HAL
open science

La Première Guerre aérienne

Damien Accoulon

To cite this version:

Damien Accoulon. La Première Guerre aérienne. Jérôme de Lespinois. Nouvelle histoire de l'Armée de l'air et de l'espace, Pierre de Taillac, pp.46-99, 2022, 978-2-36445-199-5. hal-03650637

HAL Id: hal-03650637

https://hal.science/hal-03650637v1

Submitted on 27 Jun 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Damien Accoulon, « La Première Guerre aérienne : transformation d'une innovation technique en instrument en combat » dans Jérôme de Lespinois (ed.), *Nouvelle histoire de l'Armée de l'air et de l'espace*, Paris, Pierre de Taillac, 2022, p. 46-99. Version soumise et éditée par le directeur de l'ouvrage, expurgée d'une partie des références pour faciliter la lecture à un public non-spécialiste.

La Première Guerre aérienne : transformation d'une innovation technique en instrument de combat

L'histoire de la Première Guerre aérienne a longtemps tourné autour du personnel navigant ce qui s'explique à la fois par la centralité de l'avion mais aussi par les sources disponibles. Cette histoire peut s'élargir aujourd'hui aux autres acteurs de « l'épopée des ailes » qui représentent la plus grande partie des 150 000 hommes dénombrés en novembre 1918 par Jacques-Louis Dumesnil, sous-secrétaire d'État à l'Aéronautique dont 12 000 pilotes, 4 000 observateurs et bombardiers, 2 000 officiers aérostiers. Sans doute plus exact, le rapport Marin évoque 51 000 combattants et 15 000 non-combattants au 1er octobre 1918, sur un total de plus de 2,6 millions de mobilisés. Même en ne tenant compte que de ces derniers chiffres, la part des non-navigants l'emporte de beaucoup sur celle des navigants. Ce sont ces hommes et, plus rarement, ces femmes, qui rendaient quotidiennement possible le vol des appareils, objets de tant de fascination.

Le caractère composite de l'arme aérienne pendant la Grande Guerre constitue une originalité de son étude. De l'aérostation liée au génie, à l'aviation navale à la Marine, en passant par l'aéronautique militaire tiraillée entre artillerie et génie tout en intégrant des effectifs issus de la cavalerie et de l'infanterie, nombreuses sont les influences qui impactent l'arme en formation, bientôt dotée de traditions. Dans quelle mesure cette guerre doit-elle être regardée comme la matrice de la nouvelle « Armée de l'air » annoncée par certains auteurs dès 1915[1] ?

Proposée pour devenir la 5e arme en 1917, l'aviation connaît une relative institutionnalisation dans cette épreuve du feu qu'est la Grande Guerre où l'armement, le recrutement, les stratégies évoluent et esquissent les contours de doctrines. En 1918, à peine 3% des effectifs sous les drapeaux sert effectivement dans l'aéronautique militaire. C'est certes peu en comparaison du reste des mobilisés, mais beaucoup à l'échelle de l'arme qui n'a jamais tant compté. Ses appareils volent alors 2 fois plus vite, 3 fois plus loin et 5 fois plus haut au moyen de moteurs près de 4 fois plus puissants qu'à l'été 1914. Ses membres ont appris un « métier » qui évolue constamment avec la guerre[2]. Ils participent à acculturer une partie significative de la population française à l'arme aérienne et à ses possibilités, de sorte que personne ne peut plus ignorer la réalité militaire de l'aéronautique en sortie de guerre.

---

[1] *L'Armée de l'air*, Nancy, Berger-Levrault, 1915 ; Jacques Duval, *L'Armée de l'Air*, Paris, Édition française illustrée, 1918.

[2] L'expression est souvent employée par les aviateurs, comme les autres combattants, en ce que la guerre constitue leur principale activité et qu'ils en tirent un revenu, certes modeste, pour la durée de leur mobilisation. Lire par ex. : Lettre de Louis à Julie Resal, 15 août 1915 dans Jacques Resal et Pierre Allorant (eds.), *La Grande Guerre à tire d'ailes*, Amiens, Encrage, 2014, p.22.

Les missions se développent, de la Marne à Verdun (1916)

Dans les premières semaines d'août 1914, les 23 escadrilles militaires françaises sont complétées au moyen du matériel récupéré auprès des constructeurs, des écoles et des propriétaires civils – donateurs ou réquisitionnés – pour former 4 escadrilles supplémentaires. La production des premiers mois de guerre permet ensuite à la France d'aligner un total de 31 escadrilles dès octobre 1914. C'est ainsi une aéronautique composite qui intervient pour la première fois dans une guerre de grande envergure sur le front ouest-européen.

Premières missions : observer, repérer, régler

Des emplois envisagés pour l'arme avant 1914, la reconnaissance est le plus immédiatement concluant. Dans le cadre de la guerre de mouvement qui succède à l'engagement des troupes, la première mission de l'aviation est en effet de reconnaître et repérer les positions adverses. En l'absence de DCA, cette fonction, proche de celle d'éclaireur dévolue à la cavalerie, comporte néanmoins les risques supplémentaires liés à l'accident ou la panne, pouvant se traduire par la capture ou la mort de l'équipage. Si les aviateurs ressentent une méfiance des états-majors à leur égard, les informations qu'ils rapportent finissent de convaincre de leur intérêt. Le 2 septembre, les aéroplanes du camp retranché de Paris (CRP), rattachés à la VIe armée, décèlent l'infléchissement vers l'Est des armées allemandes. Ils jouent ainsi un rôle non négligeable dans la manœuvre de la Marne qui permet de stopper l'avancée des troupes adverses dans leur progression depuis la Belgique vers la capitale française.

Forts de ces premiers résultats, quelques officiers aviateurs étudient différents moyens d'améliorer la précision des informations collectées et d'en sophistiquer la transmission aux autres armes. Les débuts sont rudimentaires : les notes et croquis, réalisés depuis les airs par l'observateur, sont communiqués après l'atterrissage et éventuellement commentés oralement, s'ils n'ont pas été envoyés depuis les airs au moyen d'un lest. La photographie aérienne est spontanément développée par des officiers détenteurs de Kodak *Vest Pocket*, appareils de poche accessibles aux fils de bonnes familles depuis 1912. Ils peuvent ainsi capturer le front en cours d'enlisement dans les tranchées creusées de la Suisse à la mer du Nord au terme de la course à la mer. Ces essais à partir de moyens privés, s'avérant concluants, ouvrent la voie à l'organisation d'une section photographique dans chacune des huit armées en campagne à compter de décembre 1914. Composée d'un officier, d'un sous-officier dessinateur et d'un photographe, cette section permet d'annoter et de compléter les clichés par des croquis car, comme l'écrit l'artiste et observateur Charles Hallo, « l'œil voit mieux que l'objectif[3] ».

Capables de survoler de vastes étendues, y compris derrière les lignes ennemies, les avions offrent la possibilité de mettre à jour, à partir de 1915, les cartes du Service géographique des armées, vieilles de plusieurs décennies et particulièrement imprécises en Champagne, où doit intervenir la grande offensive française de l'automne 1915 après

---

[3] Carnet de Charles Hallo, 7 septembre 1915, cité dans Lionel Dumarche, « Charles Hallo (1882-1969) : un destin hors-série » dans *Vues d'en haut, 14-18*, Paris, Musée de l'armée & BDIC, 1988, p.25-26.

des combats soutenus mais stériles sur les sommets vosgiens comme en Artois. De nouveaux plans directeurs sont également élaborés sous l'impulsion du jeune officier artilleur Paul-Louis Weiller, à partir d'un important volume de photographies aériennes obliques, permettant de dessiner les reliefs et de repérer les éléments nouveaux sur le terrain d'opérations, avant que les photographies prises verticalement à basse altitude enrichissent cette trame de détails au fur et à mesure de l'avancée des opérations. Afin de traiter cette masse photographique en rapide expansion, les sections sont équipées en février-mars 1915 de voitures laboratoires, lesquelles permettent de développer, assembler et interpréter rapidement ces photographies. La sophistication progressive des procédés et de l'organisation mène, à terme, à l'installation des sections dans des baraques Adrian fixes, plus spacieuses et confortables, tandis que des recherches sont menées afin d'automatiser la prise de photographies sur plaques de verre.

Estimation du nombre de clichés pris par les observateurs aériens français

Année	Nombre de clichés
1914-15	48 000
1916	293 000
1917	474 000
1918	675 000

Patrick Facon, *Histoire de l'armée de l'air*, Paris, Documentation Française, 2009, p.58.

Les missions spéciales – encadré signé par Damien Accoulon

Les missions spéciales désignent des opérations associant les services de renseignement au service aéronautique. Des agents, généralement des douaniers connaisseurs de ces zones frontalières, sont déposés par avion derrière les lignes allemandes pour récupérer des informations sur des objectifs et les retourner par pigeon voyageur à l'état-major, avant leur propre exfiltration. Une dizaine de missions spéciales sont ainsi ordonnées par le général de Castelnau entre le 15 mars et le 24 août 1915 afin de préparer l'offensive de l'automne en Champagne. Des missions de sabotage de chemins de fer ou d'ouvrages d'art sont parfois ordonnées afin de désorganiser les liaisons ennemies. Pilote de raid avant la guerre, Jules Védrines s'illustre particulièrement en menant plusieurs de ces missions. Elles alimentent les récits d'aventures aériennes, en dépit de leur caractère marginal et éphémère. Les résultats obtenus s'avèrent en effet décevants en comparaison des risques consentis par les pilotes et les agents, alors que la chasse aérienne adverse se développe et que les parachutages par avion demeurent proscrits. Sur la cinquantaine de missions recensée pour la guerre, l'essentiel se tint en 1915 pour ne plus devenir qu'exceptionnelles en 1918.

Ces observations aériennes sont comparées à d'autres sources : repérages quotidiens par les ballons captifs, interrogatoires de prisonniers ou renseignements d'espionnage. Elles intègrent ainsi un circuit plus vaste, qui lie l'aéronautique aux autres armes. La fixation du front impose en effet l'artillerie comme la reine des batailles industrielles, dont le réglage des tirs peut être utilement réglé par les avions au fur et à mesure des opérations. La difficulté demeure de communiquer et d'effectuer la liaison entre le sol et l'air. Plusieurs dispositifs sont testés avec

des fortunes diverses : les manœuvres en survol des objectifs ne sont pas toujours lisibles ni aisées ; les signaux sonores sont couverts par les détonations ; les talcs ou fusées lumineuses limitent le nombre d'information transmise mais sont un moyen rapide de communiquer avec les batteries, avant que des postes de TSF puissent être embarqués et généralisés fin 1915. Le morse s'impose alors comme le langage air-sol et favorise le développement d'opérations combinées. L'entente n'est cependant pas toujours parfaite avec les autres armes qui n'en maîtrisent pas toutes les données techniques. Pour y remédier, chaque commandant de groupe d'armées reçoit, à compter de juillet 1915, un officier du Service aéronautique pour le conseiller en matière d'emploi de l'aviation.

À ces liaisons difficiles, l'aérostation apporte un parfait contrepoint. Si le ballon captif n'est pas en mesure de se projeter au-delà des lignes adverses, la relative fixité de l'observation à la jumelle binoculaire depuis la nacelle et, surtout, la liaison verbale directe avec le sol par câble téléphonique, en font l'allié privilégié des batteries d'artillerie. L'abandon des aérostats avait pourtant été acté avant-guerre. L'emploi efficace des *Drachen*[4] par les Allemands, couplé à la stabilisation du front, conduit à rétablir 10 compagnies d'aérostation de campagne à 3 sections, pour un total de 30 ballons au début de l'automne 1914. Les essais de cerf-volant soutenant une nacelle par grands vents s'avérant peu concluants et le ballon sphérique français ayant tendance à tourner sur lui-même sans pouvoir supporter de vent supérieur à 10 m/s, le polytechnicien Albert Caquot met au point de nouveaux ballons. Reprenant la forme allongée du *Drachen* pour fendre l'air, il en renforce la stabilité par l'ajout de 3 dérives. Le type L « cerf-volant » (880 m³) en mai 1915, le type M (930 m^3) en 1916, puis le type R (1 000 m³), capable de monter deux observateurs à 1 000 m à partir de 1917, confirment cet achèvement technique. Le renforcement de la puissance des treuils mécanisés (à vapeur et essence) hippo- puis automobiles garantit la tenue au vent ainsi que des montées et descentes rapides en situation d'urgence : orage, attaque d'avion ou pilonnage d'artillerie qui peuvent rompre les câbles, fins de 8 à 9 mm. En dépit de leur relative vulnérabilité, les aérostiers français, équipés de parachutes à partir de la fin 1915 et bénéficiant d'une protection croissante de la DCA, complètent donc le dispositif aérien d'observation en renseignant sur en temps réel et dans la durée.

Les ballons dirigeables militaires – encadré signé par Thierry Le Roy

La diversification des missions distingue plusieurs spécialités aéronautiques

Les résultats obtenus dans les premiers mois de guerre permettent de fixer les bases de l'emploi de l'aéronautique, que préfigure une note de la direction du Service aéronautique du GQG du 10 novembre 1914. Les escadrilles y sont classées par le général Joffre, commandant en chef des armées, et son directeur de l'aéronautique, Édouard Barès, en deux grands ensembles que conditionnent leurs emploi et subordination hiérarchique. D'une part, des escadrilles de corps d'armée servent à la reconnaissance des objectifs proches, au réglage des tirs d'artillerie et à la couverture photographique des lignes de front. Elles permettent ainsi d'informer les états-majors et de compléter les plans

[4] Nom donné aux ballons captifs allemands, signifiant littéralement, dragon et cerf-volant.

directeurs. Elles sont étroitement liées aux opérations des autres armes. D'autre part, des escadrilles d'armée doivent mener des reconnaissances lointaines et photographier l'arrière des lignes ennemies. Dans ce cas, des appareils blindés et armés peuvent également se voir confier des missions de bombardement et de combat. Bien qu'embryonnaire, l'emploi des avions à des fins offensives est acté et ces nouvelles spécialités – bombardement et chasse – esquissées.

Si le bombardement obsède les penseurs de l'aéronautique militaire dès avant la guerre, le poids des obus pouvant être enlevés reste rédhibitoire et cantonne son développement à quelques essais peu concluants. Cette mission est donc d'abord promise aux dirigeables. Leur vulnérabilité aux tirs entraîne cependant de rapides déconvenues, tandis que les capacités des avions augmentent. Les premiers largages de projectiles – bombes de petit gabarit ou poignées de fléchettes en acier devant transpercer les troupes ennemies – demeurent relativement imprécis. Les aviateurs convainquent rapidement leurs chefs que pour être efficace, le bombardement doit être massif et concentré. Le 1er groupe de bombardement (GB 1) est créé le 27 septembre 1914, puis complété par les GB 2 à 4, chacun composé de 3 escadrilles de 6 appareils Voisin III. Les cibles privilégiées par le commandement français sont d'abord d'ordre tactique : terrains, troupes ou infrastructures permettant d'alimenter le front. Face à la recrudescence des bombardements allemands sur les villes alliées, quelques raids stratégiques sont cependant ordonnés entre mai et septembre 1915 contre des usines et gares de Ludwigshafen, Karlsruhe, Dillingen, Sarrebruck ou encore Trèves. Ces opérations, ayant engagé plusieurs dizaines d'appareils, ont des résultats mitigés en raison de défaillances mécaniques et de la relative lenteur des Voisin L et des Caudron G4 bimoteurs qui, bien qu'équipés d'une mitrailleuse mobile, constituent des proies faciles pour les chasseurs allemands. Les pertes concédées dans ces opérations diurnes conditionnent le passage progressif, à partir de novembre 1915, au bombardement de jour d'objectifs plus rapprochés de la ligne de front, en contrepoint de raids nocturnes ponctuels et ciblés permettant aux appareils d'effectuer leurs missions à l'abri relatif des canons ennemis. Pilote de l'escadrille VB 101, Paul Gignoux rappelle que « le danger était inexistant [car] il n'y avait pas de radar[.] La seule façon qu'avait l'ennemi pour nous repérer, c'était le son[5]. »

La possibilité d'équiper l'avion d'un fusil-mitrailleur, afin d'en faire une arme directement offensive, est également étudiée dès avant le conflit. L'axe des appareils monoplaces est privilégié, afin de faciliter la visée d'un homme seul en vol, comme l'imagine l'Allemand Euler dès 1910. Les hélices tractives s'imposant progressivement face aux propulsives, plusieurs solutions sont envisagées pour éviter d'en briser le bois au passage des balles : blindage ou protection de l'hélice à l'aide de déflecteurs, passage au-dessus de l'axe de rotation ou synchronisation du tir… les brevets déposés sont nombreux mais ne parviennent pas à dépasser les limites techniques des mitrailleuses qui, sensibles aux vibrations et variations de pression et température, s'enrayent et condamnent les essais. Montés sur biplaces, les aviateurs du CRP sont donc équipés en août 1914 de simples fusils. Ils n'en tentent pas moins d'attaquer d'autres appareils, avant qu'une mitrailleuse soit directement fixée à l'avion. Le 5 octobre 1914 marque la première reconnaissance officielle par l'armée d'une victoire aérienne, obtenue sur un avion allemand par un équipage composé

---

[5] Interview de Paul Gignoux. SHD/AI, 8 Z 55, 23 novembre 1976.

du sergent-pilote Joseph Frantz et caporal-mécanicien-mitrailleur Louis Quenault. Ce fait d'arme, ainsi homologué par l'institution, encourage la reprise des recherches pour armer les avions alors qu'une partie de l'état-major préfèrerait se concentrer sur le bombardement. Partisan d'une aviation offensive permettant « la poursuite des avions ennemis », selon les termes de la note du 10 novembre 1914, le commandant de Rose profite de se trouver à la tête de l'aéronautique de la Ve armée pour créer une unité spécialement dédiée à la chasse, le 27 février 1915. L'escadrille 12 est équipée de nouveaux Morane-Saulnier Parasol, qui disposent d'un moteur en étoile rotatif Gnome de 80 cv et peuvent atteindre 125 km/h, soit une dizaine de plus que la plupart des chasseurs allemands. Ce choix de la vitesse et de la manœuvrabilité sur la puissance de feu est validé par les victoires de ses équipages sur biplace, mais aussi sur monoplace quand Roland Garros obtient trois victoires au moyen d'une mitrailleuse fixée dans l'axe de l'appareil, début avril 1915. L'essentiel des missions de l'aéronautique est ainsi fixé dans les premiers mois de guerre.

Roland Garros et le système Morane-Saulnier de tir à travers l'hélice – encadré signé par Marion Weckerle

Cavaliers, artilleurs et fantassins : le creuset aéronautique français

Moins de 500 pilotes étaient brevetés militaires à la déclaration de guerre. Ils sont plus de 17 000 à l'armistice du 11 novembre 1918. Cet élargissement exceptionnel du nombre de pilotes recrutés et formés, transforme sensiblement l'arme. Les écoles d'aviation étant fermées à la mobilisation alors qu'est envisagée une guerre courte, ce sont surtout des pilotes déjà brevetés qui sont initialement intégrés, quelle que soit leur arme d'origine. Cela ne vaut cependant que pour les aviateurs masculins, concernés par la conscription. Offrant ses services une première fois à l'armée en octobre 1914, l'aviatrice Élisa Deroche est déboutée à chacune des demandes qu'elle formule avec ses collègues de l'Union patriotique des aviatrices de France. Qu'il s'agisse de la zone des combats ou de l'intérieur, les femmes sont exclues du front aéronautique comme des autres qui sont, en France, réservés aux hommes pendant toute la durée de la guerre.

Marie Marvingt (1875-1963) et les femmes de l'air – encadré signé par Laure Bouglé

La guerre s'éternisant, les écoles sont rouvertes en octobre 1914, les spécialistes et formateurs rappelés pour encadrer de nouveaux aviateurs. Condamnés à l'immobilité par le creusement des tranchées, les cavaliers constituent le principal vivier de recrutement jusqu'au début de l'année 1916. Les avions, montés comme les chevaux par la gauche, pouvant se cabrer au moyen, entre autres, d'un palonnier, sont propres à séduire des officiers rêvant de charges héroïques. Didier Le Cour Grandmaison y voit aussi un choix opportun pour accélérer sa carrière dans une arme neuve alors que la perte de substance de la cavalerie le laisse « désemparé[6] ». Ces stratégies individuelles et l'importance du nombre des volontaires pour devenir navigant conditionnent la sélectivité croissante de l'arme. La part des militaires du rang intégrant l'aviation diminue fortement à partir de 1915 avec la montée en gamme des compétences requises. L'instruction des hommes doit être suffisante pour leur permettre se familiariser rapidement aux machines et missions

[6] Charles François Saint Maur, *Le Capitaine Aviateur Didier Le Cour Grandmaison*, Paris, Bloud & Gay, 1918, p.22-25.

assignées à l'aéronautique, la navigation aérienne supposant notamment de savoir se repérer et faire des relevés sur une carte. Cela est vrai des observateurs comme des pilotes, puisque les épreuves du brevet militaire comportent, en plus des tests de vol, un examen théorique et pratique sur l'avion et le moteur, les instruments de bord, la topographie du théâtre des opérations, la lecture de carte et la météorologie. Les compétences en mécanique, qui font défaut à la majorité de ces cavaliers démontés, sont spécialement recherchées en raison du manque chronique de spécialistes. Des mécaniciens de toutes spécialités, mais aussi des ajusteurs, chauffeurs ou encore électriciens civils sont ainsi orientés pour être formés à la mécanique aéronautique. Des artistes et des dessinateurs sont par ailleurs recrutés pour établir et corriger les plans directeurs à partir des photographies aériennes. En lien le plus direct avec l'aéronautique, l'artillerie est une pourvoyeuse constante de ces nouveaux personnels destinés, pour l'essentiel, à servir dans l'observation et ainsi favoriser la liaison efficace entre les armes. L'infanterie prend cependant nettement l'avantage dans les dernières années de guerre, à la faveur de l'élargissement du recrutement, notamment aux volontaires méritants et/ou blessés dans les tranchées mais pouvant toujours servir dans un cockpit.

La formation des recrues – encadré signé par Éric Mahieu

S'agissant de personnels navigants, la condition physique que requièrent les montées répétées à haute altitude impose de recruter des hommes dans la force de l'âge. Pour résister à ces conditions extrêmes tout en garantissant « des qualités d'adresse et de sang-froid suffisantes », les « aptitudes physiques et antécédents sportifs » sont particulièrement recherchées par les recruteurs[7]. Cette appétence explique un recrutement effectué d'abord dans les couches les plus aisées de la société, le sport étant avant tout un privilège des jeunes élites au début du siècle – à l'image de l'aviation elle-même. Découlant de cette préoccupation sportive tout en répondant à l'abaissement de l'âge d'appel pendant la guerre, celui du recrutement dans l'aéronautique tend à décliner à mesure que se prolonge le conflit, pour approcher la moyenne de 22 ans.

Les origines sociales des aviateurs rapportées à la population française (en %)

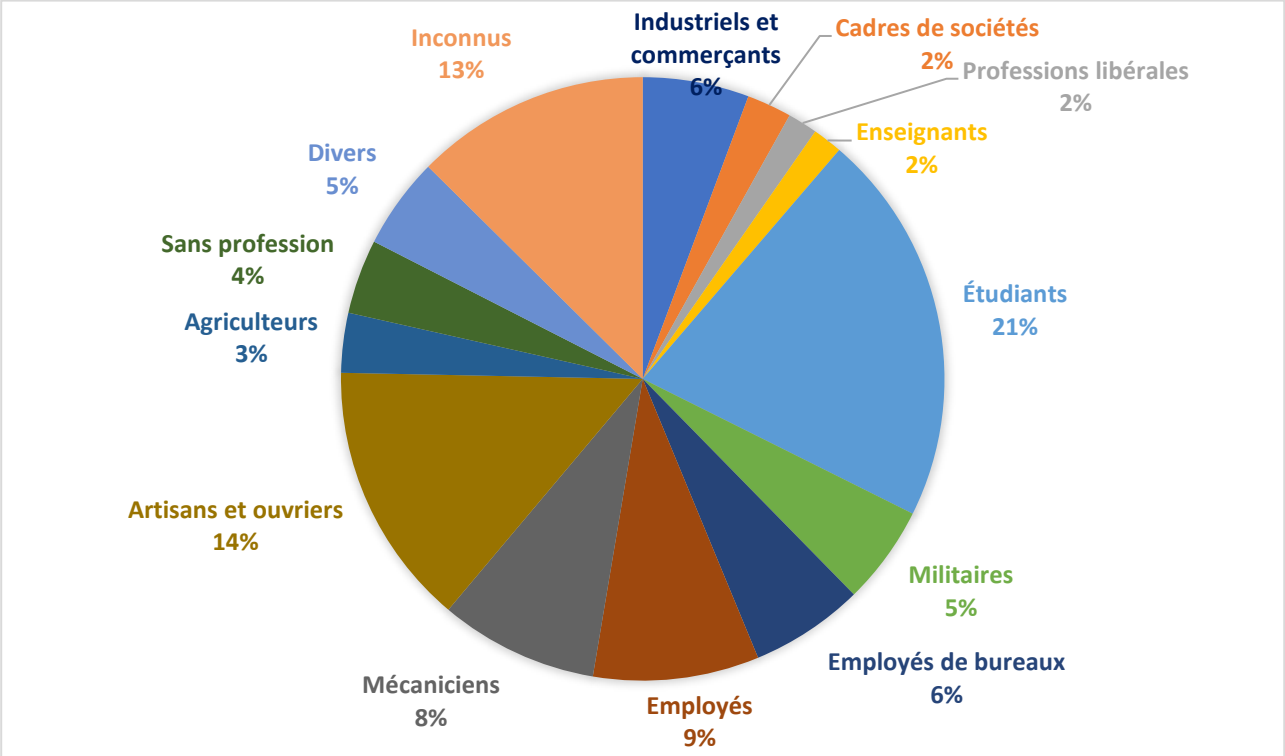
Catégories professionnelles	France en 1891	Aviateurs	Écart
Agriculture	32	15,25	-16,75
Industrie	32	20,40	-11,60
Transports	4,5	6,77	+2,27
Commerce	13	21,18	+8,18
Force publique	6	10,16	+4,16
Administration publique	3	10,16	+7,16
Professions libérales	4	11,86	+7,86
Rentiers	5,5	4,22	-1,28

Marcellin Hodeir, *L'Aviateur militaire français de la Première Guerre mondiale*, Mémoire de Maîtrise, Université Paris IV, 1977, p.2.

Échantillon de 211 dossiers comparé au recensement de 1891.

[7] Circulaire du SSEA, 20 juin 1917 ; Lettre du général Duval aux commandants d'aéronautique d'armée, 2 mars 1918. SHD/AI, 1A261/2.

Répartition professionnelle des aviateurs militaires brevetés (1917-18)



Thierry Le Roy, *Les Bretons et l'aéronautique*, Rennes, PUR, 2002, p.211.

Échantillon de 247 aviateurs bretons brevetés entre le 1er janvier 1917 et le 11 novembre 1918.

Cette sociologie particulière de l'aéronautique transforme l'arme et son rapport au reste de la société. Les nouveaux officiers-aviateurs, en particulier cavaliers démontés, « portent l'empreinte d'un éthos nobiliaire » qu'ils transmettent à l'ensemble des « chevaliers de l'air » et inscrivent dans l'espace social en guerre[8]. Entré à l'école de Juvisy comme élève-pilote, « nous nous apercevons tout de suite de notre nouvel état, consigne le jeune Raymond Vanier. Nous sommes excessivement bien reçus et appelés parfois "Monsieur", chose bien rare dans l'armée[9]. » Dans le même temps, les considérations pécuniaires sont quasiment absentes des témoignages alors que l'indemnité de fonction – importante en comparaison d'autres emplois de l'armée – pourrait constituer une motivation. Les moyens financiers privés, qui permettaient éventuellement de se former au pilotage avant 1914, autorise les aviateurs à améliorer leur ordinaire et à mieux s'équiper dès les premiers mois de la guerre : fourrures achetées ou offertes par les œuvres de charité bourgeoises, bas de soie comme passe-montagne contre le froid et autres manteaux de cuir sont autant de luxes relatifs que s'offrent nombre des premiers aviateurs et qui fixent à long terme l'image du pilote. Ajoutée à cela, la variété des armes d'origines, et donc des uniformes, explique en partie des tenues relativement chamarrées, voire relâchées, col ouvert sur une écharpe claire, képi retourné sur terrain venteux, qui sont autant d'éléments intégrant une culture de la distinction de l'aéronautique vis-à-vis du reste de la société comme des autres armes. Ainsi se forge

[8] Ronald Hubscher, *Les aviateurs au combat*, Toulouse, Privat, 2016, p.149.

[9] Raymond Vanier, 26 mars 1917 in François Bordes (ed.), *Raymond Vanier, journal d'un pilote de guerre*, Portet-sur-Garonne, Loubatières, 2017, p.109.

une identité propre, une culture d'arme que renforce ensuite l'équipement règlementaire remis à chaque navigant : « un casque, une paire de lunettes, un passe-montagne, un chandail, un pantalon et une veste en cuir[10]. » Le niveau d'instruction requis favorisant le regroupement des officiers et sous-officiers, le rapport à la hiérarchie habituelle des armées est renversé. Associé à la maîtrise technique, il catalyse l'élitisme de l'arme et transforme sensiblement le milieu aéronautique militaire.

Répartition des personnels selon leurs grades

Grade	Nombre	% du total
Officiers	268	42,4
Sous-officiers	194	30,7
Caporaux	73	11,6
Rang	97	15,3

Ronald Hubscher, *Les aviateurs au combat*, Toulouse, Privat, 2016, p.83.

Base de 700 fiches matricules de navigants et rampants, dont 68 non-renseignées sont sorties du compte.

Les aviateurs étrangers et l'escadrille La Fayette – encadré signé par Jean-Marie Abadie

Organiser l'urgence, rationaliser l'armement

L'aéronautique est particulièrement désorganisée par les premiers mois de guerre : les écoles et dépôts ont été fermés, la production aéronautique arrêtée tandis que la rapide avancée des troupes allemandes impose au service des fabrications de l'aéronautique (SFA) de se replier de Chalais-Meudon sur Lyon. Pour y remédier en octobre 1914, l'énergique général Hirschauer, ancien Inspecteur permanent de l'aéronautique, est appelé pour remplacer Bernard à la 12e direction. En plus de la réouverture immédiate des écoles, il obtient le rappel du front de moniteurs et de spécialistes, en particulier d'ouvriers qualifiés indispensables au rétablissement industriel. 133 000 hommes mobilisables – l'équivalent de 11 divisions – sont affectés aux productions aéronautiques pendant la guerre, en surcroît de 34 000 femmes employées avec eux. Les difficultés logistiques doivent ensuite être réglées par la création, en février 1915, de la réserve générale aéronautique (RGA) au Bourget, organe centralisateur chargé de réceptionner et redistribuer les matériels et personnels en transit vers le front.

Les usines d'aviation durant la Grande Guerre – encadré signé par Clair Juilliet

[10] Ibid.

L’effort de guerre de l’industrie aéronautique (1914-1918)

Années	Volume des commandes		Livraisons		Chiffre d’affaires (millions F)	Valeur ajoutée (millions F)	Effectif employé (milliers)	Nombre d’usines en service
	Avions	Moteurs	Avions	Moteurs				
1910-13	770	2 350	966	3 440	74,10	28,53	1,90	19
1914	3 288	1 875	796	2 355	48,74	24,37	4,80	22
1915	2 142	7 700	5 111	8 090	241,10	115,73	20,70	29
1916	7 340	17 500	7 793	17 633	546,60	231,76	42,00	44
1917	12 310	24 000	14 606	22 015	863,80	378,10	92,00	96
1918	25 100	42 000	23 520	44 033	1 859,80	720,00	152,50	102

Commandes: total des commandes de l’État sur la période.

Livraisons: total sur la période, y compris les exportations, ce qui explique la distorsion occasionnelle avec le nombre de commandes.

Chiffre d’affaires : en francs courants.

Valeur ajoutée: valeur de la production moins achats des entreprises, en francs courants.

Effectif employé: effectif moyen annuel obtenu à partir des données semestrielles jusqu’en 1913, mensuelles ou hebdomadaires ensuite.

Nombre d’usines en service: ateliers des arsenaux non compris.

Emmanuel Chadeau, *De Blériot à Dassault*, Paris, Fayard, 1987, p.453.

Après deux mois à combattre sur les seuls avions de la mobilisation, Hirschauer tente d’organiser la production. S’inspirant du modèle développé dans l’artillerie, il répartit les commandes entre quelques constructeurs dont les appareils apportent satisfaction. Ceux-ci ont vocation à s’affirmer comme chefs de file du secteur, indiquant la marche à suivre aux autres constructeurs. Sont retenus le Maurice-Farman 1914 et le Voisin L, en plus des prometteurs Morane-Saulnier Parasol et Caudron G3, et par suite leurs moteurs Salmson 110-130 cv, Renault et Le Rhône 80 cv. Cependant, ce système productif embryonnaire et désorganisé s’avère incapable d’assurer la livraison de commandes si importantes dans le délai imparti. Pour satisfaire aux besoins de l’offensive prévue au printemps 1915, la 12e direction doit donc quand même recourir aux services des autres constructeurs, qui ne produisent pas les avions sélectionnés mais livrent leurs propres appareils au SFA.

Les bombardiers Caproni – encadré signé par Éric Lehmann

Face aux défauts d’approvisionnement, les aviateurs sont prompts à dénoncer l’impéritie des services de l’arrière et des constructeurs auxquels sont attribuées les insuffisances du matériel. Les progrès techniques rapides, notamment en termes de puissance, font que les appareils livrés paraissent vite dépassés, voire obsolètes. C’est particulièrement le cas des appareils d’observation et de bombardement, comme le signifie avec ironie l’escargot ailé peint sur les fuselages de l’escadrille MF 1 à l’automne 1915. Les critiques visant les avions Voisin fondent les frères Michelin à relancer la concurrence en proposant des avions répondant à leur conception de ce que devrait être la guerre aérienne : une guerre portant la terreur en territoire ennemi, sur les usines et les villes, alors que Barès souhaite limiter à 10% la part de bombardiers et privilégie leur usage à des fins tactiques. Bénéficiant d’appuis influents, les Michelin rallient

les généraux Joffre et Mangin à leur idée. À la 12e direction, Hirschauer goûte peu la méthode clermontoise et encourage des projets alternatifs.

Le Service technique de l'aéronautique – encadré signé par Clair Juilliet

Par ailleurs, sélectionner des appareils adaptés aux évolutions incertaines du front aérien n'est pas chose aisée ; d'où de nombreux tâtonnements que l'expertise technique du STAé a vocation à corriger, début 1916. Le développement des appareils de chasse est emblématique : après les déflecteurs et la mitrailleuse au-dessus de l'aile, des triplaces permettant le tir vers l'avant et l'arrière sont commandés fin 1915. Particulièrement appuyés par Barès, ceux-ci sont ensuite définitivement supplantés par l'avènement de monoplaces plus légers et maniables disposant de mitrailleuses synchronisées avec l'hélice et fixées dans l'axe de l'appareil. D'autres essais sont réalisés, à l'image du SPAD A2 dont l'hélice, placée entre la nacelle avant et le poste de pilotage en novembre 1915, doit faciliter l'observation et le tir vers l'avant. Il est cependant abandonné face aux difficultés de communication entre le pilote et son mitrailleur, lequel pouvait se trouver écrasé en cas de mise en pylône de l'appareil à l'atterrissage, la nacelle en contreplaqué cédant sous le poids du moteur Le Rhône 9C de 110 ch[11].

L'ingénieur Louis Béchereau – encadré signé par Marion Weckerle

Ce climat incertain est propice aux divergences de vues dans ce petit cercle d'aviateurs qui se connaissent et s'affrontent ponctuellement à l'heure où s'édifie l'arme, à l'image des jalousies fameusement développées entre Barès et Bellenger qui aboutissent à l'éviction de ce dernier en mars 1915. La concurrence est féroce entre clans rivaux pour faire prévaloir leurs vues. Le remplacement du général Hirschauer par le député René Besnard, qui devient le premier sous-secrétaire d'État à l'aéronautique militaire mi-septembre 1915, consacre la scrutation croissante de l'air par la représentation nationale. L'aviation passe du statut d'innovation technologique à celui d'arme propre à justifier un portefeuille gouvernemental. Les réformes des fabrications et ateliers qu'il entreprend vont dans le sens d'une efficacité accrue des échanges entre les services aéronautiques et les industries civiles.

[11] Seuls quelques appareils sont employés par l'aéronautique française, mais une soixantaine d'entre eux est quand même vendue à l'allié russe.

Les directeurs de l'aéronautique militaire au ministère de la Guerre (12e direction)

Grade	Nom	Titre	Prise de fonctions	Départ
Général	Félix Bernard	Directeur de l'aéronautique militaire	21 avril 1914	10 octobre 1914
Général	Édouard Hirschauer	Directeur de l'aéronautique militaire	11 octobre 1914	13 septembre 1915
Député	René Besnard	Sous-secrétaire d'État à la Guerre chargé de l'aéronautique militaire	14 septembre 1915	8 février 1916
Colonel	Henri Régnier	Directeur de l'aéronautique militaire	9 février 1916	30 juin 1917
Général	Amédée Guillemin	Directeur général des services aéronautiques (supérieur du Directeur de l'aéronautique militaire)	10 février 1917	20 mars 1917
Député	Daniel Vincent	Sous-secrétaire d'État à l'aéronautique militaire (supérieur du Directeur de l'aéronautique militaire)	20 mars 1917	17 août 1917
		Sous-secrétaire d'État à l'Aéronautique militaire et maritime (supérieur du Directeur de l'aéronautique militaire)	18 août 1917	12 septembre 1917
Député	Jacques-Louis Dumesnil		13 septembre 1917	9 janvier 1919
Lieutenant-colonel	Armand Guiffart	Directeur de l'aéronautique militaire	8 août 1917	22 novembre 1917
Lieutenant-colonel	Paul Dhé	Directeur de l'aéronautique militaire	23 novembre 1917	en poste aux armistices

Organisation et tactiques se précisent, de Verdun au chemin des Dames (printemps 1917)

Si l'essentiel de ses missions est fixé après les premiers mois de guerre, l'aéronautique française n'en subit pas moins la domination des monoplans allemands Fokker à partir de l'été 1915. Les manques deviennent criants quand s'ouvre l'offensive allemande sur le secteur de Verdun, le 21 février 1916.

De l'impasse au tournant : réorganiser l'aéronautique de Verdun à la Somme (1916)

Les tentatives alliées pour prendre, en 1915, les empires centraux à revers par le sud se soldent par des échecs. Aux Dardanelles comme dans la tentative de sauvetage de la Serbie, les troupes se retirent sans avoir obtenu de résultat significatif. Sur le front d'Orient, les quelques escadrilles françaises, repliées sur le camp de Salonique fin 1915, participent au maintien du statu quo tout en affrontant les avaries de matériel et les maladies, notamment le paludisme.

Les escadrilles françaises sur le front est-européen – encadré signé par Pierre Grasser

Sur le front ouest-européen, l'armée allemande prépare une offensive sur le saillant de Verdun que tiennent les Français, en vertu du partage des positions avec les alliés belges et britanniques. Tirant avantage de leurs chasseurs, les appareils d'observation impériaux reconnaissent activement le secteur de la Meuse. Début 1916, près de 280 avions allemands, dont 30 à 40 monoplaces de chasse, y sont concentrés face à 70 appareils français. Entravant les vols, les mauvaises conditions atmosphériques ne permettent d'identifier cette concentration que la veille de l'offensive, si bien qu'à son déclenchement, l'aéronautique française se trouve débordée. Les ballons captifs et avions

d'observation sont mis dans l'incapacité de renseigner l'artillerie pour ses tirs de contre-offensive et l'infanterie dans ses mouvements. Un changement paraît indispensable pour reprendre aux Allemands la maîtrise de l'air. Le général Pétain charge le commandant de Rose, directeur de l'aéronautique de la Ve armée, d'organiser l'aviation de chasse pour regagner la supériorité aérienne et dégager le ciel. L'aviateur obtient de rassembler dans un groupe de combat, 4 escadrilles de 10 appareils, rattaché au groupe d'armées. Y sont regroupés des pilotes expérimentés, montés pour la plupart sur les appareils français les plus performants, les Nieuport XI Bébé, dont la vitesse et la maniabilité compense l'infériorité de la mitrailleuse fixée sur l'aile supérieure. Suivant l'ordre du 29 février 1916, cette aviation de chasse autonome procède à des patrouilles groupées au-dessus des lignes adverses : « Des reconnaissances offensives seront faites suivant un tour régulier, à des heures fixées par le commandant du groupe. Par reconnaissances, il faut entendre des croisières, ou patrouilles, de plusieurs avions volant groupés. La mission des [escadrilles ou demi-escadrilles] est de rechercher l'ennemi pour le combattre et le détruire. […] Elles adopteront un dispositif échelonné dans les trois dimensions[12]. »

Charles Tricornot de Rose et la chasse aérienne – encadré signé par Jean-Noël Grandhomme

L'application de ces instructions résolument offensives donne lieu à la mise en place de tactiques de vol en formation visant à augmenter l'efficacité des patrouilles tout en limitant les risques pour les aviateurs : l'attaque par surprise dans le dos des adversaires est privilégiée. Ces patrouilles groupées permettent de limiter les incursions adverses dans les lignes françaises et de reprendre les observations aériennes, malgré la supériorité de l'armement allemand : les 180 monoplans Pfalz et Fokker déployés disposent d'un système de synchronisation du tir et de 250 cartouches, face auxquels peuvent difficilement lutter les avions français, équipés de mitrailleuses non-synchronisées à 25, puis 47 et 94 cartouches. Ainsi, entre le 17 mars et le 28 avril 1916, la moitié des pilotes de l'escadrille N 3 sont mis hors de combat. Le surmenage des aviateurs, soumis à la multiplication et à l'allongement de la durée des missions, explique aussi en partie cette surmortalité des premiers mois de la bataille. Aussi, des rotations régulières prennent désormais en compte la fatigue morale et physique des troupes, au sol comme dans les airs. Chaque pilote peut ainsi effectuer une patrouille d'un maximum de 1h30, pouvant être répétée une seconde fois en jour de crise. Une partie des réserves est également intégrée à la rotation, permettant aux hommes fatigués d'être réaffectés en secteur plus calme, par exemple comme instructeurs dans les écoles ou dans les escadrilles d'Afrique du Nord, où l'intensification des révoltes appelle la reformation de forces aériennes en 1916.

L'aviation aux colonies – encadré signé par Damien Accoulon et Jean-Baptiste Manchon

Le déclenchement de la guerre met fin aux expérimentations menées par les aviateurs militaires en Afrique du Nord. Cependant, en 1915, l'entrée en guerre de l'Italie aux côtés de l'Entente provoque la révolte des Senoussis en Tripolitaine. Celle-ci finit par s'étendre au Sud-Tunisien. Pour faire face aux incursions rebelles, les Français

[12] Ordre du commandant de l'Aéronautique de la 2e armée, 29 février 1916 cité dans général André Voisin, *La doctrine de l'aviation française de combat*, Paris, Berger-Levrault, 1932, p.2.

rétablissent un service aéronautique en Tunisie dès l'été 1916. Les escadrilles progressivement constituées y assurent jusqu'en 1918 des opérations de police coloniale. Avec leurs Farman F.41, elles s'affirment dès 1917 comme une force de projection rapide efficace en milieu désertique, capable d'actions d'opportunité, grâce à un dispositif original associant un tracteur-mitrailleur de soutien à deux avions. Cela permet de dégarnir en troupes terrestres ce front de basse intensité et préfigure, à sa manière, l'*Air Control* que les Anglais mettent en œuvre après-guerre au Moyen-Orient. En Algérie, l'aviation militaire revient dès décembre 1916, d'abord pour faire face à la révolte de l'Aurès, puis pour assurer des missions d'exploration à fin militaire et économique dans le Tell et le Sahara. Le Maroc est aussi sujet à de sérieuses insurrections qui imposent le retour de l'aviation : deux escadrilles sont opérationnelles en juillet et octobre 1916, et prennent part aux combats par des actions offensives et réglages d'artillerie. Elles sont bientôt renforcées par d'autres unités. Évoluant sur des Voisin III ou Farman F.41, elles disposent d'une capacité de projection appréciée dans ce conflit asymétrique au terrain impraticable et les aviateurs font de nombreuses liaisons. Dès l'automne 1917, leur emploi est systématisé dans les grandes opérations, notamment comme éclaireur, repérant le terrain par des photographies aériennes et bombardant les positions adverses pour dégager les routes et préparer le passage des troupes.

En outre, l'aviation sanitaire effectue ses premiers pas outre-mer dès le début 1918 avec des Dorand AR. Enfin, un service aéronautique civil, mais servi par un personnel militaire, est organisé en Indochine en juillet 1917 à l'instigation du gouverneur général Albert Sarraut. Équipée de Voisin, une première escadrille basée près de Hanoï doit participer à la défense de la frontière septentrionale du Tonkin et explorer les possibilités de l'aviation sur ce territoire. Une seconde escadrille est créée près de Saïgon en août 1918. Leur personnel se distingue par sa composition mixte, métropolitaine et annamite dont un pilote indigène, le sergent Cao Đắc Minh. Mais ces deux unités sont loin d'être opérationnelles et font rarement voler leurs avions. Les tentatives de liaisons aériennes réalisée lors de la révolte de Thái Nguyên, en septembre 1917, sont un échec. Il reste que, fin 1918, une vingtaine d'escadrilles terrestres françaises opère outre-mer et que l'expérience acquise est mise à profit pour organiser l'aviation coloniale en janvier 1920.

Afin d'améliorer la liaison entre les troupes terrestres et aéronautiques, de Rose organise, en accord avec Barès, 5 secteurs aéronautiques. Ces structures permanentes, établies au niveau de chaque corps d'armée (CA), centralisent l'emploi du renseignement aérien en plaçant sous un commandement commun 1 escadrille de CA, 1 ou 2 escadrille(s) d'artillerie lourde, 2 ou 3 compagnies d'aérostiers et 1 ou 2 escadrille(s) de division. Fin 1916, si l'entente entre les observateurs aériens et les troupes au sol est toujours jugée insuffisante, la logique de concentration des moyens est ainsi affirmée au niveau du CA. Cette intégration renforcée permet de développer les missions de liaison d'infanterie par des avions de reconnaissance qui renseignent la division pour définir la position des lignes ennemies, et plus rarement – car plus difficilement – des troupes adverses.

L'offensive Broussilov lancée sur le front est-européen le 4 juin permet de détourner une partie des troupes allemandes du front ouest avant l'assaut britannique sur la Somme, lancé le 1er juillet 1916. Les résultats des opérations aériennes

confirment ceux obtenus à Verdun, alors que les avions britanniques et français sont en surnombre face aux allemands. Pour la première fois, au printemps et à l'été 1916, l'aviation alliée domine son adversaire. La réorganisation tactique a porté ses fruits, de même que la vitesse et la maniabilité des monoplaces de chasse Nieuport XI puis XVII. Certains sont équipés des premières mitrailleuses françaises synchronisées, peu avant que soient introduits les premiers SPAD VII, à l'automne 1916. Ils actent le succès du chasseur monoplace sur les avions polyvalents multiplaces tels que le Caudron R IV triplace, qui conserve les faveurs de Barès.

Le Prieur, inventeur de fusées – encadré signé par Thierry Le Roy

La supériorité acquise encourage le GQG à confirmer l'organisation de 4 groupes de combat permanents par une instruction du 10 octobre 1916. Ces groupements d'escadrilles sont subordonnés au commandant en chef. Leur mission de destruction des appareils adverses, et ponctuellement d'appui au sol, acte le parti pris offensif de l'aviation de chasse. Les patrouilles doivent sécuriser le ciel de guerre pour permettre le travail des observateurs. La domination aérienne alliée dans la Somme permet ainsi d'élever des ballons d'observation plus proche des tranchées. Les artilleurs peuvent parfois compter sur un ballon pour 800 m de front, travaillant à une distance comprise entre 4 et 6 km des lignes et collectant donc davantage d'informations. L'artilleur Foch, commandant du groupe d'armées du nord, peut ainsi affirmer que « la supériorité en aviation permet seule la supériorité en artillerie, indispensable pour avoir la supériorité dans la bataille actuelle[13] ».

Le service météorologique aux armées – encadré signé par Damien Accoulon

Évoluant à vue, les appareils demeurent particulièrement sensibles aux conditions météorologiques. C'est particulièrement vrai des ballons d'observation, dont 24 sont par exemple emportés par un orage dans l'après-midi du 5 mai 1916 sur le front lorrain, et avec leur équipage de 28 observateurs, dont 5 sont tués, 2 blessés et 9 capturés. Face à l'intérêt que présente l'anticipation des conditions atmosphériques pour le bon déroulé des opérations, au sol comme dans les airs, un service météorologique aux armées est créé, en novembre 1916, afin de coordonner et centraliser les informations des services des compagnies d'aérostiers, des groupes de bombardement tels que celui de Malzéville et des ports d'attaches de dirigeables. Sa station principale se trouve à la RGA. Dirigé par le météorologue Jules Rouch, ce service est logiquement rattaché à la direction de l'aéronautique dont les ballons captifs peuvent effectuer des observations et relevés d'altitudes pour estimer les conditions météorologiques. Direction et force du vent, hygrométrie et température sont autant de données essentielles au vol mesurées pour préparer les opérations, et par exemple ajuster les itinéraires et le poids des projectiles emportés par les bombardiers. Les domaines de l'aéronautique s'organisent ainsi pour servir l'ensemble de l'armée.

[13] Lettre du général Foch, 23 novembre 1916. SHD/AI, 1A88/1.

Le moral contre la morale ? La tournure psychologique de la guerre aérienne

La nouveauté des armements et la nécessité de débloquer les fronts placent l'aéronautique, comme le reste de l'armée, face à des choix éthiques plus ou moins nouveaux. La convention de La Haye de 1899, proscrit en effet l'emploi de balles expansives comme des gaz. Cependant, des balles explosives semblent être employées dans les aviations des deux camps, en particulier mais pas uniquement pour l'attaque de ballons captifs. Suite à l'emploi de dichlore par les Allemands près d'Ypres en avril 1915, les Alliés font également un usage non-conventionnel de gaz de combat en recourant à l'artillerie. Une étude sur le bombardement chimique par avion, commandée en juin 1915, est rapidement abandonnée face aux faibles capacités de transport, en poids et volume, des appareils. Des avions français n'en sont pas moins armés de 3 bombes asphyxiantes pour réprimer les rebelles dans le sud-tunisien, lors du bombardement de Nalout le 15 septembre 1916. Leur emploi est décrit par le capitaine de Lafargue comme « une répression brutale » mais nécessaire pour atteindre les rebelles dans les habitats troglodytes. Le « lancement de proclamations circonstanciées », préalable au bombardement, traduit le dilemme moral posé alors aux aviateurs face à cet usage non-conventionnel[14]. Relativement décomplexé sur le terrain colonial, ce bombardement procède d'évolutions également observables en Europe. En visant des objectifs militaires, il porte la violence aux populations urbaines, victimes collatérales qui doivent être frappées physiquement et moralement par la puissance de feu déployée dans le cadre d'une guerre psychologique.

L'aviation de bombardement sert l'escalade de la violence tendant à totaliser la guerre en y impliquant, de façon croissante, les populations. Suite aux bombardements allemands sur Paris et Bar-le-Duc, qui font 18 tués et 25 blessés parmi les civils début juin 1916, le GQG ordonne des raids de représailles. Réclamé depuis plusieurs mois par une partie de l'opinion publique, ce type d'action vise à atteindre le moral adverse et dissuader la poursuite des bombardements. Le raid mené sur Karlsruhe le 22 juin 1916 par l'escadrille C 66 du lieutenant de Kérillis est particulièrement médiatisé, tant pour son objectif que ses résultats : en ce jour de Fête-Dieu, la frappe d'un cirque touche des enfants qui figurent parmi les 257 victimes, dont 117 tués. La veille, Anselme Marchal avait survolé de nuit le territoire allemand sur près de 1 400 km afin de larguer sur Berlin les tracts préparés par le Service de la propagande aérienne, actif depuis août 1915. Ce raid unique, conclu par la capture de l'aviateur, visait à atteindre par un procédé moins meurtrier le même objectif : indiquer à l'adversaire qu'il peut aussi être frappé en son cœur et exercer sur lui une pression psychologique, espérée démoralisante. Ces frappes s'inscrivent dans la relative inflexion de la doctrine concernant le bombardement ; l'état-major s'étant jusqu'alors montré plutôt favorable à la préservation des usines en vue de leur libération. Si ses chefs restent dans l'ensemble défavorables au bombardement stratégique, les missions sur des objectifs situés en territoire occupé, en Belgique ou en Alsace-Lorraine, sont autorisées de façon croissante. Elles n'en soulèvent pas moins de nombreuses protestations dans la communauté internationale comme en

---

[14] Capitaine de Lafargue, Compte-rendu des opérations effectuées par l'escadrille 301 sur le front tripolitain de juillet à octobre 1916, p.17-18. SHD/AI, 1A191/1.

France, surtout lorsque le bilan humain civil devient important, comme lors du bombardement aérien du secteur de la gare de Metz-Sablon en août 1916.

La fonction psychologique des aviateurs devient ainsi essentielle, tant pour susciter la crainte adverse que pour tranquilliser l'arrière face à la menace aérienne, en particulier des emblématiques zeppelins. Marthe Papillon rapporte à ses parents l'angoisse vécue depuis sa chambre de bonne d'un bel immeuble de l'avenue Kléber : « Au sixième, nous sommes aux premières loges pour recevoir les bombes. Il faut espérer que les aviateurs ne les laisseront pas venir jusqu'ici[15]. » Tous les aviateurs ne trouvent pas grâce aux yeux de leurs concitoyens : les personnels du CRP sont parfois mal perçus de la population comme de certains de leurs camarades au front, à une époque où la dénonciation des embusqués fait rage. Ils intègrent cependant le dispositif défensif de la capitale face aux bombardements, qui comprend aussi l'aérostation. Des 4 200 ballons captifs produits par la France au cours de la guerre, seuls 1 700 servent à l'observation : les 2 500 autres sont employés, à partir de 1917, à barrer la route des avions adverses, les fils métalliques et éventuels filets tendus entre eux devant contraindre les bombardiers à s'alléger pour monter en altitude et éviter de se prendre dans les câbles.

La défense antiaérienne de Paris – encadré signé par Gilles Aubagnac

L'aviateur est particulièrement mis en valeur afin de sublimer la guerre dans le « grand match » qui oppose l'Entente aux empires centraux. L'intérêt médiatique pour l'exploit individuel fixe l'attention sur les faits d'arme spectaculaires que des mécènes se proposent de récompenser financièrement, avec l'approbation officielle. Dès le 5 août 1914, les frères Michelin mettent à disposition du président de la République un million de francs à partager à la fin de la guerre pour récompenser les aviateurs « qui se distingueront et pour venir en aide aux familles de ceux qui mourraient d'avoir accompli un exploit profitable au pays ». Cette offre est précisée le 6 octobre par la création d'une prime de 5 000 francs offerte à tout aviateur abattant un avion ennemi au vu d'une attestation signée par le ministre de la Guerre – répondant directement à la victoire remportée par Frantz et Quenault la veille. D'autres donations privées complètent ce dispositif. Ces prix sont effectivement remis aux aviateurs à partir d'avril 1916 par la « commission du million » – en référence au million promis par les frères Michelin – bien que les montants varient selon les périodes. La multiplication des combats aériens et le débat éthique que suscite cette rémunération particulière du service commandé, mettent un terme à ces récompenses pécuniaires à l'été 1917.

Les « as » du communiqué – encadré signé par Damien Accoulon

La presse, abreuvée de compétitions aériennes avant-guerre, se trouve relativement démunie dans les premiers mois du conflit, alors que les règlements militaires limitent fortement la précision des informations délivrées. La publication du nom des aviateurs est particulièrement interdite, bien que des entorses au principe soient observées pour des

[15] Lettre de Marthe Papillon à ses parents, 16 janvier 1915 in Madeleine Bosshard et al. (eds.), *« Si je reviens comme je l'espère »*, Paris, Perrin, 2005, p.76.

vedettes telles qu'Eugène Gilbert, Célestin Pégoud ou Roland Garros, avant leur capture ou leur mort en 1915. L'apparition du nom de Georges Guynemer au communiqué général des armées le 6 février 1916, consacrant sa 5e victoire homologuée, constitue donc un tournant. Reprenant le modèle développé dans l'empire allemand quelques mois plus tôt, le GQG offre une figure victorieuse à la France lassée et subissant la domination aérienne adverse. La virtuosité des aviateurs ainsi désignés leur vaut d'être qualifiés d'« as », terme déjà employé dans les escadrilles pour comparer les meilleurs pilotes aux atouts d'un jeu de carte, et qui est popularisé dans la presse française à la fin de l'été 1916 pour désigner ces célèbres aviateurs que deviennent Jean Navarre (27 février) ou Charles Nungesser (21 mai). Quelques mitrailleurs accèdent également à cet honneur.

Employé au CRP dans les premières années de la guerre, le journaliste Jacques Mortane (anagramme de Romanet, son nom) alimente les journaux nationaux de nouvelles aéronautiques avant de lancer *La Guerre aérienne illustrée* en novembre 1916. Proche de nombreux aviateurs, il contribue à héroïser ces hommes avec lesquels il échange d'abondantes correspondances. Futur « as des as » avec 75 appareils homologués, René Fonck est le dernier cité à 5 victoires par le communiqué du 3 juin 1917, peu avant le relèvement de la barre à 10 succès. Le souci de n'honorer que les aviateurs les plus méritants et de donner un tour plus collectif à la guerre aérienne, semble avoir guidé ce choix du GQG qui limite à 73 le nombre d'as du communiqué français.

Le GQG participe pleinement à assimiler la guerre aérienne à un sport spectacle en mettant en place un processus d'homologation des victoires aériennes. Est « considéré comme abattu, tout avion descendu dans nos lignes, ou détruit dans les lignes ennemies », mais ne peuvent être confirmées que les victoires attestées par « une ou plusieurs affirmations écrites » fournies par des témoins de la scène et/ou la reconnaissance au sol des débris de l'appareil[16]. Les journaux illustrés reproduisent les photographies et histoires de ces jeunes aviateurs victorieux dont le nom a été cité au communiqué. Se tenant debout, la poitrine couverte de médailles, ils apparaissent comme une nouvelle figure militaire des honneurs et de l'héroïsme. Au contraire des poilus soumis à la mort aléatoire et sans gloire que portent les obus dans les tranchées, les aviateurs paraissent actifs, maîtres de leur destin aux commandes de leurs appareils. L'As, qui se singularise en 1916 et place un masque radieux sur la guerre industrielle pour rehausser le moral de l'arrière, n'est cependant jamais l'unique objet des attentions. Il tend même à être supplanté par les bombardements perpétrés contre les civils dès la fin 1916, lesquels instaurent plus nettement « une guerre d'ordre psychologique et s'affirme[nt] comme un puissant instrument de la totalisation du conflit[17] ».

L'escadrille de Venise – encadré signé par Éric Lehmann

[16] GQG, Direction du Service Aéronautique, Note n°17266, 19 mai 1917. SHD/AI, 1 A 297/2.

[17] Clémence Raynaud, « Mobiliser l'opinion : la guerre aérienne dans la presse française » dans Gilles Aubagnac et Clémence Raynaud (eds.), *Verdun, la guerre aérienne*, Paris, Pierre de Taillac & Musée de l'Air et de l'Espace, 2016, p.172.

L'aéronautique militaire à la croisée du chemin des Dames (printemps 1917)

Installée médiatiquement et devenue essentielle à la bataille, l'aéronautique demeure l'objet de réflexions constantes quant à la place devant lui être réservée au sein de l'institution militaire pour en améliorer le rendement. L'aérostation, comme l'aviation d'observation et de réglage, font tendre les escadrilles vers une intégration croissante aux CA, afin d'améliorer les liaisons avec l'artillerie. Cette approche interarmes tend ainsi à favoriser la subordination de l'aéronautique à l'artillerie, voire à l'infanterie, en émancipant les escadrilles de réglage de la tutelle de l'aéronautique au GQG, dont un chef d'escadrille tel qu'Alfred Bordage considère qu'elle entrave leur bon fonctionnement. L'école opposée prône au contraire une plus grande autonomie de l'aviation qu'elle souhaite rassembler au niveau des groupes d'armées afin de pouvoir agir en masse pour obtenir un effet décisif. La substitution du sous-secrétariat d'État par une direction dépendante du ministère de la Guerre, en février 1916, constitue un retour en arrière qui procède de la première école. Le colonel Régnier, qui en devient directeur, est un artilleur qui envisage l'avion comme un instrument au service des opérations terrestres, essentiellement spécialisé dans le réglage des tirs. Il se trouve ainsi en profond désaccord avec Barès, qui déploie son énergie à renforcer l'autonomie de l'aéronautique en même temps qu'il accède à la fonction de commandant de l'aéronautique aux armées, le 21 mars 1916. Les querelles ravivées entre l'avant et l'arrière deviennent telles que le général Roques, devenu ministre de la Guerre, met en place le 15 novembre 1916 une commission rassemblant des représentants de la 12e direction et du GQG pour étudier les problèmes aéronautiques sans qu'un accord puisse être trouvé.

Principalement tendus vers l'autonomisation de l'aéronautique militaire, les choix stratégiques de Barès lui attirent des critiques de plus en plus virulentes. Au cœur des débats se trouvent sa confiance en la supériorité du multiplace sur le monoplace de chasse, son refus de procéder à des bombardements stratégiques massifs, le maintien d'appareils d'observation jugés trop lents, mais aussi la pression qu'il exerce contre les escadrilles d'artillerie lourde dont il demande – sans l'obtenir – la suppression progressive. La mort en vol de Tricornot de Rose, pressenti pour le remplacer, offre à Barès un sursis en mai 1916. Il survit encore quelques mois à Joffre, remplacé par Nivelle en décembre 1916, avant de finalement recevoir une nouvelle affectation en février 1917 face aux accusations diffamatoires de concussion avec les avionneurs.

Les chefs du service aéronautique du GQG

Grade	**Nom**	**Prise de fonctions**	**Départ**
Lieutenant-colonel	Jules Voyer	2 août 1914	24 septembre 1914
Commandant, lieutenant-colonel puis colonel	Joseph Barès	25 septembre 1914	15 février 1917
Commandant	Louis Guillabert	15 février 1917	20 février 1917
Chef d'escadron	Paul du Peuty	21 février 1917	2 août 1917
Colonel puis général	Maurice Duval	3 août 1917	27 janvier 1920

Pour résoudre la crise permanente de l'aéronautique bicéphale, le général Lyautey, nouveau ministre de la Guerre, nomme le général Guillemin à la tête d'une direction générale de l'aéronautique pour coiffer les services de l'avant et de l'arrière, et en unifier le commandement. Il s'agit d'une tâche difficile pour un néophyte qui est évincé lors du départ de son ministre, le 20 mars 1917. Le gouvernement Ribot rétablit le sous-secrétariat d'État à l'Aéronautique

(SSEA) militaire, attribué à Daniel Vincent, personnalité forte qui use de son expérience d'observateur à la V 116 et de député rapporteur du budget de l'aéronautique pour rationaliser les productions.

Le projet de loi, déposé à la Chambre des députés le 2 mars 1917 par un groupe associant des conservateurs (Joseph Lasies) à de jeunes élus radicaux (Paul Bénazet, Victor Laurent-Eynac, Paul Laffont), propose pour la première fois de « transformer en 5e arme les Services de l'aéronautique ». L'objectif proclamé est de permettre à l'aviation de se libérer des demandes de l'état-major, de l'artillerie et du génie, qui entraveraient sa progression. « Il faut qu'il [n'] y ait qu'une (sic) *même doctrine* et que tous les *efforts* soient *coordonnés*. Il faut que tous les éléments ne forment qu'une ossature gigantesque n'ayant qu'un même cœur[18]. » L'unité du commandement aéronautique, régulièrement discutée depuis le début de la guerre, doit ainsi mieux associer la fabrication de l'appareil à l'usage qui en est fait. La fusion des aéronautiques militaire et maritime est également proposée, afin de répartir plus efficacement les moyens et les personnels entre formations similaires. Renvoyé à la commission de l'armée, ce projet de loi n'est jamais débattu bien que le rapport préparé par Albert d'Aubigny, président de la sous-commission de l'aéronautique, a été approuvé par un vote de la commission. Les demandes de leurs collègues députés-aviateurs Raoul Anglès et Pierre-Étienne Flandin pour débattre la question publiquement n'aboutissent pas davantage. Ironiquement peut-être, le changement de gouvernement, qui rétablit le SSEA, enterre donc provisoirement les demandes d'institutionnalisation de l'arme. Le décret obtenu par Daniel Vincent pour rattacher l'aéronautique maritime à la militaire n'est que théorique, ne procédant que de menues collaborations administratives en août 1917. L'unité de commandement et l'autonomie de l'aéronautique n'en rejaillissent pas moins dans les mois suivants, à la faveur de tribunes répétées de Flandin et d'Aubigny pour installer soit un ministère, soit une Armée de l'air qui règlerait la question.

L'aéronautique maritime – encadré signé par Thierry Le Roy

Ces réflexions interviennent dans un contexte d'inquiétude face au ralentissement temporaire de la production. La domination aérienne est de nouveau conquise par l'Allemagne, qui dispose d'avions supérieurs avec la série des Albatros bi-mitrailleuses et des Halberstadt. L'ambition technique des nouveaux équipements français, en particulier des moteurs Hispano-Suiza prévus pour équiper les chasseurs SPAD et des Breguet XIV avec structure rigide en duralumin, nécessitent des ajustements qui allongent les délais pour leur livraison en grande série. Le GQG réclamant moins d'appareils mais de meilleure qualité, Daniel Vincent concentre ses efforts de rationalisation des productions en ce sens, ce qui lui attire les foudres des partisans du grand nombre tels qu'Albert d'Aubigny, qui lui reproche de se laisser entraîner par les militaires.

Les tensions sont donc fortes alors que se prépare l'offensive Nivelle du printemps 1917. Dans ce cadre, une importante activité est exigée de l'aérostation pour collecter des renseignements, malgré les mauvaises conditions météorologiques qui contrarient la préparation d'artillerie. Le nombre de ballons par section est augmenté pour

[18] Propositions de loi n°3083 ayant pour but de transformer en 5e arme les Services de l'aéronautique, annexe au PV de la séance du 2 mars 1917. SHD/AI, Z 20013/6. Emphases dans l'original.

intégrer une rotation certes plus importante, mais déguisée par leur déplacement à chaque montée. Il s'agit d'éviter d'éveiller les soupçons adverses par des observations limitées à des distances de 7 à 10 km du front – espoir illusoire puisque dès mars, les Allemands se sont repliés d'une partie de leurs positions afin de raccourcir le front et renforcer leur défense.

Comparaison du nombre d'observations effectuées au sein de l'aéronautique de la Ve Armée, du 9 au 20 avril 1917

	Par ballon	Par avion
Tirs de destruction	405	109
Tirs de contre-batteries	165	209
Accrochages ou contrôles	235	74
Batteries repérées	1059	315
Total	1864	707

La direction des opérations aériennes revient désormais au commandant du Peuty, successeur de Barès à l'état-major de Nivelle en qualité de chef du Service aéronautique. Issu de l'aviation de chasse, il est convaincu de la supériorité de cette spécialité pour assurer la maîtrise de l'air. Pour du Peuty, « la victoire aérienne doit précéder la victoire terrestre, dont elle est un des éléments et le gage[19] ». Quand la bataille est engagée au chemin des Dames le 16 avril 1917, des patrouilles de 10 à 20 chasseurs ont pour instruction de dépasser les lignes pour agresser et détruire les appareils adverses. Cette projection des chasseurs français en ciel ennemi laisse cependant les avions de CA sans protection directe. Leur vulnérabilité aux attaques des chasseurs adverses limite leur capacité d'action tout en entraînant de lourdes pertes. En l'espace de 15 jours, 108 membres d'équipages sont tués, blessés ou disparus ; excessive contrepartie à l'ascendant aérien repris sur le plan comptable, avec 72 appareils allemands abattus contre 17 français. Face aux résultats décevants de la recherche du combat à outrance, l'orientation tactique change : dans une phase ascendante depuis Verdun, la chasse perd son caractère prédominant et prioritaire à l'été 1917. Le rééquilibrage se fait en faveur des opérations d'observation que la chasse sert à sécuriser par ses patrouilles régulières, impliquant donc une liaison étroite entre les escadrilles de combat et de CA. La possibilité de missions de protection ou de manœuvres offensives localisées n'est pas pour autant abandonnée par le GQG lorsqu'il s'avère nécessaire de maîtriser l'air sur un secteur donné. L'avènement de l'artillerie lourde, véritablement effectif fin 1917 avec des tirs pouvant atteindre une portée de 20 km, renforce cette tendance favorable au réglage et à l'observation loin des lignes.

Des stratégies s'imposent, de l'été 1917 aux armistices

La Division aérienne, aboutissement de la guerre aérienne massifiée ?

Face à l'absurdité des pertes concédées, des mutineries traversent les troupes du front de l'Aisne. Responsable de l'offensive, le général Nivelle est remplacé, le 15 mai 1917, par le général Pétain à la tête des armées françaises. Pour redresser la situation, il impose un changement de paradigme. L'offensive à outrance ayant montré ses limites, Pétain rejette l'idée de bataille décisive et prône des offensives à objectifs limités, actions concentrées mais d'ampleur

[19] Cité dans Patrick Facon, *Histoire de l'armée de l'air*, Paris, Documentation Française, 2009, p.62.

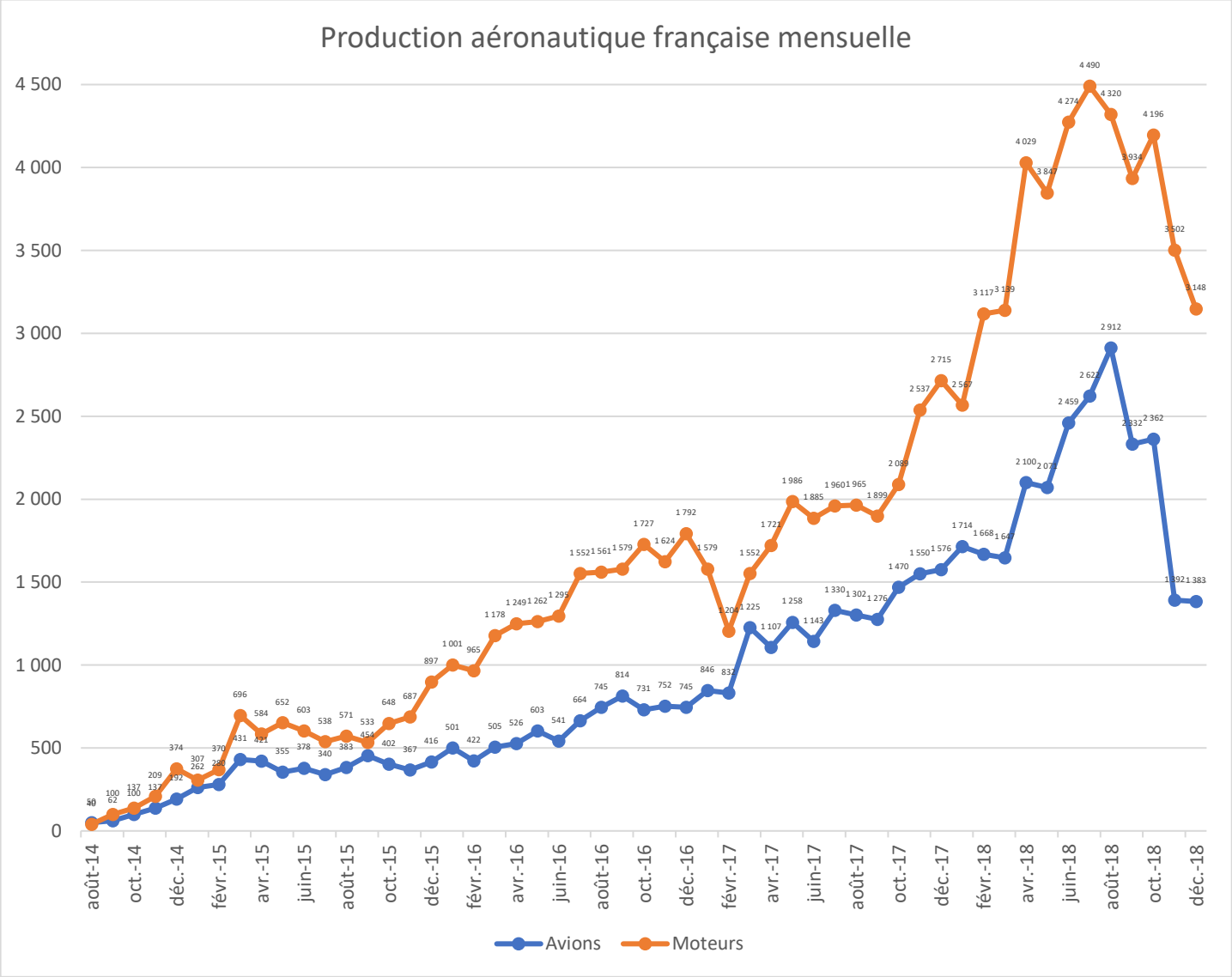
moindre, afin d'harasser l'adversaire. L'entrée en guerre des États-Unis aux côtés des Alliés, proclamée le 6 avril 1917, apporte la perspective d'un soutien humain, financier et industriel imminent. En attendant l'arrivée de ces renforts, il ménage les hommes et les ressources dans le cadre d'une guerre d'usure assumée dont le blocus doit garantir le succès face aux empires centraux. La motorisation, appuyée sur le complexe industriel en plein développement, constitue une clef de ce dispositif d'économie des hommes.

Pour appliquer ses principes à l'aviation, Pétain substitue l'offensif chef d'escadron du Peuty par le colonel Duval, qui prend la direction de l'aéronautique aux armées début août 1917. Ce saint-cyrien, acquis aux idées de Pétain, forme avec lui un binôme qui réorganise et stabilise l'aéronautique militaire dans la dernière année de guerre. Leurs efforts sont efficacement accompagnés à partir de l'automne 1917, quand sont réorganisés les services de l'arrière. Le jeune député J-L Dumesnil, qui remplace Vincent en tant que SSEA militaire et maritime dans le gouvernement Painlevé, le 12 septembre 1917, se voit en effet contraint de partager une partie de ses attributions le 17 novembre 1917 lors de la formation du gouvernement Clemenceau qui confie les fabrications aéronautiques au ministère de l'Armement afin de mieux répartir les matières premières entre les différents secteurs. Face aux craintes que soulève ce nouvel éclatement des prérogatives en matière d'aéronautique, le lieutenant-colonel Dhé, néophyte qui appartenait au cabinet Painlevé, est nommé à la tête de la 12e direction puis se voit chargé d'assurer la liaison entre les différents services. Prenant la direction du SFA le 19 décembre 1917, il devient le principal interlocuteur de Duval et Dumesnil. Malgré les nombreux dysfonctionnements dans les commandes qu'entraîne cette réorganisation précipitée, son efficacité assure finalement la bonne coordination des services de l'avant et de l'arrière.

Les plans d'équipement aéronautiques français et leur réalisation (1914-1918)

Dates de lancement des plans	Dates prévues pour l'achèvement des plans	Nombre d'avions à obtenir		Effectif réellement atteint		Observations
		Front	Total	Front	Total	
8 octobre 1914	31/12/1914	396	700	395	700	objectif atteint
idem + plan de juillet 1915	31/12/1915	1 117	1 855	1 230	1 920	770 seulement en ligne, 460 en réserve
idem + plan du 3 août 1916	01/12/1916	1 950	3 000	2 365	4 430	3 335 appareils neufs de guerre
2 mars + 6 septembre 1917	12/1917	2 870	4 750	3 399	6 882	effectif d'octobre, dont 5 082 avions de guerre neufs
octobre 1917 + avril 1918	12/1918	4 022	6 700	4 398	11 836	effectif au 11 novembre 1918, dont 8 284 avions de guerre
En se limitant à l'effectif disponible sur le front, c'est-à-dire les appareils en ligne et ceux des parcs de l'avant, les objectifs initialement fixés étaient dépassés de 10% en décembre 1915, de 21,2% en décembre 1916, de 18,4% en décembre 1917 et de 9,3% en novembre 1918. En prenant en compte l'ensemble du marché, c'est-à-dire les avions de l'Armée plus ceux de la Marine, des écoles et des réserves stratégiques, l'excédent était de 3,5% en décembre 1915, 47,6% en décembre 1916, 44,8% en décembre 1917 et 76,7% en novembre 1918.						

Source : Emmanuel Chadeau, *De Blériot à Dassault*, Paris, Fayard, 1987, p. 454.



Cette entente et les efforts de rationalisation de la production pour en garantir la qualité, permettent de satisfaire l'ambitieuse révision du programme d'équipement demandée par le GQG. Les fabrications d'appareils sont réorientées pour y intégrer davantage d'avions de combats, lesquels répondent mieux aux conceptions de Pétain et Duval. Un modèle d'avion performant est retenu pour chaque spécialité, de manière à rationaliser la production mais aussi les équipements, leur réparation et la formation des hommes dans une logique de standardisation. C'est notamment le cas du bombardier biplace Breguet XIV 300 cv, dont la vitesse ascensionnelle importante limite les dangers encourus face aux chasseurs allemands et permet de reprendre le bombardement de jour début 1918. C'est aussi vrai des chasseurs monoplaces SPAD VII 180 cv et XIII 220 cv puis 280 cv, dont certains sont équipés de 2 mitrailleuses à partir d'août 1917. Avec les Sopwith Camel et les Nieuport XVII puis 28, ces chasseurs offrent l'ascendant à l'aéronautique alliée face aux triplans Fokker à partir de l'été 1917.

Un appareil emblématique : le SPAD XIII – encadré signé par Marion Weckerle

L'armistice signé entre l'Allemagne et la Russie bolchevique le 15 décembre 1917 a libéré le front oriental allemand. Il doit lui permettre de concentrer ses forces à l'ouest pour une offensive prochaine, avant que le déploiement

américain ne devienne insurmontable. Les forces alliées doivent donc être accrues avant le printemps, permettant de compenser l'infériorité numérique des troupes au sol par la motorisation. Malgré les retards, la réalisation du programme permet le doublement en trois mois du nombre de groupes de chasse (11) et de groupe de bombardement (5 de jour et 5 de nuit) avant l'offensive allemande du 21 mars 1918. Elle répond au mouvement de cette fin de conflit vers la massification de la guerre aérienne et le groupement d'escadrilles par spécialité pour une action concentrée et coordonnée. La question de l'échelon dont doit dépendre cette réunion de moyens divise cependant toujours les chefs. Les partisans d'une aviation organique proposent de placer ces groupes sous la direction des armées, leur permettant d'être employés au plus proche des opérations quotidiennes et ponctuellement mobilisés lors d'opérations de plus grande envergure. La seconde vision, préfigurée par Barès dès la création des GB, privilégie une aviation réservée à l'échelon du GQG. Dès le 4 juillet 1917, la directive n°3 du général Pétain évoque cette possibilité d'une réserve générale de groupes de combat, dépendant du général en chef, pouvant être mise à disposition des groupes d'armées pour « assurer la maîtrise absolue de l'air dans les régions voulues[20] ».

L'escadrille – encadré signé par Jean-Marie Abadie

L'aviation réservée est consacrée début février 1918, quand le nombre d'appareils livrés permet la réunion de trois GC ou deux GB en une *escadre*. L'aviation de combat est scindée en deux catégories, avec d'une part les *escadres* de chasse et de bombardement de jour, relevant du GQG et mises à la disposition des généraux commandant les groupes d'armées et, d'autre part, les *groupes de combat*, conservés aux ordres directs des armées. Des groupements de combat (GC) sont également créés, qui rassemblent une escadre de chasse et une autre de bombardement. L'objectif est d'optimiser la coordination des GC, instruits ensembles et habitués à mener leurs opérations de façon conjointe. Les missions des escadres de combat sont précisées le 2 mars 1918 : dans le cadre d'actions combinée, ils doivent assurer la protection des appareils d'observation et rechercher l'adversaire pour l'attaquer et le détruire près des lignes mais aussi au-delà. La maîtrise du ciel permet ensuite d'engager les appareils en soutien de la bataille terrestre jusqu'à une trentaine de kilomètres derrière la ligne de front. Cette action d'ensemble accorde une place centrale au chasseur et rétablit le bombardier dans un rôle décisif inédit depuis fin 1915, malgré les quelques raids de représailles et opérations sur les bassins industrialo-miniers de Briey et du Luxembourg en 1917.

Engagée après le déclenchement de l'offensive Michael le 21 mars 1918 sur la jonction entre les armées britanniques et françaises, en Picardie, l'aviation réservée gagne en quelques jours la maîtrise de l'air et participe par ensembles de 80 appareils à des opérations de survol des lignes arrière pour désorganiser les colonnes d'infanterie et les convois. Jusqu'à l'épuisement de l'offensive début avril 1918, un total de 77 escadrilles est engagé sur ce front, dont 36 de chasse, 18 de bombardement et 14 de CA ou d'artillerie. Les résultats obtenus confortent le général Duval dans sa démarche. Le 14 mai 1918, il fonde la division aérienne (DAé), organisée le 24 juin en deux brigades qui succèdent et augmentent les groupements Ménard (1re) et Féquant (2e). Cette structure plus centralisée compte près de

[20] *Les armées françaises dans la Grande Guerre*, t.V, vol.2, annexes 1, p.1061.

600 appareils à la disposition directe du GQG et doit « jeter les bases de la future organisation des masses d'aviation offensives » selon Duval, qui en prend le commandement en surcroît de ses responsabilités au GQG[21]. Prévoyant la mise en place d'une 2e DAé – qui ne voit jamais la jour grâce à l'armistice – il appuie cette structure de toute son autorité avant d'en déléguer le commandant à son second, le colonel de Vaulgrenant, début septembre 1918.

L'aviation réservée relance le débat : action coordonnée contre bombardement stratégique

Soutenue par Pétain et certains de ses adjoints, tel le commandant Pujo, l'action de Duval est l'objet de vives oppositions. Les commandants d'armées apprécient peu de voir leur échapper des groupes d'escadrilles dont ils pouvaient jusqu'alors disposer et tendent à considérer cette aviation réservée comme une perte de moyens. Ils décrient l'insuffisance des liaisons entre la DAé et les armées, ce à quoi Duval répond que les armées ne font aucun effort pour considérer la DAé autrement que comme une force auxiliaire qu'elle n'est pas. La DAé ouvre ainsi le débat sur l'équilibre entre une aviation réservée aux mains du GQG et une aviation organique relevant d'une armée[22].

Si elle est relativement autonome vis-à-vis des armées, Duval n'en fait par pour autant l'antichambre d'une institution aéronautique indépendante, telle que l'est devenue la *Royal Air Force* britannique à sa fondation le 1er avril 1918. Par culture terrienne peut-être mais surtout par pragmatisme, il pense au contraire son action dans le cadre des opérations terrestres. D'arme d'arrêt pour stopper les offensives de Ludendorff entre l'Oise et la Marne, la DAé devient un moyen d'accompagner et de prolonger la progression des troupes au sol au-dessus de l'Aisne et de Saint-Mihiel. L'action coordonnée est ainsi privilégiée. Chars et avions, mitraillant l'infanterie, collaborent lors de l'offensive alliée de juillet 1918 et préfigurent l'aviation d'assaut. La grande reconnaissance est expérimentée par les deux escadrilles de Breguet XIV du groupement Weiller, rattaché à la DAé. Elles opèrent des prises de vues à haute altitude plus d'une vingtaine de kilomètres derrière les lignes pour repérer hôpitaux et ravitaillements, et ainsi anticiper les mouvements ennemis. La DAé traduit le développement du conflit vers une massification et un épaississement du front, sans toutefois le dépasser. Si elle offre la possibilité d'approfondir le front sur plusieurs centaines de kilomètres, elle n'est pas envisagée comme un moyen d'action stratégique. Pour Pétain en effet, l'aviation de bombardement, « est ou doit être le prolongement direct de l'artillerie de destruction ou d'interdiction », sans excéder le cadre de la bataille terrestre qu'il convient de remporter en priorité[23].

Parce qu'elle semble libérer l'aviation des contingences de la bataille terrestre, l'aviation réservée ravive pourtant les réflexions sur la pertinence du bombardement stratégique, en faveur duquel milite de longue date en France le clan

---

[21] Cité dans P. Facon, *Histoire de l'armée de l'air*, *op.cit.*, p.69.

[22] Chef de bataillon Ménard, commandant l'escadre de combat n°1, *Étude sur la coopération de l'aviation de chasse et de l'aviation de bombardement*, 18 mai 1918. SHD/AI, Z 27469/3 ; A. Voisin, *La doctrine de l'aviation française de combat*, *op.cit.*, p.128-130.

[23] Cité dans Patrick Facon, « Un exemple de l'adaptation de l'arme aérienne aux conflits contemporains : la Division aérienne de 1918 » dans Claude Carlier (ed.), *Adaptation de l'arme aérienne aux conflits contemporains et processus d'indépendance des armées de l'air*, Paris, Fondation pour les études de défense nationale, 1985, p.223-238.

politico-industriel réuni autour de P-É Flandin et des frères Michelin. Malgré les progrès permis par le système de largage en traînée mécanisé qui s'impose à partir de l'automne 1916, l'étude menée par le capitaine de corvette Cayla en sortie de guerre conclut que moins de 10 % des bombardiers ont effectivement atteint leur cible, même si l'effet psychologique produit sur les populations a été supérieur à ce qui en était attendu[24].

Michelin et l'aviation de bombardement – encadré signé par Antoine Champeaux

Le bombardement stratégique n'en gagne pas moins du terrain dans les états-majors alliés, qui voient dans le bombardement massif des centres industriels le moyen d'abréger la guerre par l'effondrement moral et économique de l'adversaire. Si un relatif consensus est sensible dès la fin 1917, la création d'une force aérienne indépendante est réellement discutée à partir de mai 1918 au Comité interallié de l'aviation[25]. Duval s'y oppose à une force de bombardement stratégique qui échapperait au contrôle du général Foch, au commandement de toutes les armées alliées depuis mars 1918. Foch et Clemenceau insistent pour que cette éventuelle force puisse être mobilisée pour l'appui aux opérations terrestres, ce que les Britanniques refusent catégoriquement. Le déblocage des fronts orientaux et ouest-européen rallie finalement les Britanniques à la solution française et le général britannique Trenchard se voit officieusement annoncer le 26 octobre 1918 qu'il prendra le commandement d'une force aérienne indépendante interalliée[26].

Paul Lejeune et le bombardement stratégique – encadré signé par Jérôme de Lespinois

Changement des esprits ? L'aviation devient une arme

La nouvelle organisation des forces aériennes diffère assez nettement de l'aviation de combat originelle qu'incarne Georges Guynemer. Le premier As du communiqué est devenu « l'as des as », symbole de la réussite française dans les airs. Il est choisi pour porter le premier drapeau de l'aviation officiellement présenté, le 13 mai 1916 à Dijon-Longvic, et atteint 53 victoires homologuées avant sa mort en combat aérien, le 11 septembre 1917. Il est exemplaire du temps mythifié des premiers duels, qui ancrent le primat de l'offensive dans l'identité professionnelle de l'arme. Henry Bordeaux, écrivain et capitaine de l'état-major de l'armée, semble le canoniser dans son livre sur la *Vie héroïque de Guynemer* en fixant son mythe chevaleresque et en arrangeant une partie de ses aphorismes célèbres, tels

[24] Rapport du capitaine de corvette Cayla sur les résultats des bombardements alliés sur la région du Rhin, du bassin minier Lorraine-Luxembourgeois et quelques villes belges, 19 avril 1919. SHD/AI, 1A166/1.

[25] Purement consultative, cette instance est fondée le 8 janvier 1918 afin de coordonner les aviations britanniques, françaises et italiennes.

[26] Ce groupement interallié devait être composée des escadrilles de bombardement britanniques, du GB 2 français, du GB italien 18 stationné en France et d'escadrilles américaines attendues en renfort. L'armistice empêche finalement sa création. Éric Lehmann, « Vaincre par les airs ? L'Italie, la France et les origines du bombardement stratégique » dans Éric Lehmann (ed.), *Alliées et rivales*, Grenoble, UGA Éditions, 2021, p.110-113.

que « tant qu'on n'a pas tout donné, on n'a rien donné » ou la devise « faire face »[27]. Guynemer devient une figure tutélaire de l'aéronautique militaire, en quête de tradition et de modèle.

Pourtant, avec un nombre croissant d'hommes engagés dans des actions aériennes coordonnées, « l'esprit de l'arme », comme l'appelle Daniel Vincent, évolue. « Le sens de l'individualisme cher aux premiers pilotes » est désormais accompagné du « sens de la discipline familière aux nouveaux venus […] pour la réalisation des entreprises collectives[28]. » Si l'imaginaire chevaleresque demeure un référentiel important, les besoins tactiques, la sélection et la formation des recrues ont conditionné la réorientation de « l'esprit aviateur ». En insistant davantage sur l'application zélée des consignes, les techniques de combat et la tactique, l'aviateur en guerre se rapproche sans cesse d'un aviateur militaire. Les particularismes initiaux n'en demeurent pas moins ancrés dans la culture d'arme comme dans l'imaginaire commun.

Les camps d'aviation – encadré signé par Éric Mahieu

L'arme tend à se professionnaliser et perdre de sa romance à mesure que croît sa technicité et celle de ses équipements. En fin de conflit, l'électrification des appareils par des systèmes de dynamo permet d'installer des postes de TSF, mais aussi des combinaisons chauffantes. L'élévation des altitudes en vol, dépassant les 4 000 m et pouvant atteindre des plafonds supérieurs à 7 000 m, des dispositifs tels que les inhalateurs d'oxygène sont développés en 1918. Il s'agit d'éviter les palpitations, difficultés respiratoires, fatigues ou syncopes pouvant survenir avec les variations rapides de pression à la descente et que les médecins identifient à l'époque comme le « mal de l'aviateur »[29]. En effet, après une relative absence d'encadrement médical, la sélection des hommes est réglée par de premières directives à compter de 1916. Surtout, un suivi médical régulier et spécialisé est établi à partir de mai 1918, sous l'impulsion de Duval. Surveiller la vue, les réflexes et la robustesse du cœur doit permettre de limiter les risques encourus par les hommes, qui sont nombreux à ne s'être jamais remis physiquement de la dureté des vols de guerre. Le service médical spécialisé de Dijon-Longvic acte ainsi un nouveau modèle où les médecins contribuent à façonner l'aviateur en le sélectionnant. S'ils semblent avoir vécu une guerre moins harassante que celle des tranchées, les aviateurs n'en sont pourtant pas moins sujets aux traumatismes, physiques et mentaux.

---

[27] Henry Bordeaux, *Vie héroïque de Guynemer*, Paris, Plon, 1918 ; Jean-Marc Binot, *Georges Guynemer*, Paris, Fayard, 2017, p. 328-329.

[28] Daniel Vincent, « L'esprit de l'arme », *La Guerre aérienne illustrée*, 17 janvier 1918, p.154-155.

[29] Rapport du médecin aide-major Garsaux, « Sur le mal des aviateurs et les moyens à employer pour l'éviter », juin 1917. SHD/AI, 12Z35608.

Les fabrications d'équipements aéronautiques pendant la Grande Guerre

Équipements fabriqués	1914	1915	1916	1917	1918	Total
Boussoles	525	1 400	3 550	18 850	20 700	45 025
Thermomètres à distance	0	0	1 800	39 000	48 900	89 700
Altimètres	1 400	2 215	5 100	13 450	14 050	36 215
Anémomètres	900	2 350	6 000	15 600	16 900	41 750
Compte-tours	332	802	2 615	17 500	49 600	70 849
Inhalateurs d'oxygène	0	0	0	0	6 720	6 720
Équipements chauffants	0	0	2 200	9 000	13 600	24 800
Projecteurs d'atterrissage	1	325	800	2 330	2 670	6 126
Indicateurs de pente	72	670	1 800	5 070	4 000	11 612
Montres d'aviateurs	650	2 600	6 800	22 650	18 570	51 270

Commandant Guignard, « Les Fabrications de l'Aviation militaire pendant la Guerre mondiale »
dans Lucien Marchis (dir.), *L'Aéronautique pendant la Guerre Mondiale*, Paris, M. de Brunoff, 1919, p.402.

L'accident est un risque quotidien pour les personnels navigants. Guy de Pauniat décrit laconiquement la séquence : « Engueulade du capitaine. Nombreuses photos. Déjeuner bien gagné[30]. » La réalité de la guerre est évidemment moins légère lorsque le sort est plus tragique, voire fatal. Les données dont nous disposons sont lacunaires. Mais il est cependant clair qu'à tout instant de la guerre, y compris lors d'offensives, la majorité des tués le sont par accident. S'il est peu aisé de déterminer nettement leur origine, l'erreur résultant de l'inexpérience paraît significative. Parmi les pilotes tués en 1916, 19,3 % le sont au sein de la RGA, puis des GDE qui la remplace en février 1916. Ils sont encore 12,2 % en 1917 et 14,2 % en 1918, année où 5,5 % des tués le sont avant même l'obtention de leur brevet militaire.

Pourcentage des tués selon les états nominatifs aéronautiques

Par année	Par accident	Au combat
1915	59	41
1916	61	39
1917	63	37
1918	56	44
Lors de grandes offensives	**Par accident**	**Au combat**
Verdun (février-juin 1916)	62	38
Offensive de l'Aisne (avril-juin 1917)	73	27
Campagne offensive (juillet-novembre 1918)	51	49

Christian Delporte, « Les pertes humaines dans l'aviation française (1914-1918) », *RHA*, n°172, 1988, p.74.

L'expérience du danger fait partie intégrante de l'expérience de guerre comme de l'aéronautique. La relative monotonie de l'attente au sol, voire des opérations aériennes que règlent patrouilles et missions, souvent contingente des conditions météorologiques, contraste avec la brièveté et la brutalité du danger lors des combats aériens, qu'il

[30] Guy de Pauniat, 31 décembre 1915 in Françoise Dutour et al. (eds.), « Cahiers de Guy de Pauniat » dans *Cahiers de mémoire*, Caen, Direction des archives départementales du Calvados, 1997, p.56.

s'agisse d'une prise en chasse par des appareils ennemis ou de tirs de DCA. L'intensité des missions croît ainsi d'autant plus que le ciel de guerre se densifie et que le vol en formation se généralise. Comme l'écrit Jean Puistienne, « garder la position correcte vis-à-vis de ses camarades, en trois dimensions, tout en avançant à 200 kilomètres à l'heure est une affaire délicate… Vous devez garder un œil sur le leader, être prêt à son moindre mouvement et signal, et en même temps scruter l'espace autour de vous, surveiller la terre, écouter votre moteur, garder un œil sur le manomètre, le thermomètre, le tachymètre, et vérifier votre altimètre, votre carte et votre compas. Vous devez piloter, calculer et réfléchir tout à la fois […]. Ce n'est pas une partie de plaisir[31]. » Il en va de même pour les aérostiers, devant rester concentrés des journées entières.

La figure du chef d'escadrille – encadré signé par Edouard Leon Bottarelli

Pour tenir dans ce contexte éprouvant physiquement et moralement, les camarades sont essentiels. L'escadrille et la compagnie constituent ainsi un groupe primaire dont les membres, en devenant familiers dans l'épreuve y demeurent aussi solidaires. S'équipant d'insignes, de mascottes, de références et d'espaces communs, les escadrilles construisent un patrimoine qui scelle l'unité du groupe. Le chef d'escadrille y occupe une place centrale, bien que la concentration des gradés et l'esprit d'indépendance que revendiquent les aviateurs infléchissent les rapports d'autorité ayant habituellement cours dans l'armée. En contrepartie d'une relative souplesse, l'obéissance est accordée aux chefs qui affichent des qualités militaires avérées – le GQG insiste pour que chaque commandant vole malgré sa fonction – et adhèrent aux valeurs communément partagées par l'escadrille. En toile de fonds se dessine l'idéal d'une micro-société d'égaux, dont l'habitus garantit le bon fonctionnement. Le jeu du recrutement et des affectations a en fait façonné l'aéronautique militaire à l'image la société avant-guerre. Les travaux d'Éric Mahieu confirment que les navigants, qui appartiennent pour l'essentiel aux classes sociales supérieures, sont centraux et dominent l'arme. Les ouvriers les plus qualifiés, en particulier ceux de l'automobile et de l'électricité, constituent un corps intermédiaire qui exerce toujours son métier en escadrille. Les personnels les moins instruits, notamment issus du monde agricole, se trouvent affectés pour leur part à des tâches subalternes de manutentionnaires ou ordonnances[32]. Cette transposition de l'ordre social et de ses hiérarchies dans l'escadrille n'est pas exclusive de solidarités entre ses différents corps.

Insignes et marques d'escadrilles – encadré signé par Bernard Palmieri

Intériorisées, ces relations se retrouvent particulièrement documentées pour le binôme mécanicien-pilote, hautement interdépendant puisque chaque pilote se voit affecter au moins un mécanicien qui a la charge d'entretenir son appareil. Le duo est marqué par un respect mutuel malgré une hiérarchie nettement établie. Mécanicien, Eugène Barbier rapporte avec humour que « le pilote est le maître après Dieu, et comme le pilote et le mécanicien ne vont rarement

---

[31] Jean Bommart et Jean Puistienne (eds.), *Escadrille 155*, Paris, Berger-Levrault, 1935, p.93-94.

[32] Éric Mahieu, *Le personnel de l'aviation militaire française durant la Grande Guerre*, Thèse de doctorat, Université Toulouse-Jean Jaurès, Toulouse, 2019, p.138.

contrecarrer les décisions de l'un ou de l'autre, il est toujours possible de s'entendre[33] ». Le bourgeois lyonnais René Fisch, pilote de chasse à l'été 1916, se souvient de l'attention portée davantage à la fonction qu'au rang, en expliquant que « conduire un avion confère une noblesse particulière qui domine les grades ; un simple soldat pilote est traité avec déférence par un officier rampant[34] ». Si le navigant supplante le rampant, il ne s'en remet pas moins à lui pour s'assurer qu'aucun dysfonctionnement mécanique ne viendra menacer sa vie en l'air. Guy de Pauniat, arrivant à l'escadrille C 28 fin 1915, mesure sa chance de se voir affecter Lucien Schmidt comme mécanicien « car c'est une perle rare, avoir un mécano qui a 4 ans d'aviation, décoré de la Croix de guerre. C'est plus intéressant que de toucher un bon coucou[35]. » Le mécanicien, « homme le plus important de l'escadrille » selon le pilote Philippe de Forceville, dispose donc d'un précieux savoir-faire[36]. Son travail, s'il est apprécié, n'en demeure pas moins pénible. Dormant dans les hangars, généralement moins bien nourri qu'un pilote, recevant moins de permissions, il demeure un subalterne. Des épisodes de travail intensif sur les appareils alternent avec des périodes plus calmes, quand les conditions ne permettent pas de voler. Les missions sont variées : convoyage d'avions sortis des usines, entretien et réparation des appareils ou corvées nécessaires à la vie du collectif.

Mécaniciens et personnels au sol – encadré signé par Éric Mahieu

Conclusion

L'épreuve du feu a mis en lumière les multiples emplois envisageables pour l'aviation. Des spécialités et des tactiques se sont dégagées dans la bataille, en dépit des limitations techniques. Les investissements n'en furent pas moins conséquents. À la fin de la guerre, l'État engage l'équivalent de 13 % du revenu national de 1913 dans le secteur aéronautique. Si la qualité et les performances ont pu être mises en cause, la France a produit 2 fois plus que l'Allemagne et a le luxe de livrer 18 % de ses avions neufs et 25 % de ses moteurs à ses alliés[37].

Appuyée sur les masses motorisées, la Grande Guerre industrielle permet l'épanouissement des capacités de l'aéronautique française, qui figure parmi les premières au monde. Si ses forces représentent 2,51 % des effectifs de l'armée à la fin de la guerre, leur impact sur l'issue des opérations n'en est pas moins important. Les hommes formés pendant la guerre ont intégré, en même temps qu'une arme, les éléments d'une culture commune.

---

[33] Lettre d'Eugène Barbier à sa cousine, 27 juin 1918 in Eugène Barbier, *Un mécano de l'Armée de l'air en Orient et dans le Nord de la France*, Nantes, Petit Véhicule, 1999, p.162.

[34] René Fisch, *Souvenirs d'un Aviateur de la Guerre de 1914*, Pont-de-Veyle, Impr. Gatheron, 1987, p.15.

[35] Guy de Pauniat, 28 décembre 1915 in F. Dutour et al. (eds.), « Cahiers de Guy de Pauniat », art cit, p.55.

[36] Interview de Philippe de Forceville. SHD/AI, 8Z109, 2 août 1978.

[37] Charles Christienne et Simone Pesquiès-Courbier, « L'effort de guerre français dans le domaine aéronautique en 1914-1918 » dans Gérard Canini (ed.), *Les fronts invisibles : nourrir, fournir, soigner*, Nancy, Presses universitaires de Nancy, 1984, p.240 ; Emmanuel Chadeau, *De Blériot à Dassault : Histoire de l'industrie aéronautique en France, 1900-1950*, Paris, Fayard, 1987, p.82-83.

Au contraire de la RAF, la montée en puissance de l’aéronautique militaire ne s’est cependant pas concrétisée sur le plan institutionnel : si elle dispose désormais d’un sous-secrétariat d’État, l’aéronautique demeure un service dont la place reste débattue au sein des armées. Néanmoins emblématique de la place acquise dans la guerre, la préparation des opérations pour 1919 envisageait de répartir les forces alliées en trois commandements uniques, attribuant le secteur naval au Royaume-Uni, le terrestre à la France et l’aérien aux États-Unis.

Largement appuyée sur l’aviation d’observation, puis sur la chasse, l’aviation française procède en 1918 à un rééquilibrage vers le bombardement afin d’équiper la division aérienne selon la doctrine d’emploi définie par Duval. Le relatif succès de cette structure originale ne tranche cependant pas les débats. Le partage entre aviation organique et aviation réservée reste objet de controverse. Les partisans du bombardement stratégique demeurent, pour leur part, convaincus que l’effondrement de l’Allemagne serait intervenu plus nettement et rapidement si des bombardiers avaient ciblé massivement les centres industriels et urbains. Appuyés sur cette première expérience de la guerre aérienne, ces débats traversent les décennies suivantes et sont éclairés de nouvelles campagnes, notamment en terrain colonial où l’arme prend son plein essor.