

FLIGHT

Exposition du 17 décembre 2024 au 27 juillet 2025

Cet hiver, le musée de l'Air et de l'Espace révèle les secrets du vol avec *Flight*. L'exposition s'intéresse à la diversité des créatures volantes (avions, hélicoptères, drones, oiseaux, chauves-souris, insectes et même poissons !) sous le prisme de leur incroyable faculté à s'élever dans les airs. À la lumière des principes scientifiques, biologiques et technologiques qui régissent le phénomène du vol, elle met en évidence les points communs, mais aussi les différences, entre le monde animal et l'aéronautique. Les rapports de proximité, les similitudes et les différences sont analysés et peuvent directement être expérimentés par le jeune public grâce aux dispositifs et manipulations mis à disposition dans le parcours.

Collections d'animaux naturalisés, maquettes d'aéronefs, fossiles et reproduction d'un dinosaure à plumes, documents d'archives, ainsi que de nombreux dispositifs interactifs, films d'animation et jeux multimédias... sont réunis pour que petits et grands retracent l'évolution du vol grâce aux maîtres des airs – comme le faucon pèlerin, le colibri ou le condor des Andes – sans oublier leurs équivalents mécaniques (Rafale, Concorde...), les prouesses des pilotes et les inventions exceptionnelles des pionniers de l'aviation, souvent inspirées du monde animal.

Conçue en partenariat avec l'Institut royal des Sciences naturelles de Bruxelles en Belgique, l'Universum® de Brême en Allemagne et le Parque de las Ciencias de Grenade en Espagne, *Flight* marque la première halte de son itinérance au Bourget. En plus du propos commun, le musée de l'Air et de l'Espace présente une sélection de pièces issues de ses collections patrimoniales pour mieux comprendre la mécanique du vol : moteurs, hélices, instruments de vol... mais aussi des objets témoins des plus récentes innovations en matière d'aviation.



Alain Vassel
Maquette volante au 1/6^e de l'Avion n°3 de Clément Ader (1897)
France, 1989-1990
Textile et métal
© Musée de l'Air et de l'Espace - Paris-Le Bourget / Frédéric Cabeza

PARCOURS DE L'EXPOSITION

SECTION I : QUI VOLE ?

Sous la forme d'un grand panorama circulaire, cette section dévoile à la fois la beauté du monde animal mais aussi celle des appareils volants créés par l'Homme. Avec leurs magnifiques plumes et leurs incroyables capacités de vol, les oiseaux comptent parmi les animaux les plus colorés et les plus

intrigants. Outre les oiseaux, le visiteur découvre des chauves-souris et des insectes volants. La plupart de ces animaux provient des collections de taxidermie de l'Institut royal des Sciences naturelles de Bruxelles et a été restaurée pour l'occasion.

Le public observe également, notamment à travers les photographies de Rémy Michelin, la grande diversité des appareils volants qui continuent à se développer au gré des innovations et dont les usages sont très variés : transport, commerce, aviation civile, militaire ou encore humanitaire.

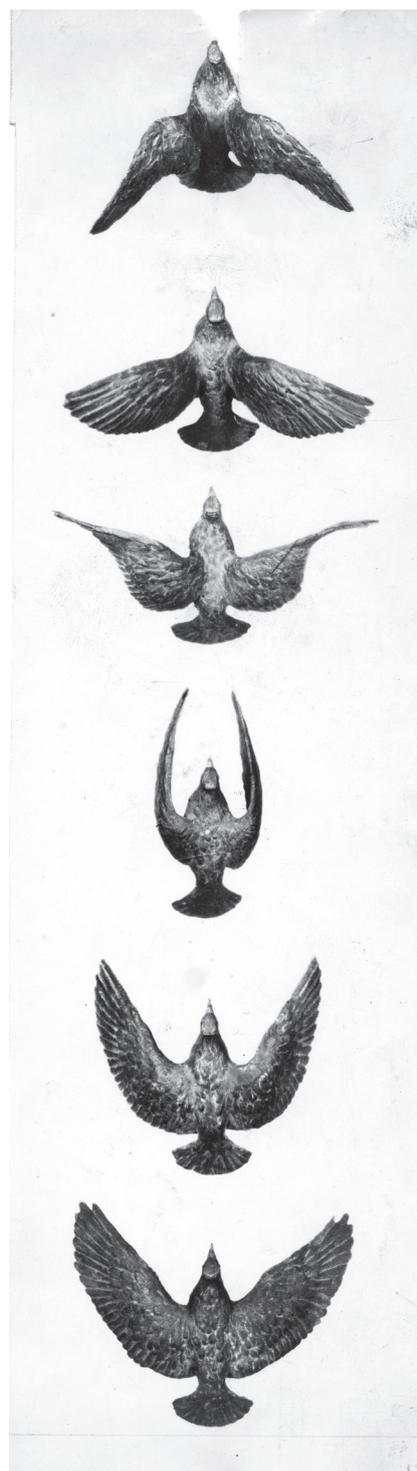
Laissez-vous surprendre par ce panorama des espèces et des engins volant dans notre ciel !

SECTION II : L'INVENTION DU VOL

C'est au début du siècle dernier que l'Homme est parvenu à s'élever dans les airs à l'aide de machines, après de nombreuses tentatives. Pendant longtemps, on pensait que c'était un rêve inatteignable. Mais, à force d'observer le monde animal et grâce à l'imagination et à la technologie, les êtres humains ont fini par conquérir l'espace aérien. Le 14 décembre 1903, les frères Wright ont effectué leur premier vol à bord d'un avion à moteur. Ce fut l'aube de l'ère du vol, qui a depuis connu des évolutions majeures. Le visiteur découvre ainsi une dizaine d'inventions importantes, des frères Montgolfier à Solar Impulse.

Se plonger dans les origines du vol, c'est aussi redécouvrir l'histoire du vol animal, notamment en partant à la découverte des animaux préhistoriques à partir de la mise en mouvement de fossiles et d'images de synthèse recréant leur environnement, et des interviews de scientifiques. Le visiteur (re)découvre ainsi que l'évolution des êtres volants a été marquée par quatre grandes étapes, chacune étant caractérisée par l'apparition d'une nouvelle structure d'aile.

1. Il y a 350 millions d'années, les insectes ont été les premiers à conquérir l'espace aérien. Les fossiles exposés indiquent que le vol des insectes a évolué de manière soudaine. Les mutations et la sélection naturelle ont donné vie à la toute première espèce pourvue d'ailes, lui offrant la capacité de trouver de quoi manger et de fuir les prédateurs.
2. Pendant 100 millions d'années, les insectes n'avaient aucune concurrence. De nouvelles sources d'alimentation ont poussé les ptérosaures, des reptiles volants, à emprunter la voie des airs il y a 250 millions d'années. Ceux-ci se sont éteints à peu près au même moment que les dinosaures.



Anonyme
Décomposition du vol des oiseaux
Photo
© D.R./Coll. musée de l'Air et de l'Espace - Le Bourget

3. La troisième étape est celle des oiseaux, apparus il y a environ 150 millions d'années. Les ancêtres des oiseaux étaient de petits dinosaures bipèdes appelés *théropodes*, et la prédation a été le principal facteur qui les a poussés à s'envoler. La découverte que les oiseaux descendaient des dinosaures a donné lieu à de vifs débats entre les scientifiques, jusqu'à ce que les fossiles démontrent que les dinosaures avaient eux aussi des plumes. Pour la première fois, une reproduction à échelle 1 d'un *Deinonychus* est présentée au public.
4. Les chauves-souris, seuls mammifères volants, ont conquis le ciel nocturne il y a environ 60 millions d'années, probablement attirées par le grand nombre d'insectes volants la nuit.

ZONE « PIONNIERS BIO-INSPIRÉS » : À VOIR UNIQUEMENT AU MUSÉE DE L'AIR ET DE L'ESPACE

Au cœur de l'exposition et dans le prolongement de la section II, s'ajoute une séquence historique. Une dizaine d'inventeurs des débuts de l'aviation, dont les recherches se sont particulièrement inspirées du monde animal, sont mis en avant. Ces personnalités, célèbres ou moins connues, incarnent – à travers leurs travaux et inventions – une démarche scientifique basée sur l'observation, la compréhension et l'imitation des déplacements des animaux pour développer le vol humain à bord de machines. Le visiteur part ainsi à la rencontre des inventeurs Clément Ader, Thomas Walker, Alphonse Pénaud, Gaston Biot...

Dans ce parcours pionniers, cinq séquences montrent que les oiseaux ont été le modèle principal pour de nombreux inventeurs qui ont conçu leurs premières machines à leur image. Deux autres séquences témoignent d'autres inspirations. L'une est dédiée aux expériences de Clément Ader avec ses avions chauves-souris. L'autre est consacrée à la présence de poissons volants dans l'aérostation. Majeure durant tout le XIX^e siècle, cette discipline de vol puise son inspiration dans le domaine maritime.

Ce volet patrimonial dévoile des collections inédites et développe un discours plus sensible autour des prouesses techniques. Sont présentées dans cette section des maquettes volantes des machines de Clément Ader nouvellement acquises, des objets restaurés et exceptionnels comme la voilure d'origine de la pale de l'hélicoptère d'Etienne Oehmichen, inspirée des ailes d'insectes, et des archives (plans, images fixes et animées, documents) témoignant des recherches menées par les équipes scientifiques du musée.

SECTION III : COMMENT VOLER ?

Dans cette section, le visiteur est invité à expérimenter plusieurs dispositifs lui permettant de saisir les trois éléments fondamentaux du vol : les ailes, la propulsion et le contrôle. De l'aérodynamisme à la portance en passant par les moteurs, les hélices et les instruments de bord...

Pour les animaux comme pour les appareils, la forme des ailes, leur position (angle d'attaque), ainsi que la vitesse de vol jouent un rôle dans la création d'un flux d'air autour des ailes qui, à son tour, génère une élévation. En plus d'être aérodynamiques, les ailes doivent également être légères et robustes.

Côté propulsion, si les avions ont un moteur qui leur permet d'avancer, ce sont les muscles de l'oiseau qui assurent cette fonction. En contractant les muscles, les os et phalanges pourvus de plumes bougent de bas en haut. Les plumes du métacarpe (rémiges primaires), soit les phalanges de l'oiseau, se contrôlent et se tournent comme des doigts tendus, et ce sont elles qui créent la principale force de l'oiseau.

Enfin, les oiseaux comme les avions ont besoin d'un système de contrôle pour manœuvrer leur trajectoire. Pour changer de direction, l'oiseau et le pilote doivent maîtriser le roulis, le tangage et le lacet. Pour cela, le pilote change la position des différentes gouvernes de direction, tandis que les oiseaux ajustent leurs ailes. Et alors que ce sont des instruments qui renseignent le pilote sur sa situation de vol, l'oiseau se fie à ses propres sens.

SECTION IV : « LES MAÎTRES DES AIRS »

Dans cette section, le visiteur découvre, à travers l'exemple d'un duo d'oiseau et d'appareil volant, les caractéristiques du vol : stationnaire, silencieux, rapide, lourd...

Le condor et le planeur sont les rois du vol plané, tandis que le faucon pèlerin et le Concorde dominant en matière de vitesse. Le colibri, l'hélicoptère et le drone sont les seuls à pouvoir voler sur place. L'oie à tête barrée et le *Lockheed SR-71 Blackbird* détiennent, quant à eux, les records de vol en altitude, tandis que le hibou et le Neuron parcourent les airs sans se faire détecter. Enfin, malgré leur poids plus important, le cygne et l'*Antonov An-225* parviennent eux aussi à atteindre les airs, même s'il leur faut prendre de l'élan.



Louis Helbringer
Maquette au 1/10^e du pigeon de Cayley (1843)
Rosay-sur-Lieure (France), 1955
Bois et laiton
© Musée de l'Air et de l'Espace - Paris-Le Bourget / Frédéric Cabeza

CONTACTS PRESSE

Agence Alambret Communication

Louise Comelli

louise@alambret.com - 01 48 87 70 77

Musée de l'Air et de l'Espace

Direction de la Communication et du Numérique

presse@museeairespace.fr - 06 43 17 41 21