



Le transport aérien

PLUS GROS, PLUS VITE

En moins d'un siècle, le transport aérien est devenu un moyen de circulation banal. Grâce à des progrès techniques constants, les avions sont de plus en plus performants et sûrs, le trafic progresse chaque année, et les aéroports font désormais partie intégrante de notre paysage. Depuis 1919, date du premier vol commercial, les transports aériens ont connu des changements essentiels pratiquement à chaque décennie.

SURVOL HISTORIQUE

LES ANNÉES 1920

Premiers à franchir des continents avec leurs avions, les pionniers de l'Aéropostale permettent l'installation de lignes régulières. Ce sont toutefois les dirigeables qui, offrant une capacité de charge beaucoup plus importante que les avions (près de 200 passagers contre à peine une dizaine pour les avions), connaissent le succès.



Un dirigeable géant, le **Zeppelin**, est testé avec succès en 1900. Il devient, après la guerre, l'engin capable de transporter des passagers « au bout du monde ». Dès 1920, il entame des liaisons transatlantiques : sa vitesse de croisière atteint 130 km/h et il peut transporter 200 passagers. Ses trop nombreux et spectaculaires incendies en vol ou à l'amarrage mettent fin à sa carrière.

LES ANNÉES 1930-1940



Avec le **Boeing 247**, l'avion gagne en vitesse (250 km/h) sur le Zeppelin. À la fin des années 1930, tant en Amérique qu'en Europe, l'aviation civile prend une place importante.

AVION

Mot inventé par le Français Clément Ader. Acronyme de « Appareil Volant Imitant les Oiseaux Naturels ».



planétaire. Le Boeing 747, un jumbo-jet, emporte 500 passagers à 910 km/h.

- En 1966 naît le consortium Airbus Industrie qui groupe Britanniques, Français, Allemands et Espagnols.
- En 1974, le A300 est mis en service, premier avion d'une série qui connaît très vite le succès.
- Selon certains experts, l'avion du futur sera toujours plus gros et plus rapide, ou ne sera pas.
- Airbus A 380 : il transportera, en 2006, 600 passagers sur 16 200 km.
- Boeing mise sur le 7 E7, successeur du 767, doté d'un rayon d'action d'environ 13 000 km et que la firme américaine prévoit de vendre à plus de 3 000 exemplaires.

on passe de 180 000 passagers à 800 000.

Les vols deviennent alors également plus confortables : en mai 1930,

l'infirmière américaine **Ellen Church** convainc le patron de Boeing de l'installation de lignes régulières. Ce sont toutefois les dirigeables qui, offrant une capacité de charge beaucoup plus importante que les avions (près de 200 passagers contre à peine une dizaine pour les avions), connaissent le succès.

LES ANNÉES 1950

Le second conflit mondial a apporté des améliorations techniques importantes dans les avions de guerre, dont les transports civils tirent profit. Avec les premiers avions à réaction, les passagers connaissent désormais des voyages plus confortables et surtout plus sûrs et plus courts.



- Le **De Havilland Comet** est, en 1949, le premier avion commercial à réaction. Il transporte 36 passagers à 720 km/h avec une autonomie de vol de 5 000 km.
- Le DC 8 : 175 passagers, 900 km/h.
- La Caravelle, lancée en 1959 en France, transporte une centaine de passagers à une moyenne de 780 km/h. Sans doute l'avion le plus copié au monde, la Caravelle est exploitée jusqu'en mars 1981.

DES ANNÉES 1960 À NOS JOURS

• Nouvelle révolution dans les transports aériens. Européens et Soviétiques se lancent dans la conception d'avions supersoniques, alors que les Américains choisissent d'augmenter la charge de leurs avions à des vitesses inférieures. Les transports aériens profitent de l'avènement du tourisme à l'échelle

planétaire. Le Boeing 747, un jumbo-jet, emporte 500 passagers à 910 km/h.

- En 1966 naît le consortium Airbus Industrie qui groupe Britanniques, Français, Allemands et Espagnols.
- En 1974, le A300 est mis en service, premier avion d'une série qui connaît très vite le succès.
- Selon certains experts, l'avion du futur sera toujours plus gros et plus rapide, ou ne sera pas.
- Airbus A 380 : il transportera, en 2006, 600 passagers sur 16 200 km.
- Boeing mise sur le 7 E7, successeur du 767, doté d'un rayon d'action d'environ 13 000 km et que la firme américaine prévoit de vendre à plus de 3 000 exemplaires.

LA FLOTTE COMMERCIALE

Dans le monde, on dénombrait 12 300 appareils en 1997, classés en plusieurs catégories.

Les **long-courriers** – Boeing 747, 757 et 767, Airbus A330 et A340 –



parcourent plus de 9 000 km avec au moins 350 passagers.

Les **moyen-courriers**, tels les Airbus A310 et A300, effectuent des vols de 2 500 à 5 000 kilomètres avec de 200 à 400 passagers.

Les **court-courriers** comme les Airbus A320, A321 et le Boeing 737 offrent entre 100 et 150 places. Les **avions régionaux** comme l'ATR-42 : de 40 à 100 places.

Les **avions d'affaires** : Dassault-Falcon, Cessna, Gulfstream...



Les **avions cargos**, uniquement destinés au transport du fret, se répartissent ainsi en 1995 :

- plus de 50 tonnes : 219
- entre 30 et 50 tonnes : 439
- moins de 30 tonnes : 561.

Ce marché est en expansion rapide, et les nouveaux appareils atteignent des dimensions gigantesques.

Les **hélicoptères** sont utilisés dans l'aviation civile pour les urgences (médiat, interventions sanitaires...).

LE TRAFIC RÉGULIER

• La vitesse est le grand atout du transport aérien face à ses concurrents, le chemin de fer et la

CONCORDE

1964 : accord franco-britannique pour la construction d'un avion supersonique.

1969 : premier vol du prototype 001.

1970 : Concorde atteint la vitesse de Mach 2, soit 24 000 km/h. Seuls les Français et les Britanniques commercialisent 16 exemplaires.

1976 : mise en ligne sur Paris-Rio.

1977 : après de longs mois de procès, car les autorités américaines s'opposent à l'atterrissage de Concorde sur leur territoire, la ligne Paris-New York



est enfin ouverte. Concorde reste toutefois un avion de luxe (2 600 euros l'aller simple Paris-New York). Ses coûts d'exploitation et d'entretien sont en effet très élevés : en moyenne 8 heures d'entretien pour 1 heure de vol, contre 2 ou 3 heures pour un Boeing 747.

Le 25 juillet 2000, un appareil explose à Gonesse, près de Roissy, faisant 113 victimes. Le dernier vol de Concorde a lieu le 31 mai 2003. Un super-Concorde est à l'étude, qui transporterait 250 passagers sur 10 000 km à Mach 2.

route. Aujourd'hui, les avions de ligne volent à une vitesse moyenne de 900 km/h.

• Pouvant accueillir un nombre toujours plus important de voyageurs, le transport aérien affiche une augmentation constante de son trafic. Celui-ci, multiplié par 15 depuis 1945, assure 15 % des déplacements de personnes. Les déplacements professionnels constituent la clientèle la plus sûre sur les lignes intérieures : plus de la moitié aux États-Unis et 43 % en France. Néanmoins, depuis les années 1960, les déplacements touristiques n'ont cessé d'augmenter et constituent désormais la clientèle majoritaire de l'aviation civile. Plus de 1,5 milliard de billets d'avion sont vendus chaque année, et en permanence 200 000 personnes voyagent dans le ciel. En Europe, on compte plus de 12 000 vols par jour.

LE FRET

Le transport de **fret** concernait, au début de l'aviation, essentiellement le courrier. De nos jours, le courrier



LES HÉLICOPTÈRES

Principaux constructeurs selon leur chiffre d'affaires (en \$) en 2000 :

- Bell : 2,160 milliards
- Eurocopter : 1,770 milliard
- Sikorsky : 1,380 milliard
- Boeing : 1,350 milliard

En 2002, Eurocopter occupe la première place sur le marché des hélicoptères civils avec 60 % des ventes, soit 367 appareils. La société emploie 11 000 personnes.

ne représente plus que 28 % du trafic aérien mondial et seulement 12 % des recettes. Depuis 1945, la gamme des produits s'est élargie : on transporte aujourd'hui dans les soutes des avions de passagers ou dans des avions cargos des journaux, des plats express, des pièces détachées, du matériel industriel de tout type, des appareils informatiques, etc.

Afin d'améliorer la qualité du service, les transporteurs concentrent le trafic de fret dans les plus grands aéroports. Ainsi, en France, **Roissy-Charles-de-Gaulle** centralise 66 % du fret.

LE BELUGA



L'Airbus **Beluga** peut transporter 45,5 tonnes de marchandises sur 1 700 km à Mach 0,7.

LE TRAFIC EN CHIFFRES

PASSAGERS TRANSPORTÉS

1,304 milliard en 1995
1,621 milliard en 2001

PASSAGERS PAR KM

2 248 milliards en 1995
2 930 milliards en 2001

SIÈGES DISPONIBLES PAR KM

3 359 milliards en 1995
4 259 milliards en 2000

TONNES DE FRET

22,2 millions en 1995
28,7 millions en 2001

TOTAL DE TONNES PAR KM

293,9 milliards en 1995
385,4 milliards en 2001

EN FRANCE

En 2000, sur les 5 749 appareils de l'aviation civile, 50 % appartenait à des aéro-clubs et un peu plus de

Vertige des chiffres

Le plus cher
Air Force One, l'avion du président des États-Unis : un Boeing 747 de 170 millions d'euros.

La catastrophe aérienne la plus meurtrière



582 morts le 27 mars 1997 lors de la collision de deux Boeing 747.

La plus longue distance parcourue par un avion civil sans escale

20 044,20 km en 21 h 23 min en Boeing 777

Le plus grand terminal

Aéroport de Hongkong. Long de 1,3 km, le bâtiment occupe une surface de 55 ha.

Une piste d'aéroport

5,5 km de long pour 60 m de large.

1 621 millions de passagers dans le monde en 2001.

200 000 personnes en permanence dans le ciel.

37 739 aéroports, dont 22 145 privés et 15 594 publics.

190 000 pilotes de ligne et 12 300 appareils (1997).

King-Khaled Airport



225 km²

25% à des entreprises assurant les voyages d'affaires (600 000 mouvements par an). Cette même année 2000, la flotte commerciale française comptait 356 avions, dont 247 détenus par Air France.

LES AÉROPORTS

- Un aéroport moderne occupe en moyenne 1 500 ha, mais l'heure est au gigantisme (Dallas 7 720 ha, Mirabel-Montréal 7 200 ha).
- Pour évaluer l'importance des aéroports dans le monde, on tient compte du nombre de passagers accueillis, du nombre de mouvements d'appareils et du fret enregistré.
- Sur les dix plus importants aéroports au monde, six sont américains (classement 2001). Cette prépondérance s'explique par l'importance des vols intérieurs aux États-Unis.
- Atlanta est le premier aéroport mondial en nombre de passagers accueillis : 78,1 millions en 2001. Il est suivi de Chicago O'Hare : 72,608 millions.



- Pour le fret, Los Angeles occupe la première place mondiale avec 1,969 million de tonnes par an. Suivent Tokyo (1,842) et Francfort (1,539).
- Les aéroports sont souvent éloignés des grandes agglomérations. Afin de pallier cet inconvénient, les gestionnaires d'aéroports portent leurs efforts sur les services. Amsterdam-Schiphol, construit au-dessous du niveau de la mer, est le mieux équipé au monde. Les aéroports sont de véritables villes avec administration, services, police, bureaux, restaurants, hôtels, boutiques, antenne médicale, etc.

ROISSY-CHARLES-DE-GAULLE



CDG est l'un des aéroports les plus modernes. Il s'étend sur une superficie de 3 174 ha. Deuxième aéroport au monde par le nombre de mouvements (515 000 en 2001), l'aéroport dispose de 47 salles d'embarquement, d'autant de passerelles télescopiques et de 101 postes de stationnement. Quelque 8 300 personnes y travaillent chaque jour. 48 millions de passagers et 1 592 000 tonnes de fret y ont transité en 2001.

LES TAXES D'AÉROPORT

Les aéroports perçoivent une taxe sur chaque avion qu'ils accueillent. Cette taxe est calculée selon l'importance de l'appareil : un B747 paie environ 1 000 euros au décollage de Roissy, un A320, près de 200 euros. Autre source

L'AÉROPORT DÉMONTABLE EXISTE !

C'est la société française Bachman qui l'a fabriqué. D'un volume de 700 m³, ce hangar démontable peut se plier et être transporté... par avion aux quatre coins du monde. Le hangar résiste à des vents de plus de 180 km/h.



importante de revenus, le **duty free** : en 1997, 650 millions de dollars pour l'aéroport anglais de Heathrow, 300 millions de dollars pour Roissy.

COMPAGNIES AÉRIENNES EN LIBERTÉ

En 1978, les Américains décident d'ouvrir leur espace aérien à la concurrence ; les Européens font de même dix ans plus tard. Aujourd'hui, toute compagnie offrant des garanties de sécurité peut faire voler ses appareils. En 2001, on comptait 1 500 transporteurs dans le monde, dont 277 compagnies importantes. Les 20 plus grandes compagnies totalisent 80% du trafic.

Aux États-Unis, 4 compagnies dominent le marché : United Airlines (17% du marché, chiffre d'affaires de 26,4 milliards de dollars), Delta Airlines (16% du marché), American Airlines (15% du marché, créée en 1930, 17,7 milliards de dollars de chiffre d'affaires, 100 000 salariés), Southwest (14% du marché).



AIR FRANCE RÉSEAU AÉRIEN MONDIAL

En France, **Air France**, créée en 1933, groupe sous son nom, en 1990, Air Inter et UTA. Partiellement privatisée depuis 1999, la compagnie dispose d'une flotte de 245 appareils et possède la première flotte mondiale pour le transport de marchandises. En 2002, elle comptait 55 747 employés, faisait voyager 43,3 millions de personnes et réalisait un chiffre d'affaires de 12,69 milliards d'euros.

Au Royaume-Uni, British Airways, née en 1919, crée la première ligne régulière : Londres-Paris. Privatisée en 1986, elle dispose d'une flotte de 338 avions, dessert 165 lignes, emploie 6 200 personnes, dont 3 234 pilotes. En 2000, elle a transporté 44,5 millions de passagers et 907 000 tonnes de marchandises.

Qu'est devenue Aéroflot? Créée en 1923, la compagnie soviétique n'est plus, depuis 1991, la seule à voler dans la nouvelle Russie : 400 nouvelles compagnies, dont 150 de lignes régulières, se partagent le marché ; en 1992, le gouvernement russe fonde l'ARIA (Aeroflot Russian International Airlines), qui emploie 14 384 personnes et dessert 139 aéroports dans 70 pays.

DES ALLIANCES

Les grandes compagnies aériennes ont choisi de s'allier afin de réduire leurs coûts et d'offrir à leurs clients un réseau plus dense avec de meilleures correspondances.

- **Oneworld** (1999) réunit 8 compagnies (dont American Airlines, British Airways, Canada Airlines et Iberia), dessert 565 destinations dans 135 pays.
- **Sky Team** (2000) groupe Delta Airlines, Air France, Korean Air et Aeromexico, puis s'élargit (2001) à CSA et Alitalia. Sky Team assure 8 000 vols vers 512 destinations.
- **Star Alliance** (1997) rassemble 15 compagnies (dont United Airlines, Air Canada, All Nippon Airways), dessert 894 destinations dans 129 pays et assure 96 667 vols quotidiens.

RECETTES

Estimation 2000 : 329 milliards de dollars, dont 75% pour le transport des passagers et 10% pour le fret.

PRINCIPAUX POSTES DE DÉPENSES D'UNE GRANDE COMPAGNIE AÉRIENNE

Redevances, frais d'escale (17%), carburant (14%), entretien des appareils (11%), équipage (8,6%).

LES CONSTRUCTEURS

Deux constructeurs dominent le marché de l'aviation civile : Boeing et Airbus.



• **Boeing**. Créée en 1916 par l'Américain **William Boeing**, l'entreprise a absorbé son concurrent américain Mac Donnell Douglas. Elle réalise un chiffre

LA BOÎTE NOIRE



En fait, **elle est orange**. Il s'agit de deux enregistreurs : le premier (le **cockpit voice recorder**) enregistre les 30 dernières minutes de conversation entre le pilote et la tour de contrôle ; le second (le **flight data recorder**), les données techniques essentielles : altitude, vitesse, température, etc. La boîte noire peut résister à des chocs violents et à de très hautes températures.

LE CONTRÔLE AÉRIEN

Inventé par le Français Raoul Badin pour guider Lindbergh lors de son



atterrissage au Bourget, le **contrôle depuis le sol** est une pièce maîtresse de la sécurité aérienne.

d'affaires de 48 milliards de dollars et emploie 20 000 personnes. Boeing est le premier avionneur de la planète.

- **Airbus**. La compagnie est née en 1967 d'une alliance entre plusieurs entreprises européennes. Elle emploie 30 000 personnes sur 17 sites de fabrication, détient 46% des ventes d'avions dans le monde grâce à ses moyen-courriers, les moins chers du marché. De 1987 à 1995, Airbus a mis sur le marché 8 modèles d'avions, ce qui constitue un record. Pour la première fois, en 2001, son carnet de commandes dépasse celui de Boeing : 1 539 exemplaires vendus. Airbus compte sur le long-courrier **A380** – dont le potentiel des ventes est estimé à 1 200 exemplaires – pour devenir le leader des constructeurs d'appareils civils.



LES MOTORISTES

- Principales entreprises, classées d'après leur chiffre d'affaires 2001 :
- **General Electric** (É.-U.) : 12,85 milliards de dollars.
 - **Pratt & Whitney** (É.-U.) : 7,40 milliards de dollars.
 - **Snecma** (France) : 6,9 milliards de dollars, dont 82% dans les moteurs pour avions civils. Allié à General Electric pour la fabrication des moteurs d'Airbus et à Pratt & Whitney et Boeing pour la fabrication du moteur GP7000 destiné à l'Airbus A380.
 - **Rolls-Royce** (R.-U.) : 6,65 milliards de dollars.
 - **MTU** (All.) : 1,55 milliard de dollars.

LES CARBURANTS

Le transport aérien est gros consommateur d'énergie : 209 millions de tonnes de pétrole en 1998, soit 6% de la consommation mondiale (contre 38% pour la route). Le **carburant** représente en moyenne 14% du coût d'un vol. Les réservoirs d'un B747 contiennent 190 475 litres de carburant ; l'avion consomme 11 tonnes de kérosène à l'heure.

LA SÉCURITÉ

Le transport aérien est perçu par le grand public comme peu sûr, et les récentes catastrophes (le crash du

Concorde en 2000 et les attentats du 11 septembre 2001 à New York) font oublier que l'avion détient la palme de la sécurité. Selon l'assureur britannique Lloyd's, un voyage en avion est 25 fois plus sûr qu'un trajet automobile : un accident tous les 1 million de vols ; 700 morts par an dans le monde pour plus de 1,6 milliard de passagers transportés.

• Le contrôle des avions est des plus sévères. Non seulement chaque modèle d'appareil, avant de pouvoir être commercialisé, fait l'objet d'une procédure de certification, mais également chaque appareil est ensuite certifié individuellement. En outre, l'entretien régulier fait partie des exigences imposées par les organismes internationaux de contrôle de l'aviation. Toutes les 5 000 heures de vol (entre 15 et 18 mois), on procède à une vérification complète des moteurs, fuselage, train d'atterrissage, etc. Tous les 5 ans, l'avion est entièrement démonté et vérifié pièce par pièce. Au bout de 20 ans de vol, l'avion n'a pratiquement plus aucune pièce d'origine.



• Les **couloirs aériens**. Dans le ciel, les avions sont astreints à suivre une route qui leur est fixée d'avance. Les avions se suivent toutes les 15 minutes.

LEXIQUE FRANCO-ANGLAIS

- **Mille** : unité de mesure pour le transport aérien. 1 mille = 1 852 m.
- **Slot** : créneau horaire pendant lequel une compagnie a le droit de faire atterrir ou décoller ses avions sur un aéroport.
- **Hub** : aéroport dans lequel une compagnie concentre la plupart de ses vols afin de coordonner les correspondances le plus vite possible ; par exemple, Clermont-Ferrand est une plate-forme pour les vols régionaux en France : 75% des passagers qui passent par cet aéroport sont en correspondance.
- **Jet lag** (décalage horaire) : il perturbe l'horloge interne des **passagers** dès



la première heure de vol, mais devient véritablement gênant à partir de la quatrième heure.

• **Surbooking** : afin de rentabiliser leurs appareils, pour être sûres de remplir leurs avions, beaucoup de compagnies pratiquent la sur-réservation : elles vendent plus de billets que de places disponibles et comptent sur les annulations de dernier moment. En cas de problème, les voyageurs ayant confirmé leur réservation et qui ne peuvent pas partir sont dédommages.