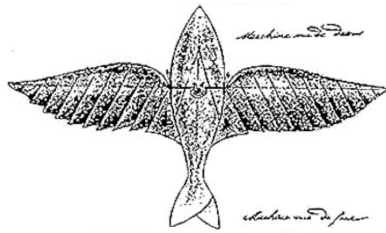


Dans les années 1848-1849 en Angleterre, Cayley, Henson et Stringfellow parviennent à réaliser plusieurs vol planés contrôlés. _____ répète ces exploits entre 1856 et 1857 et est souvent considéré, à tort, comme ayant réalisé le premier vol plané contrôlé. Les frères Louis et Félix du Temple, à Brest, réalisent parallèlement le même type d'exploit.

Entre 1890 et 1896, _____ perfectionne le vol en planeur et réalise plus de 2000 vols. Ce sont les premiers vols réellement contrôlés au sens où le décollage et l'atterrissage suivent une procédure précise et où les dommages aux personnes et aux biens sont absents.



(a) La barqué ailée de Le Bris



(b) Le planeur de Lilienthal

Figure 13 – Perfectionnement des planeurs.

Le premier inventeur à déclarer avoir volé dans un avion motorisé est le Français _____, aux commandes de son _____ inspiré de chauve-souris géante à géométrie modifiable, à moteur bicylindre à vapeur d'alcool qu'il a conçu. La première tentative a lieu en 1890 aux commandes de l'Éole; les marques laissées par les roues dans le sol meuble auraient été moins marquées par endroit et auraient totalement disparu sur une vingtaine ou une cinquantaine de mètres. Les seuls témoins sont des employés de M. Ader. Les démonstrations devant des officiels — notamment des militaires au camp de Satory — ne sont pas plus marquantes. Clément Ader effectuera, le 14 octobre 1897, le premier décollage motorisé mais non contrôlé d'un plus lourd que l'air et il aura créé le nom de l'« avion ».

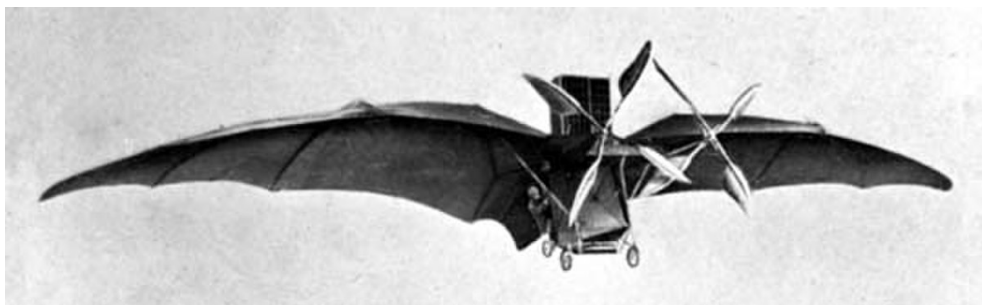


Figure 14 – L'Éole de Clément Ader

Après la mise au point en vol de leur planeur entre 1900 et 1903, avec plus de 700 vols en 1902, les _____ testent l'installation d'un moteur à bord. Le _____ à moteur 4 cylindres Wright de 12 ch vole au dessus dans les dunes de Kitty Hawk en Caroline du Nord le 17 décembre 1903. Les deux frères pilotent à leur tour; ils effectuent quatre vols, le dernier étant le plus long : 284 mètres pendant 59 secondes. Le frères Wright comprennent l'importance des éléments de contrôle d'un avion et perfectionnent les _____.

2.3. Perfectionnement du contrôle de l'aéronef

Les premières gouvernes inventées par les frères Wright ouvrent la voie à des progrès importants dans le contrôle des vols.

En 1906, _____ invente le _____. Le manche regroupe toutes les commandes pour diriger l'avion. En 1907, le premier hélicoptère véritable, piloté par Paul Cornu effectue son premier vol symbole de la progression du contrôle des vols tant les commandes d'un hélicoptère sont complexes. _____, effectue son premier vol seule, en septembre 1908, depuis Issy-les-Moulineaux ce qui en fait la première femme pilote d'avion.



(a) Louis Blériot



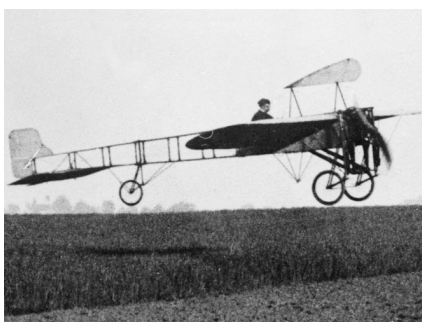
(b) Thérèse Peltier

Figure 15 – Pionnières et pionniers

C'est le temps des premières traversées :

- le 25 juillet 1909, le Français _____ traverse la Manche de Calais à Douvres à l'aide du _____ qu'il a conçu ;
- le 16 avril 1912, l'Américaine Harriet Quimby est la première femme à traverser la Manche de Douvres à Hardelot-Plage ;
- le 22 avril 1912, l'Irlandais Denys Corbett Wilson traverse la mer d'Irlande de Goodwick à Enniscorthy ;
- en décembre 1912, le Français Roland Garros traverse la mer de Sicile de Tunis à Trapani ;
- le 23 septembre 1913, Roland Garros réussit la traversée de la _____ de Fréjus à Bizerte à bord d'un Morane type H ;
- le 30 juillet 1914, le Norvégien Tryggve Gran traverse la mer du Nord de Cruden Bay à Jæren.

L'océan Atlantique représente encore, à l'orée des années 1910, un obstacle infranchissable.



(a) Bleriot XI



(b) Morane Type H

Figure 16 – Avions des premières traversées

Les performances des avions continuent de s'améliorer et, de 1910 à 1913 ont lieu :

- le premier vol d'un quadrimoteur, « Le Grand » fabriqué par le Russe Igor Sikorsky ;
- le premier « looping » ou boucle est réalisé par _____ ;
- le premier vol d'un hydravion piloté par _____.

La Première Guerre mondiale vient achever la période des pionniers et des pionnières.

3. La Première Guerre mondiale

3.1. Contexte

Rappelons des éléments sommaires du contexte de la Première Guerre mondiale. Celle-ci puise ses racines à la fin de la guerre franco-prussienne en 1870 notamment en ce qui concerne le traité de paix signé à Versailles le 26 février 1871 et le traité de Francfort.

La montée des nationalismes et impérialismes, et les volontés expansionnistes qui y sont associées, des conflits précédents non résolus comme les guerres balkaniques, auxquels s'ajoutent des rivalités économiques et un système d'alliances militaires complexe développé entre les différents pays européens au cours du XIXe siècle créent une instabilité politique globale. Ceci fait notamment suite à la défaite napoléonienne de 1815, entraînant la France et le Royaume-Uni à se porter garantes de la protection de la Belgique.



(a) Relations entre les belligérants



(b) L'attentat déclencheur

Figure 17 – Éléments sur la Première Guerre mondiale

Le 4 août 1914, l'armée allemande envahit la Belgique quelques jours après avoir envoyé un ultimatum au gouvernement belge demandant de laisser passer les troupes allemandes par ses frontières. L'Allemagne pensait notamment que le Royaume-Uni resterait neutre devant cette invasion. La course aux armements dopée par les révolutions industrielles montre une grande préparation à ce conflit total. Si l'attentat de Sarajevo en juin de la même année est considéré comme le point de départ de la Grande Guerre, ses racines sont puisées bien en amont.

3.2. Aéronefs de combats, d'observation, de bombardement

Les exercices militaires français de 1911, 1912 et 1913 avaient expérimenté la coopération entre l'aviation, la cavalerie et l'artillerie mais la coordination manquait de rapidité et de souplesse. C'est l'industrie française qui domine l'aviation à cette période : la Grande-Bretagne avait pris du retard notamment en ce qui concerne la motorisation. L'armée américaine ne possédait, de son côté, presque aucun avion.

En 1914, la France compte un peu moins de 150 avions : il s'agit principalement d'avions Blériot, Deperdussin, Farman, Morane-Saulnier et Voisin. Contrairement à l'Allemagne, qui possède 250 avions au début de la guerre, la France privilégie l'agilité avec des monoplaces _____.

Si les premières rencontres entre des appareils de reconnaissance rivaux sont cordiales (échanges de sourires et de signes), cette candeur initiale disparut rapidement et les pilotes commencèrent à s'échanger des briques, des grenades et d'autres objets dont des cordes destinées à s'emmêler dans les hélices. Le premier appareil détruit au combat est un Avro 504 de reconnaissance britannique le 22 août 1914 abattu à coups de fusil en Belgique. Le premier avion abattu par un autre fut un appareil austro-hongrois abordé le 8 septembre 1914 par le pilote russe Piotr Nesterov lors de la bataille de Lemberg sur le Front de l'Est (les deux appareils s'écrasèrent et il n'y eut aucun survivant). Finalement les pilotes commencèrent à utiliser des armes à feu mais l'installation de mitrailleuses à bord devra attendre plusieurs mois.

Si la circonspection a entouré les premières utilisations des avions notamment par les membres les plus âgés des états-majors, son aspect stratégique _____ émerge rapidement. La « guerre de mouvement » de 1914 nécessite une connaissance des stratégies des forces armées terrestres à l'aide de l'observation par avion : les alliés stoppent ainsi une première tentative d'invasion de la France lors de la bataille de la Marne. De même, les reconnaissances allemandes repèrent l'avancée des armées russes et permirent la victoire allemande à la bataille de Tannenberg en 1914.



(a) Farman MF11



(b) Fokker DVII

Figure 18 – Avions de reconnaissance français et allemand

Les trois missions principales des escadrons de reconnaissance émergèrent à partir de mars 1915 :

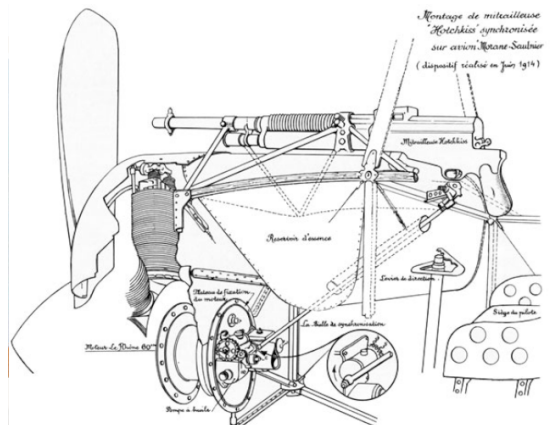
- la _____ permettant de construire une carte du réseau des tranchées ennemies ;
- la _____ permettant à l'artillerie de tirer sur des cibles invisibles depuis la position de tir (la radio étant encore peu fonctionnelle, les échecs étaient nombreux) ;
- les _____ avec l'infanterie durant l'offensive en survolant le champ de bataille permettant de compenser l'absence de radio.

Les avions de chasse, comme le Spad français, se développent en lien direct avec l'aboutissement de l'installation des mitrailleuses à bord. La position stratégique au niveau de l'hélice nécessite une sécurisation

du système. D'abord équipée de déflecteur, c'est bien la synchronisation avec le mouvement de l'hélice qui donnera une solution pérenne.



(a) Spad XIII



(b) Système de mitrailleuse

Figure 19 – Chasse lors de la Première Guerre mondiale

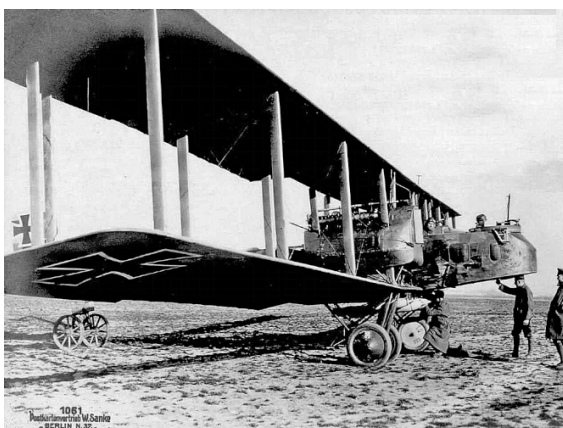
Parmi les avancées, on notera également les progrès de la propulsion avec l'_____ de _____ plus connu sous le nom de Marcel Dassault.

Les combats aériens font rage et les pilotes qui parviennent à gagner au moins cinq combats sont appelés les « as ». La violence des combats tranche avec le sentiment du public qui admire ces pilotes donnant l'image d'une guerre « civilisée » presque métaphorique en lien avec l'expression les « chevaliers du ciel ». Environ cinq pour cent des pilotes de combat sont à l'origine de la majorité des victoires aériennes dans les guerres, ce qui montre l'importance des as de l'aviation. Parmi les plus connus, citons :

- les français René Fonck (l'as des as français : 75 victoires) et Georges Guynemer (54 victoires) ainsi que Charles Nungesser (45 victoires) ;
- l'allemand Manfred Von Richtofen (80 victoires), dit le « _____ » ou l'« as des as » toutes nationalités confondues.

Les as français sont regroupés dans des escadrilles d'élites. La plus prestigieuse est l'« Escadrille des cigognes ».

La spécialisation des aéronefs s'intensifie : on crée des avions dédiés au _____ comme le Bréguet XIV, le Gotha allemand et le de Havilland DH9 anglais.



(a) Gotha



(b) DH9

Figure 20 – Bombardiers

En 1917, un chasseur anglais décolle depuis le pont du HMS Furious : le premier porte-avions de l'histoire. La première armée aérienne indépendante est la _____ britannique : les autres forces aériennes dépendent du commandement de l'armée de terre ou de la marine.

À la fin de la guerre, l'impact des missions aériennes sur la guerre au sol fut rétrospectivement principalement tactique, le bombardement stratégique restait en effet très rudimentaire. L'impossibilité de voler par mauvais temps réduisait beaucoup l'action de l'aviation. L'ampleur prise par le médiatisation de l'aviation pendant le conflit permit d'ancrer durablement dans les mémoires un imaginaire positif de l'arme aérienne et des chevaliers du ciel, qui contribua à développer les armées de l'air occidentales entre-deux-guerres.

Conflit d'une ampleur inconnue jusqu'alors, un armistice final est signé le 11 novembre 1918. D'un point de vue humain, la guerre a causé la mort de 10 millions de personnes et l'invalidité de 8 millions d'autres. Le _____ a été très dur pour l'Allemagne, obligée de payer de lourdes réparations qui handicaperont fortement son économie pour les années à venir. Elle doit céder des territoires à la France, à la Belgique, au Danemark et à la Pologne ainsi qu'une grande partie de ses armes et notamment ses _____. La dénonciation de ce traité fait partie du narratif utilisé par Adolf Hitler pour arriver au pouvoir.

3.3. Entre deux-guerres et utilisation civile de l'aviation

Dans la poursuite du perfectionnement des aéronefs, des records de distance (dans des conditions parfois difficiles) sont réalisés lors de la période des _____ :

- en 1919, Roget et Coli partent de Paris et arrivent à Kénitra au Maroc ;
- en 1919, Alcock et Brown traversent l'Atlantique Nord de Terre Neuve à l'Irlande ;
- en 1921, _____ traverse la Cordillères des Andes en Caudron G3.



(a) Adrienne Bolland



(b) Caudron G3

Figure 21 – Grands raids

C'est la traversée de l'Océan Atlantique de New-York à Paris en 1927 qui marque les esprits. En 1927, Nungesser et Coli projettent de traverser l'atlantique nord sans escale. Ils disparaissent en mer à bord de leur biplan Levasseur « L'Oiseau blanc ».

Les 20 et 21 mai, c'est _____ qui parvient à effectuer la traversée à bord du Ryan « _____ ». À la foule qui l'accueillait lors de son atterrissage à l'aéroport du Bourget, il se contenta de répondre : « Well, I did it ! ». Lindbergh devient un personnage médiatique important et, à son atterrissage, les collectionneurs de souvenirs déchiraient des morceaux de toile de l'avion.



(a) Charles Lindbergh



(b) Spirit of Saint Louis

Figure 22 – La traversée de l'Atlantique

La traversée dans l'autre sens (d'est en ouest) de l'Atlantique Nord sera effectuée en 1930 par _____ avec le Bréguet 19 « Point d'interrogation ». Ce sens de parcours est plus difficile compte-tenu des vent dominants. _____ est la première femme à effectuer la traversée en 1932. Plusieurs françaises s'illustrent par la suite : Maryse Bastié (plusieurs records de durée de vol), Hélène Boucher (records de vitesse), Maryse Hilsz (records d'altitude).



(a) Costes et Bellonte



(b) Earhart

Figure 23 – Pionnières et pionniers de la transatlantique

Si le premier tour du monde aérien remonte à 1924, celui-ci dura 175 jours et est effectué par quatre aviateurs issus de l'Air Service, ancêtre de l'US Air Force. L'aboutissement des grands raids sera le tour du monde effectué en 1938 par _____ en 3 jours 19 heures 24 minutes en _____.

Le perfectionnement des avions est rapide et ces prémices de l'entre-deux guerres ouvrent la voie à une utilisation grand public de l'aviation pour transporter les personnes et les biens.

3.4. Les aérostats : un coup d'arrêt

En 1930, le dirigeable Britannique R101 s'écrase faisant 48 morts. L'hydrogène est mis en cause dans ce grave accident et l'utilisation de l'hélium vient en remplacement de l'hydrogène. À partir de 1936, il est interdit de vendre de l'hélium à l'Allemagne en lien avec la montée du nazisme et des tensions entre pays.

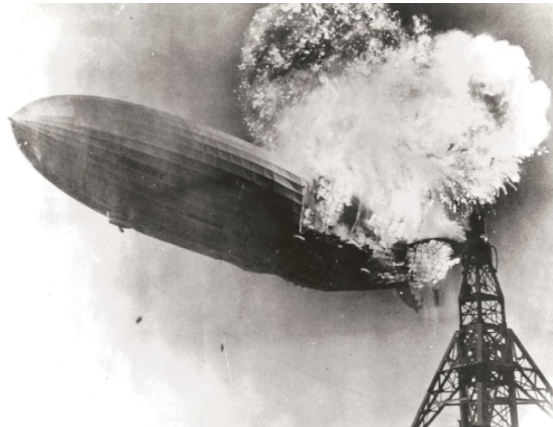


Figure 24 – Zeppelin « Hinderburg »

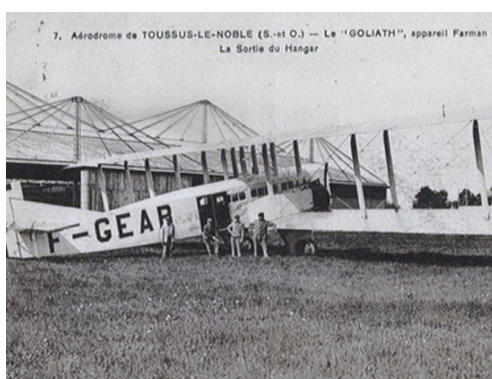
En 1937 se produit l'accident du Zeppelin _____ dans le New Jersey faisant 35 morts. L'hypothèse la plus généralement admise pour expliquer l'accident est une étincelle provoquée par de l'électricité statique, la haute inflammabilité de l'hydrogène ayant contribué à la propagation rapide du feu. C'est la fin des dirigeables, ils sont détrônés par les avions et hydravions qui assurent les liaisons transocéaniques.

4. Développement de l'aviation civile à l'entre deux guerres

4.1. Aviation commerciale

Au lendemain de la Première Guerre mondiale, les techniques ont suffisamment évolué pour permettre enfin d'envisager l'exploitation _____ c'est-à-dire le fret et le transport de personnes.

En 1919, le Farman Goliath F60 relie Paris à Londres avec 11 passagers : Lucien Bossoutrot réalise ce premier vol depuis l'aéroport de _____. Dès 1921, la France exploite régulièrement les lignes Paris-Londres puis, en partenariat avec les compagnies anglaises, Paris-Amsterdam, Toulouse-Casablanca. La traversée aérienne des Etats-Unis est assurée régulièrement dès 1922.



(a) Goliath F60



(b) Avion Paris-Londres

Figure 25 – Premiers vols commerciaux