où on ne recourra qu'à des « utilisateurs » humains et non mécaniques (cinématographe, pièce à feu, etc.);

4^o Permettant une surveillance bien stricte des moteurs et châssis.

Un tel entraînement, peu coûteux, permettra la formation de pilotes accomplis qui donneront le maximum d'utilisation des appareils perfectionnés que les études faites permettront de leur confier ultérieurement, aussitôt qu'on les leur aura mis entre les mains.

Cet entraînement conduit à limiter très provisoirement l'aéronef à un rôle défensif, à courte distance (80 kil.) de son point d'appui au point de vue militaire.

Au point de vue maritime, son peu de maniabilité au départ et à l'atterrissement lui interdit d'y procéder du pont d'un bâtiment.

Par ailleurs, l'aéronef semble ne point devoir *a priori* être aéro-hydroplane sauf sur des eaux parfaitement calmes. Tout léger mouvement de tangage ou de roulis lui causerait d'abord une perte de