

UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

---

FACULTÉ DE DROIT

---

# L'AVION-CARGO

(Une nouvelle donnée économique des Relations  
Internationales)

---

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN DROIT

Présentée et soutenue le 2 Juin 1947 à 16 h. 30, à la Faculté de Droit

PAR

**François SERRAZ**

---

JURY :

*Président* : M. J.-M. JEANNENEY, Professeur.

*Assesseurs* : { M. COLLIARD, Professeur.  
M. BARTOLI, Agrégé.



PARIS

LES ÉDITIONS INTERNATIONALES

47, Rue Saint-André-des-Arts

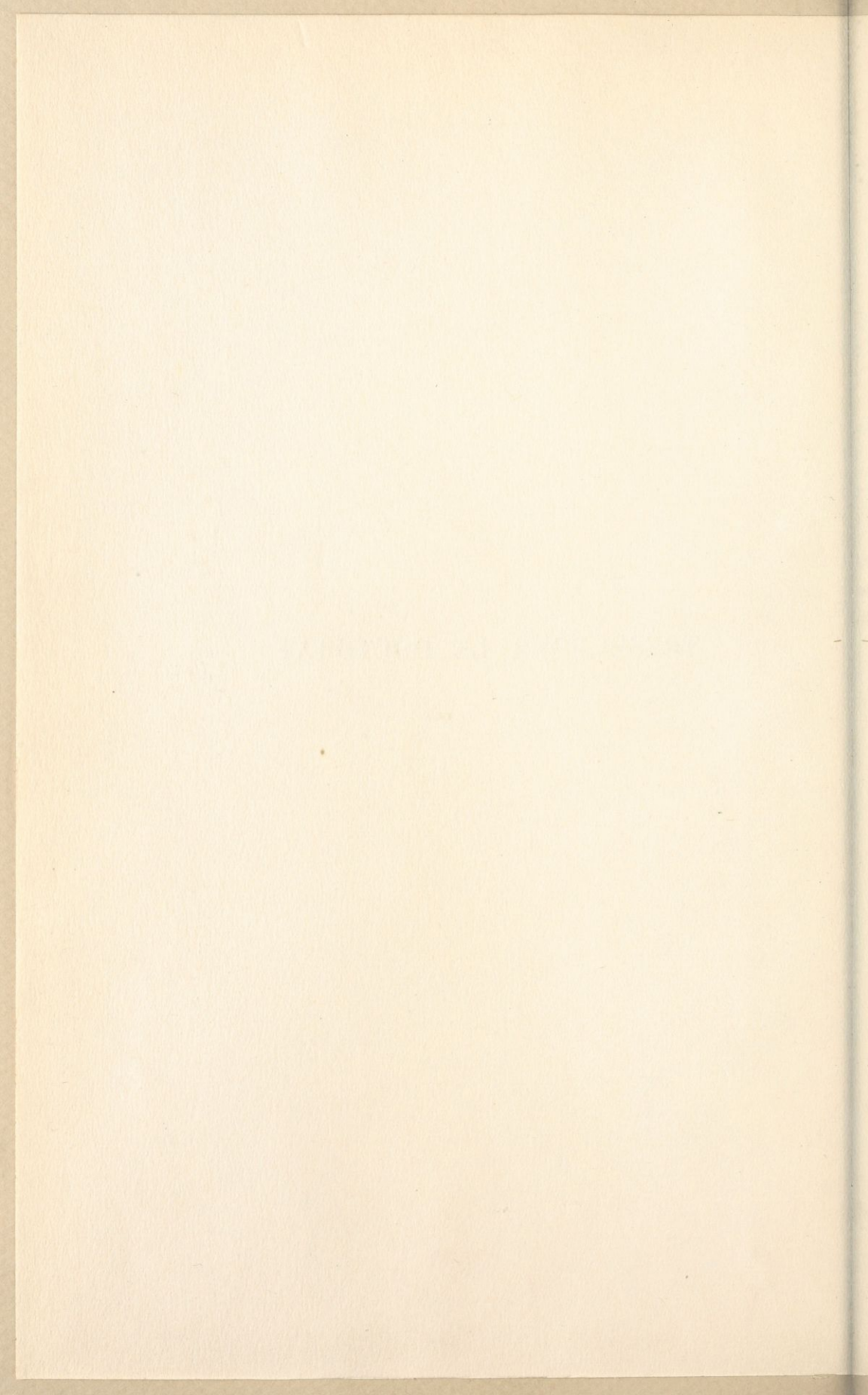
---

1948

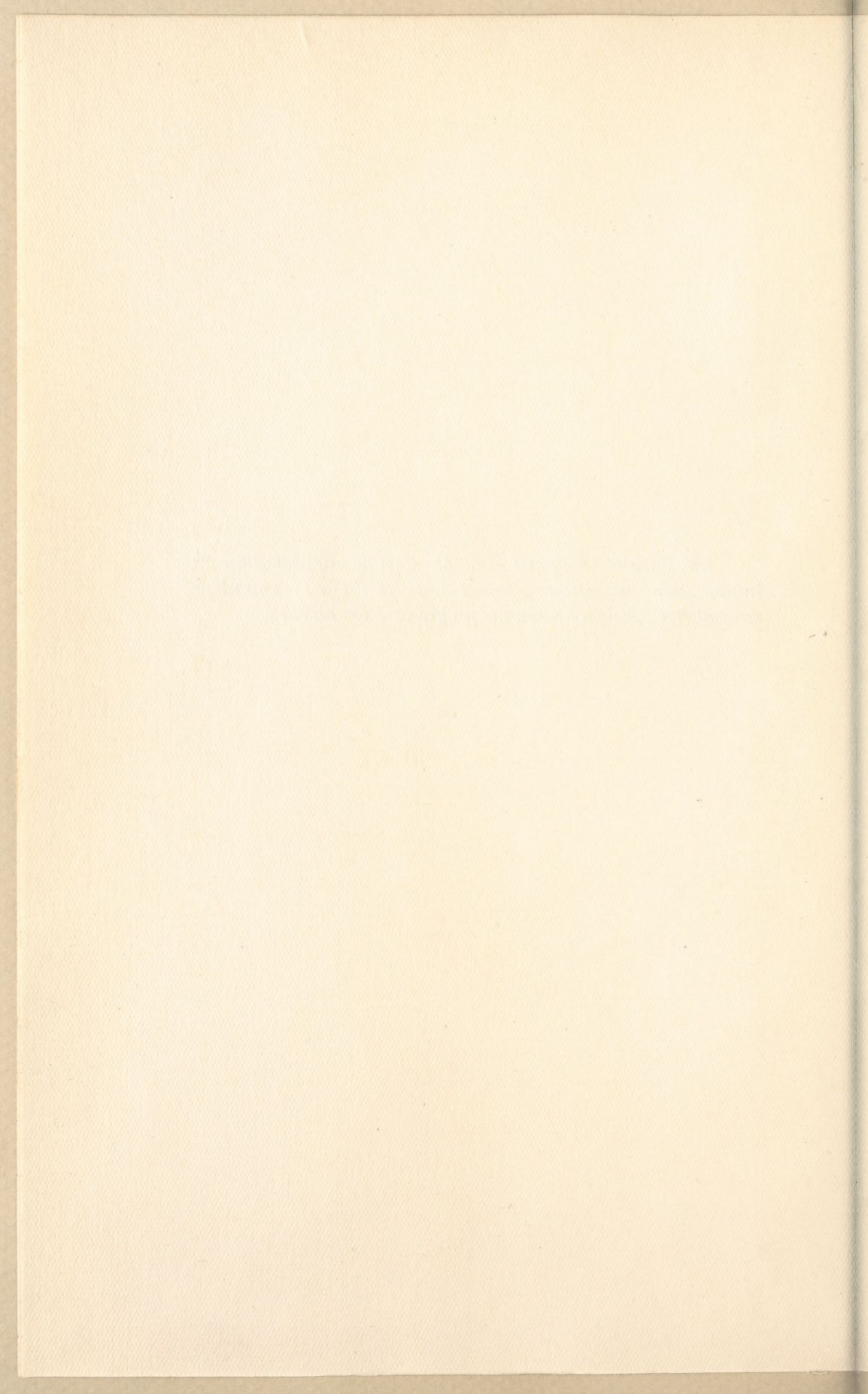
THÈSE POUR LE DOCTORAT

8° R  
53759





*La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.*



UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

---

FACULTÉ DE DROIT

---

# L'AVION-CARGO

(Une nouvelle donnée économique des Relations  
Internationales)

---

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN DROIT

Présentée et soutenue le 2 Juin 1947 à 16 h. 30, à la Faculté de Droit

PAR

**François SERRAZ**

---

JURY :

*Président* : M. J.-M. JEANNENEY, Professeur.  
*Assesseurs* : { M. COLLIARD, Professeur.  
                  { M. BARTOLI, Agrégé.

---

PARIS  
LES ÉDITIONS INTERNATIONALES  
47, Rue Saint-André-des-Arts

---

1948

Vu : Le Président du Jury,  
J.-M. JEANNENEY.

Vu : Le Doyen de la Faculté de Droit,  
Paul GUYOT.

Vu : Le Recteur de l'Université  
PARISELLE.



# UNIVERSITÉ DE GRENOBLE - FACULTÉ DE DROIT

---

MM. GUYOT — Doyen — Professeur de Droit Civil,  
DESBOIS — Professeur de Droit Civil,  
DIDIER — Professeur d'Histoire du Droit,  
LEVASSEUR — Professeur de Droit Criminel,  
JEANNENEY — Professeur d'Economie Politique,  
MATHIOT — Professeur de Droit Administratif,  
GIVORD — Professeur de Droit Civil,  
MOSSE — Professeur d'Economie Politique,  
COLLIARD — Professeur de Droit International Public,  
TUNC — Agrégé, Chargé d'un cours de Droit Commercial,  
BARTOLI — Agrégé, Chargé d'un cours d'Economie  
Politique,  
MAILLET — Agrégé, Chargé d'un cours de Droit Romain,  
NERSON — Docteur en Droit — Chargé de cours de  
Procédure civile et de Voies d'exécution,  
TAREL — Docteur en Droit, Chargé de cours de Droit  
Criminel,  
GRENIER — Secrétaire.

## HONORARIAT :

MM. REBOUD — Doyen honoraire — Professeur Honoraire,  
PEPY — Professeur Honoraire,  
CHAVANIE — Secrétaire Honoraire.

## JURY DE LA THÈSE :

*Président* : Monsieur J. M. JEANNENEY — Professeur,  
*Suffragants* : Monsieur COLLIARD — Professeur,  
Monsieur BARTOLI — Agrégé.



THE HISTORY OF THE UNITED STATES

By CHARLES A. BEAN

Author of "The History of the United States for Young People"

NEW YORK: GARDNER, BARNES & GARDNER, 1884

Entered according to Act of Congress, in the year 1884, by

CHARLES A. BEAN, in the Office of the Clerk of the District Court

for the Southern District of New York.

Accepted for mailing at special rate of postage provided for in

Act of October 3, 1917, authorized on July 1, 1918.

Copyright, 1884, by Charles A. Bean

Printed by Gardner, Barnes & Gardner, New York

Published by Gardner, Barnes & Gardner, New York

1884

1884

1884

1884

1884

1884

1884

1884

1884

1884

## INTRODUCTION

---

« Economiser dans le présent en bouchant l'avenir, c'est tout perdre ; trop dépenser dans le présent en réservant l'avenir, c'est au moins gagner quelque chose, l'avenir »

(Proverbe Britannique)

Pour bien saisir à quel point l'aviation est entrée dans les mœurs contemporaines, il suffit de jeter un coup d'œil sur les journaux d'informations ou de feuilleter un indicateur des lignes aériennes internationales. Il est difficile de rester insensible à l'activité fiévreuse qui règne dans les aérogares de nos grandes cités « aux heures de pointe ». Et les dimensions des aéroports intercontinentaux avec leurs immenses pistes dont la perspective seule évoque déjà de lointains voyages, ne laissent pas d'impressionner même les plus sceptiques.

Mais, si nous vivons à l'âge de l'air, cette expression ne se réfère pas seulement aux démonstrations aéronautiques les plus spectaculaires, elle a trait également à certaines réalités de la vie quotidienne, encore très méconnues. A travers le monde, les habitants de certaines campagnes ou de certaines villes ont contracté des habitudes nouvelles en même temps que l'aviation s'est intégrée dans le cadre de leur existence courante. C'est le paysan qui, levant la tête vers le ciel au passage d'un avion, se félicite de voir s'envoler au loin toute une cargaison de fruits qui ont mûri dans son verger. C'est le fleuriste, le mécanicien, l'artisan-tailleur, qui guettent impatiemment l'atterrissage d'un appareil chargé de fleurs, de pièces de rechange ou de fines draperies commandées la veille par télégramme. C'est aussi le colon qui se rend au « terrain » le plus proche de sa plantation pour y prendre livraison d'un nouveau tracteur qui lui est envoyé par avion-cargo.

Jusqu'en 1939, l'aviation avait déjà envahi progressivement

de nombreux secteurs d'activité humaine, mais elle restait avant tout le procédé commode par excellence pour l'acheminement d'un courrier toujours plus volumineux et pour les déplacements d'une clientèle toujours plus dense de voyageurs pressés. Elle avait franchi très rapidement les étapes de son évolution, mais il lui restait à atteindre le stade du « fret » qui consacre l'efficacité d'un nouveau mode de transport et le met à la portée de tous. Elle est, aujourd'hui, en bonne voie d'y parvenir sous la poussée de la seconde guerre mondiale qui en a généralisé l'application pratique.

Il serait inexact de parler d'application nouvelle, car le transport aérien des marchandises ne date pas de nos jours. Il est né en même temps que l'aviation commerciale, à l'état rudimentaire, il est vrai. Dès 1919, le voyageur intrépide pouvait voler de France en Roumanie par l'avion-courrier, inconfortablement installé en plein vent, sur des caisses de langoustes expédiées aux grands restaurants de Bucarest par leur fournisseur parisien. Peu à peu, le trafic s'est développé.

Grâce aux « messageries aériennes », sorte d'extension du courrier postal ordinaire, on pouvait expédier des objets précieux ou périssables par petits colis d'un poids et d'un volume limités. Ces services étaient souvent organisés par une agence en relation permanente avec les grandes Compagnies routières, ferroviaires ou aériennes. Par la combinaison de ces différents moyens de transport, les envois étaient rapidement dirigés vers leur destination respective. De telles entreprises fonctionnaient principalement dans les régions économiques très actives comme, aux Etats-Unis, la « Railway Express Agency ».

Mais, il existait aussi des services aériens de fret d'une utilité courante très particulière, dans les pays dépourvus de toute facilité de communication. C'était le cas des territoires voisins du pôle Nord, des zones désertiques, des contrées montagneuses ou des étendues couvertes de forêts tropicales impénétrables. Le Canada, la Nouvelle-Guinée, l'Amérique Latine tout entière étaient les terres d'élection de ces Compagnies aériennes dont les avions remplaçaient avantageusement les traîneaux et les mules et servaient aux transports les plus variés et parfois les plus pittoresques.

Dans un cas comme dans l'autre, le volume du Trafic Mon-

dial était relativement modeste ; il n'atteignait pas 80.000 tonnes en 1938 pour l'ensemble des régions où l'avion était considéré comme un auxiliaire indispensable. Les tarifs pratiqués étaient très élevés, leur valeur s'établissait autour de 70 cents la Tonne-Mile (soit env. 56 fr. à la Tonne kilométrique) ; encore ne s'agissait-il là que d'une moyenne bien souvent dépassée. Le problème semblait insoluble, car les prix étaient trop hauts pour attirer le fret et l'offre des marchandises trop peu abondante pour permettre une baisse des tarifs. Les moyens techniques dont on disposait alors étaient insuffisants et toute expérimentation tant soit peu audacieuse, dans le but de comprimer les dépenses d'exploitation, conduisait rapidement à la ruine de l'entreprise qui la tentait.

Survint la seconde guerre mondiale. Elle provoqua l'extension du champ d'activité des transports aériens de marchandises et développa principalement le second aspect de leur évolution passée à travers l'espace du monde entier.

En 1944, les seuls appareils de l' « Air Transport Command Américain » (A. T. C.) chargèrent plus de 500.000 Tonnes de fret sur tous les continents et sous toutes les latitudes. L'éloignement et les vastes proportions des fronts de bataille posaient, en effet, de difficiles problèmes d'approvisionnement et c'est l'utilisation intensive de l'aviation qui permit de les résoudre en grande partie. Ce sont des avions de l'A. T. C. qui ont livré au commandement allié, sur le front de Normandie, des milliers d'appareils de liaison téléphonique devenus subitement nécessaires, moins de vingt-quatre heures après qu'ils eussent été demandés aux Etats-Unis. C'est un exploit du même genre qu'ils réalisèrent à quelque temps de là en apportant 700.000 litres de carburant pour dépanner les troupes motorisées du Général Patton. C'est par la voie des airs également que furent importés aux Etats-Unis le caoutchouc en provenance du Brésil ainsi qu'une partie du minerai de cuivre béryllium utilisé dans les métaux à haute résistance ; il en fut de même pour le mica des Indes, les soieries de Chine, les viandes de l'Uruguay, le radium de l'Alaska et l'on pourrait multiplier les exemples.

Mais si les aviations alliées avaient résolu le problème de l'augmentation du Trafic, elles le devaient aux conditions exceptionnelles dans lesquelles cette expérience avait été menée.

En temps de guerre, les dépenses importent moins que le succès des armes, on ne marchandait pas la victoire et les préoccupations d'ordre économique passent au second plan.

Aussi, lorsque ces dernières eurent repris toute leur valeur, une fois les hostilités terminées, il parut logique de prévoir un très net ralentissement des activités en matière de transport aérien du fret. En fait, les tonnages transportés et les kilomètres parcourus ont diminué dans de sensibles proportions. Néanmoins, c'est par dizaines en Europe et par centaines en Amérique que surgirent de nouvelles entreprises, équipées d'avions-cargos, dont l'objectif était de se lancer à la conquête des marchés du fret aérien. Leur optimisme était entier bien que les difficultés commerciales ne fussent pas toutes élucidées.

Elles mettaient en application l'enseignement qui s'était dégagé de l'exploitation rationnelle des transports aériens militaires. Les alliés, avons-nous dit, n'ont pas marchandé la victoire, mais ils s'efforcèrent d'éviter qu'un gaspillage inutile vint la rendre encore plus coûteuse qu'elle ne fût.

L'existence même de ces services et la nécessité devant laquelle se trouvait le haut commandement de les maintenir à l'état permanent et régulier, exigeaient une parfaite mise au point du matériel employé et des organismes chargés de leur fonctionnement. La technique de construction fut perfectionnée, l'infrastructure, les procédés de navigation furent améliorés, on conçut de nouveaux appareils gros-porteurs, on construisit les premiers avions-cargos. Mais surtout leur emploi quotidien, ininterrompu, permit d'étudier de très près l'incidence des caractéristiques de l'avion et de ses avantages particuliers sur le rendement d'une entreprise.

Il convient d'ajouter le fait que de grandes compagnies aériennes ont été « mobilisées » avec une partie de leur personnel et de leur matériel. Leurs dirigeants, dont la mentalité était instinctivement tournée vers l'aspect économique des problèmes qui leur étaient posés, ont contribué dans une large mesure à apporter des solutions qui restent valables pour l'avenir et dont l'aviation civile peut faire son profit.

Ainsi, la guerre a suscité l'apparition de l'avion-cargo sur le marché des Transports Internationaux.

Mais il importe de démontrer qu'il est un instrument pratique utilisable dans les échanges commerciaux du temps de

paix. Et ceci pose une première série de questions techniques. Car il y a lieu d'être surpris de ce que l'avion puisse être couramment employé au service des expéditions de marchandises les plus communes, alors qu'il paraît s'accommoder d'un certain luxe d'installations et qu'il semble assez mal adapté aux lourds chargements. L'avion-cargo justifie surtout une étude économique approfondie de ses possibilités. Le transport aérien a la réputation d'être onéreux ; or, son succès dépend de ses prix. Mais cette supériorité dont jouit l'avion par rapport aux autres moyens de transport, du seul fait qu'il est rapide et qu'il échappe aux servitudes et aux entraves des communications de la surface de la terre, est susceptible d'intéresser toute une clientèle d'affréteurs et d'expéditeurs. Il convient donc d'analyser, outre le problème des prix, celui du fret pour lequel les avantages des services aériens compensent l'inconvénient qui pourrait résulter de leurs tarifs apparemment élevés.

Dès lors que les qualités de l'avion-cargo auront été universellement définies en fonction de toute une catégorie de marchandises, il n'y aura pas de raisons pour que son utilité soit seulement limitée à quelques régions de la terre comme par le passé. Avec l'extension géographique du trafic de fret aérien, apparaît un nouvel aspect original des possibilités apportées par l'avion-cargo. Les services de transport aérien alliés ont étendu leur réseau autour du globe ; ils ont ouvert la voie à de nouvelles perspectives d'exportation ou d'importation entre les différentes nations. L'avion-cargo n'aura plus qu'à suivre ces traces au fur et à mesure des améliorations dont il bénéficiera. Dans le cadre général d'une économie mondiale profondément modifiée par la guerre, il effectuera des liaisons commerciales entre les grands foyers de vie industrielle et les grands marchés. Il permettra d'intensifier les rapports entre les nations et de mettre l'accent sur leur communauté d'intérêts. Ailleurs, il aura pour mission de peupler la solitude des contrées isolées et, en les amenant à exploiter leurs ressources, de les intégrer dans le circuit des échanges internationaux. De nouveaux courants économiques seront créés entre des pays qui s'ignoraient et que la route aérienne aura mis en relations d'affaires.

Il semble qu'aucun obstacle ne puisse s'opposer sérieusement à un tel développement économique et géographique des

lignes du fret aérien, car l'avion est le seul moyen de transport au service de l'homme qui puisse utiliser un élément parfaitement homogène et commun à tous.

Il s'en faut de beaucoup, hélas, que ce caractère de l'espace aérien soit admis sans réserve dans tous les esprits.

L'air est commun à tous mais la circulation n'y est pas libre. Elle est d'abord limitée par des considérations pratiques. L'aviation marchande est par essence même internationale, or, elle suppose réalisée une certaine unité des règles de navigation et des procédés techniques qui conditionnent son développement. Mais surtout elle est entravée par des raisons politiques. Pour impalpables que soient les frontières dressées verticalement par les Etats en vertu de leur droit de souveraineté, elles n'en sont pas moins réelles. « Quelque partie de la terre que survole un avion, si ce n'est pas tout à fait la haute mer ou d'autres régions inhabitées de la surface du globe, la suite de son vol dépend de la bonne ou mauvaise volonté d'un gouvernement national quelconque » (1). Il est regrettable que de telles conceptions juridiques puissent freiner l'élan de l'aviation civile internationale. L'avion-cargo n'est qu'un instrument qui utilise l'air pour permettre aux Etats de faire du commerce et, à ce titre, les buts qu'il poursuit semblent se dissocier de toute idée de prestige et de toute préoccupation politique. Ainsi, l'avion-cargo soulève un problème de Droit International Public et apporte de nouvelles données pour tenter de réduire l'antagonisme régnant entre l'attitude restrictive des gouvernements et l'intérêt des Transports Aériens.

Toutefois, dans la mesure où le Droit n'évolue que lentement sous l'action des phénomènes qu'il s'efforce de régler, il n'est possible que de déterminer le cadre juridique actuel de l'aviation civile internationale, en indiquant quelle orientation le transport du fret pourrait lui imprimer.

---

(1) Paroles prononcées à l'Université Mc. Gill le 10 Janvier 1947 par le Dr. Warner, Président de l'O. A. C. I. (Cité par Interavia R. A:M: N° 4: 1947.)

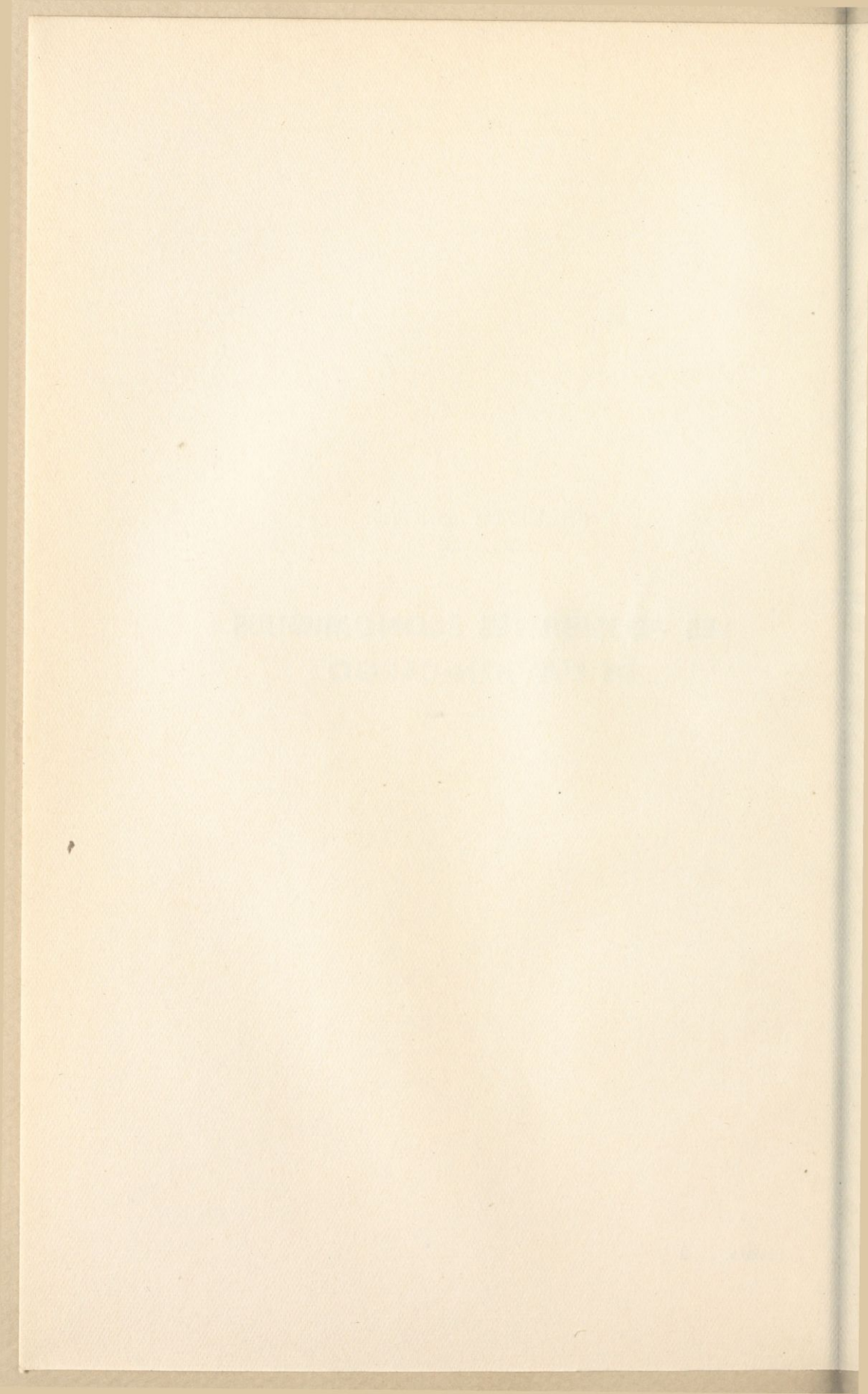
PREMIERE PARTIE

---

**LES POSSIBILITÉS ÉCONOMIQUES  
DE L'AVION-CARGO**

---





## CHAPITRE PREMIER

---

### **CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES ET TECHNIQUES RELATIVES A L'UTILISATION DES AVIONS-CARGOS**

---

L'avion-cargo est un appareil conçu dans le but de faire bénéficier des avantages du Transport aérien, les chargements les plus variés. Il doit donc répondre aux mêmes conditions d'emploi qu'un avion ordinaire, posséder les mêmes qualités et il est également soumis aux mêmes servitudes.

Sans doute, la grande supériorité de l'avion tient à ce qu'il peut s'affranchir des obstacles qui entravent la circulation à la surface de la terre. Il est possible de voler partout, du fait que l'air est indéfiniment semblable à lui-même en tout lieu du globe. Mais, si les perfectionnements techniques ont peu à peu contribué à doter l'avion d'excellentes qualités de vol, cette évolution a entraîné, en même temps, la multiplication des liens qui le rendent étroitement solidaire des aménagements au sol.

Qu'il s'agisse de prendre le départ, de naviguer, d'atterrir, de charger ou de décharger des marchandises, l'utilisation d'un avion dépend de l'infrastructure. Celle-ci devra être d'autant plus développée que le Transport aérien du Fret est appelé à rendre des services dans les régions les plus diverses.

Très voisin de ce premier problème, se pose celui de la régularité des services aériens, car le vol d'un avion est conditionné par l'état de l'atmosphère, la perfection mécanique et l'endurance de ses organes de sustentation et de ses moteurs. Or, ces données renferment une certaine part d'aléa et, si l'efficacité des liaisons aériennes est fonction de leur continuité, de leur permanence, ces deux notions se trouvent souvent liées à l'état de l'infrastructure.

Une fois précisées ces conditions essentielles à l'utilisation courante des services de transport aérien du Fret — ou en

abrégé T. A. F. — il conviendra de préciser les qualités aéronautiques de l'avion-cargo.

Comme le suggère son appellation, il représente un compromis entre les aptitudes d'un appareil à la navigation aérienne et sa faculté d'enlever de lourdes charges. Ceci nous amènera à examiner dans quelle mesure l'avion-cargo peut être considéré comme un moyen de transport rapide, comment la technique a pu rendre possible l'envol d'appareils lourdement chargés et de quelle autonomie de vol il dispose.

\*\*\*

## SECTION I. — L'INFRASTRUCTURE

### 1. — Les aérodromes.

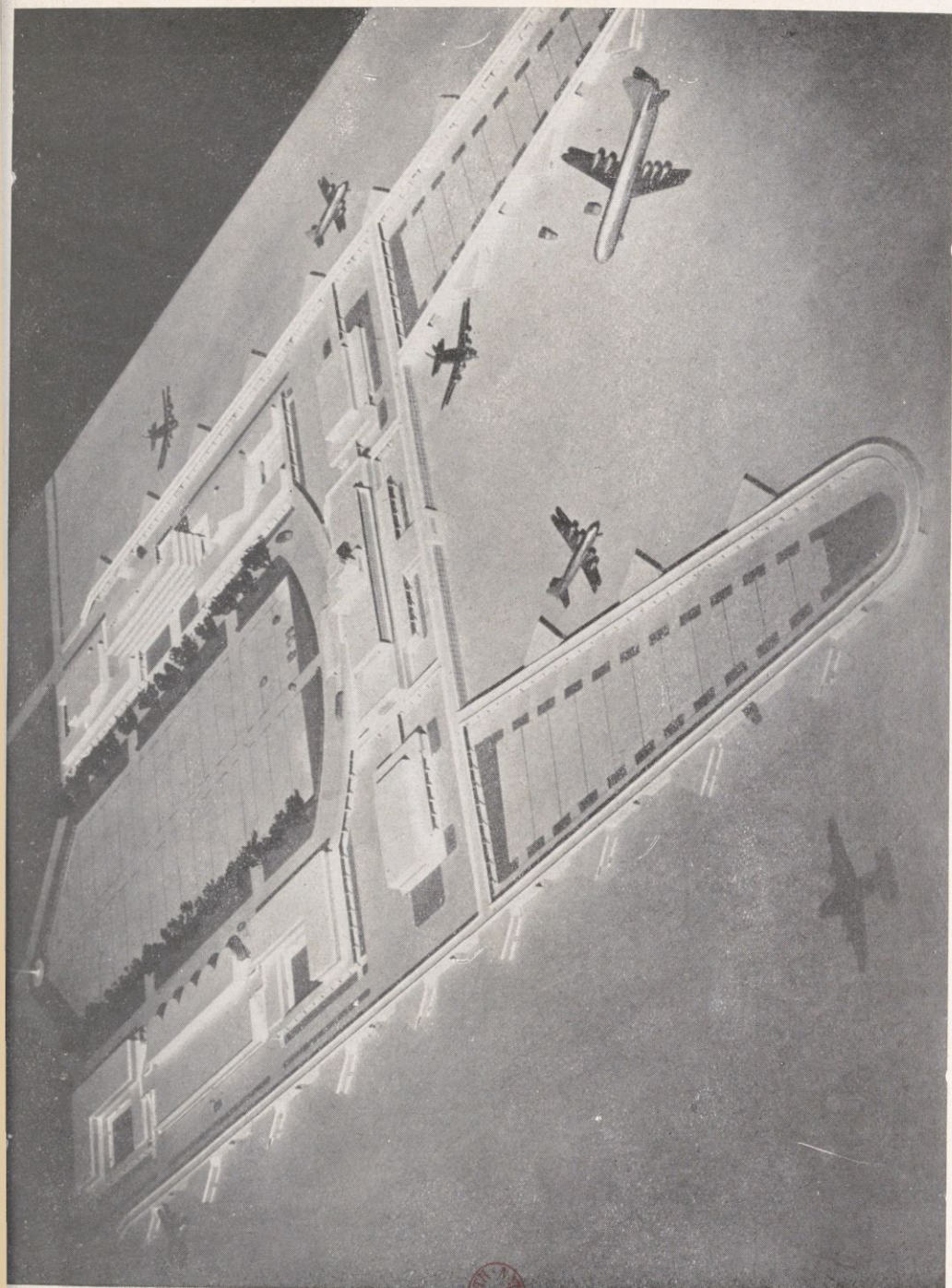
Si haut que le pilote puisse monter et si loin qu'il puisse voler, grâce aux progrès de la science et de la technique, son évation de la surface n'est que momentanée. Elle commence et finit sur terre. Il est donc logique de situer en tête de cette étude l'examen d'un problème qui est à l'origine de toute aviation et qui, dès le premier âge de l'aéronautique, en 1909, préoccupait déjà les organisateurs des manifestations aériennes (1).

Le développement du Transport aérien est lié à l'existence de vastes étendues planes, aux abords dégagés, soigneusement aménagées et raccordées aux voies de communication terrestres, qui permettent, outre l'essor et l'atterrissage des avions, une multitude d'opérations indispensables à leur entretien, à leur approvisionnement, au chargement et déchargement de leur cargaison et aux échanges entre les routes aériennes et les routes de la surface.

Les perfectionnements continuels dont jouit le matériel volant n'ont cessé d'aggraver le poids de cette servitude imposée au transport aérien. Des avions modernes de 30 à 60 tonnes qui se posent à des vitesses de l'ordre de 150 km-heure, exigent des pistes bétonnées de 1.700 à 3.000 mètres de long sur 60 à 100 mètres de large. Les aires de stationnement doivent être conçues dans des proportions identiques, si l'on songe que l'espace circulaire occupé par un avion de ligne moderne à l'escale peut être évalué couramment à 60 mètres de diamètre. Les

---

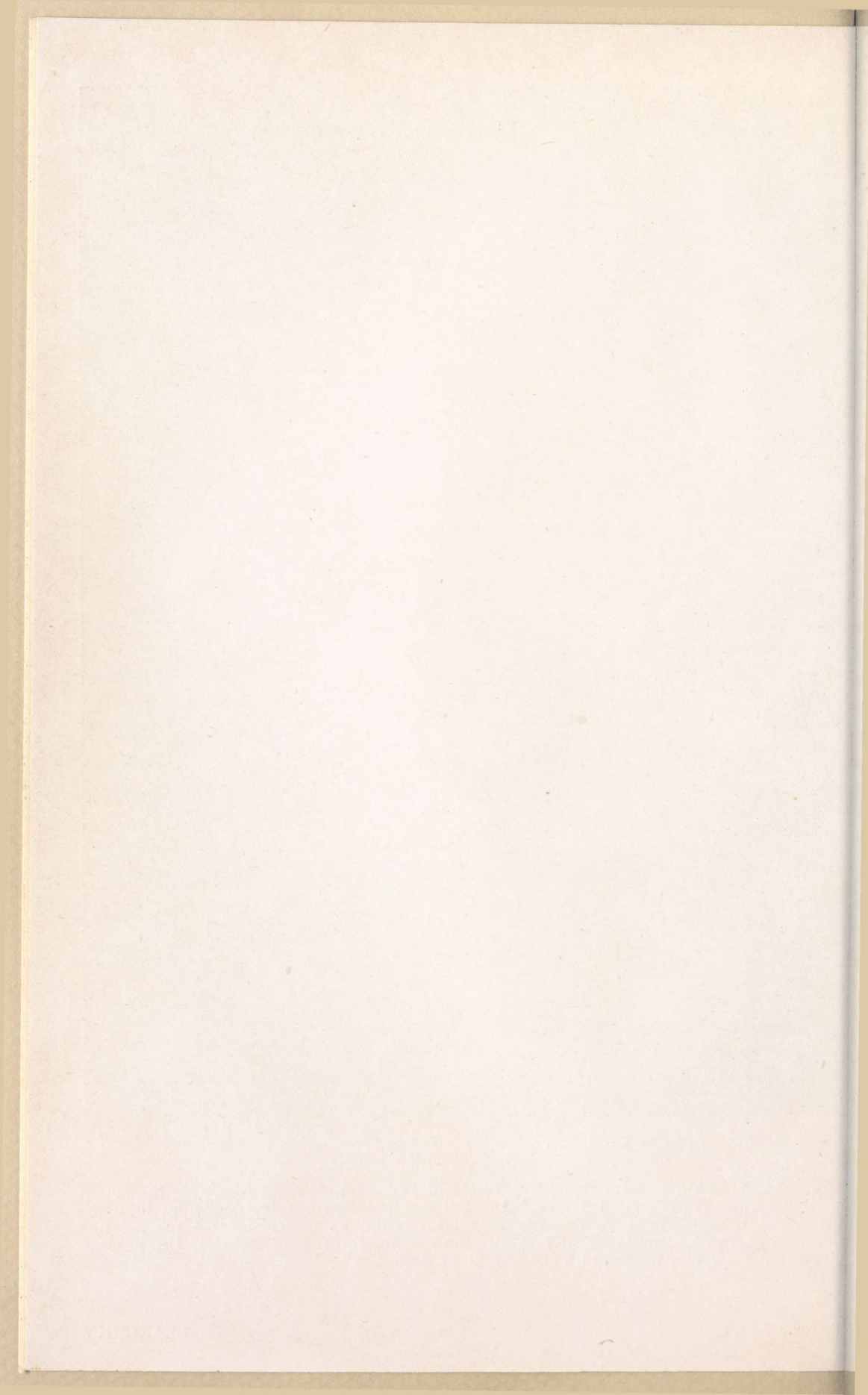
(1) V. De Castillon de St Victor. Le Transport Aérien. Dunod, édit. Paris 1947, p. 7.



Cliché U. S. State Department

*Plan de l'aérodrome moderne*

Modèle d'un terminus aérien permettant le fonctionnement d'un très important service aérien. Il est constitué d'éléments qui peuvent être construits proportionnellement aux besoins. Le plan fait ressortir les possibilités d'extension et permet une grande liberté de circulation aux avions, aux véhicules et aux piétons. Un passage couvert permet aux passagers d'accéder aux avions.



dimensions des bâtiments, aérogares, ateliers, stocks de carburant, hangars, docks, etc., ne sont pas moins impressionnantes, pour que puisse être absorbé sans désordre un trafic de 40 à 60 mouvements (décollages et atterrissages) par heure.

D'immenses aéroports ont été construits et agrandis :

La Guardia field, à New-York ;

Shannon, en Irlande ;

Cointrin, à Genève ;

Rhein-Main, à Francfort ;

Farouk I, au Caire.

D'autres sont en construction :

Orly, en France ;

Idlewild, à New-York ;

Heathrow, à Londres ;

Linate al Lambo, à Milan.

Et ces exemples se multiplient rapidement. Mais leur réalisation s'étalera, en plusieurs étapes, sur quelques 5 à 12 années. Les pistes seules, en effet, amènent à prévoir pour des épaisseurs de 30 à 35 cms, des superficies de près de 300 hectares et des centaines de milliers de mètres cubes de béton.

A Idlewild, il aura fallu rapporter 43 millions de mètres cubes de sable pour établir 12 pistes tangentielles représentant un développement total de plus de 27 kms.

L'unité comptable des capitaux investis dans de telles entreprises est le milliard.

Shannon coûtera Fr. : 1.500.000.000 (Franc valeur 1947) ;

Linate al Lambo Fr. : 15.000.000.000.

La ville de Zurich s'est vu attribuer un crédit de Fr. 1.500.000.000 pour l'établissement d'un aéroport mondial. Quant à Orly et Idlewild, les projets actuels tablent sur une dépense totale d'environ Fr. 23.000.000.000 pour chacun d'eux, dont près de 5 consacrés aux seuls bâtiments et entrepôts. De tels chiffres laissent à penser que l'infrastructure pose de redoutables problèmes économiques, à mesure que se développe l'aviation mondiale. Nous les avons choisis parmi les plus spectaculaires et les plus expressifs parce qu'ils mettent en lumière, d'une part la largeur des vues actuelles et l'optimisme de ceux qui ont la lourde charge de présider aux futures destinées des Transports aériens internationaux, d'autre part,

l'ampleur de la répercussion sur les aménagements au sol d'un trafic qui s'accroît sans cesse en utilisant du matériel de plus en plus lourd.

Il existe, néanmoins, des possibilités moins dispendieuses pour servir de support au développement de l'aviation de fret. En dehors des aéroports de la classe mondiale à laquelle se rattachent les exemples ci-dessus, on peut distinguer les aéroports internationaux, régionaux et locaux pour lesquels les dimensions des pistes varient de 2.500 mètres à 800 mètres, selon l'importance géographique et économique des centres où ils sont établis, les mouvements aériens probables et la catégorie des appareils destinés à les utiliser. Situé à une distance relativement proche des bases intercontinentales de Orly, Zurich, Londres et Francfort, un aérodrome international comme celui de Bâle-Mulhouse, entraînera un trafic sensiblement moins considérable. Aux Etats-Unis, on évalue les frais d'aménagement d'un aéroport standard pour une ville de 100.000 habitants comportant entre autres 3 pistes de 1.000 à 1.800 mètres à Fr. 250 millions. Toutefois, pour Bâle-Mulhouse, les terrassements et pistes, au nombre de 3 également, nécessiteront déjà environ 210 millions de francs. Ce prix serait nettement inférieur pour un aérodrome régional ou local comme Perpignan ou Grenoble.

De toute façon, on peut constater que l'infrastructure se heurte à un double problème : celui de la dimension des aéroports et celui de leur financement. Pour l'avion-cargo destiné à assurer les trafics partout où il y a du fret à transporter, il faut que les terrains, même les plus modestes, soient susceptibles d'être utilisés par des appareils de moyen tonnage et d'une capacité de charge suffisante. Ce qui conduit à deux ordres de solutions : ou bien limiter les caractéristiques des avions (2) ou créer de nouveaux aéroports et améliorer les anciens. Il existe déjà un certain nombre d'appareils pour le fret tant en Amérique qu'en Europe. Pour chacun d'eux, le constructeur s'est efforcé de réduire au strict minimum les distances de roulement au sol, tant au décollage qu'à l'atterrissage. Du Miles

---

(2) L'O. A. C. I. en plein accord avec l'I. A. T. A. (Association Internationale du Transport Aérien) se préoccupe de ce problème de la limitation des caractéristiques des avions commerciaux, afin que les constructeurs ne livrent pas, sur le marché, des appareils par trop inadaptés aux conditions de l'infrastructure et que celles-ci ne deviennent pas démesurées et ruineuses.

Aérovan anglais de 2 tonnes 500, ou du Northrop « Pioneer » américain de 12 tonnes qui décollent et atterrissent « très court » au Stratofreighter qui nécessite une piste bétonnée de 2.000 mètres pour arracher « ses 61 tonnes », il y a de multiples intermédiaires. Certains avions sont conçus pour l'exploitation des réseaux secondaires, à caractère régional. Ils s'accommodent souvent d'espaces simplement gazonnés et même, dans certains cas, d'une surface unie de glace ou de neige (3).

Par ailleurs, les techniciens se consacrent de plus en plus à l'étude des solutions les plus commodes pour résoudre ce problème de la dimension des pistes d'envol et d'atterrissage. Dans un avenir assez proche, il est possible que l'on mette au point les moyens pratiques qui faciliteront l'aménagement d'aéroports, en dépit des difficultés financières suscitées par l'ampleur des terrassements nécessaires ou des conditions géographiques s'opposant à leurs installations.

On peut déjà mentionner un certain nombre de procédés utilisés dans ce but.

Les premiers ont trait aux divers perfectionnements des avions eux-mêmes qui permettent, dans les limites de leur tonnage, de desservir de nombreux points d'escales, si modestes que soient leurs proportions.

Les moyens de faciliter le décollage et l'atterrissage — hélices à pas variables, à vitesses constantes, à pas réversibles, volets hypersustentateurs, freins — contribuent sans cesse à accroître l'indépendance de l'avion à l'égard des particularités de chaque escale. En effet, ces procédés concourent à utiliser au mieux, pour l'essor de l'avion, sa puissance propulsive et ses surfaces de sustentation en fonction de son poids, ou à freiner l'élan de l'appareil lors de la prise de terrain. Ils permettent d'augmenter l'écart entre les vitesses extrêmes et de reculer les limites des conditions d'emploi de l'appareil. Ainsi le Douglas C. 74, de 78 tonnes, peut être immobilisé en 126 mètres lorsqu'il roule à 136 kms-heure, grâce à des freins hydrauliques de grande puissance.

Dans le même ordre d'idées, le « décollage assisté » (procédé JATO) (Jet Assisted Take Of) permet l'envol d'avions-cargos très lourdement chargés sur un aérodrome exigü. Grâce à l'uti-

(3) Les atterrisseurs sur patins, skis ou chenilles ont déjà fait l'objet d'expériences probantes. V. tableau des caractéristiques des avions-cargos p. 56-57.



lisation d'une poussée supplémentaire fournie par une ou plusieurs fusées adaptées sur l'appareil, larguables en vol et d'un poids négligeable au départ, l'économie réalisée sur la distance de roulement peut s'élever jusqu'à 60 % dans le cas d'un avion de 12 tonnes. L'emploi d'une catapulte électrique expérimentée aux U. S. A. (Electroput) aboutit à des résultats encore plus efficaces, puisqu'on peut ainsi lancer un avion commercial à 200 kms-heure sur une distance de 150 mètres environ.

Pour les appareils gros porteurs, il n'est pas exclu d'admettre la possibilité d'un système d'embrayage des roues sur les groupes moto-propulseurs afin de faciliter l'accélération rapide du roulement au décollage et le freinage par inertie des moteurs. Aux Etats-Unis, des recherches très sérieuses s'effectuent également dans le sens de la simplification des aérodromes limités à l'existence d'une seule piste. Elles s'appliquent à la mise au point des atterrisseurs orientables, autorisant le décollage et l'atterrissage dans une direction invariable, quel que soit le sens des vents locaux.

Mais plus que la réduction, la suppression même des terrains est possible dans certaines circonstances.

L'utilisation pratique du système de « pick-up » (4) est devenue assez courante aux Etats-Unis pour qu'il en soit fait mention. L'avion débarque ou embarque des marchandises sans avoir à se poser au sol. La « prise » en remorque de planeurs de charge peut également être réalisée par ce moyen, et n'exige que des aménagements élémentaires aux lieux de trafic.

Dans la région sud des grands Lacs Américains, la C<sup>ie</sup> « All American Aviation » draine, depuis plusieurs années, le trafic de localités dont le total s'élève maintenant à 118, réparties sur un circuit de 2.500 kms, au-dessus d'une région au relief accidenté. Il existe d'autres Compagnies ainsi spécialisées : la « Tri State Aviation Corps » en Pensylvanie, l'« Aero Pick up Service » en Virginie.

Malgré leur caractère encore expérimental, ces divers procédés font l'objet d'applications de plus en plus nombreuses en diverses régions. Et l'utilité qu'ils présentent permet d'en-

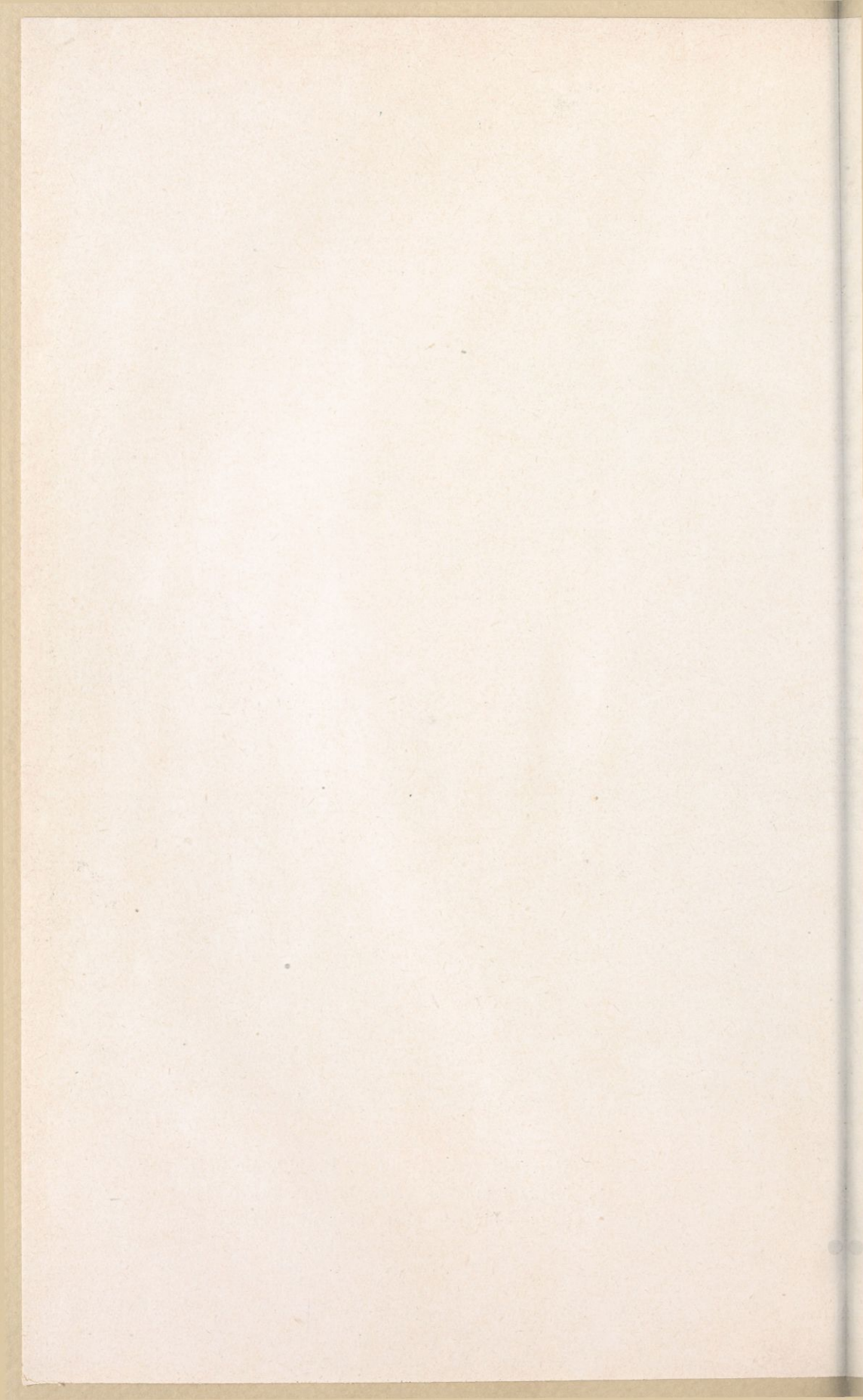
---

(4) L'avion volant à basse altitude et à vitesse réduite cueille au passage (To pick up) un objet au sol relié à la vaste boucle d'un câble tendu entre deux poteaux de 16 m. de haut. Celle-ci est saisie par un grappin qui traîne sous l'appareil en vol. L'emploi d'un treuil amortisseur dans l'avion et le catapultage de la charge ont permis d'enlever jusqu'à 200 kgs. de fret par ce moyen.



*Cliché Keystone*

Avion de marine américaine (Hydravion P. B. M.), propulsé par fusées J. A. T. O., s'élevant presque verticalement. Les fusées sont placées de chaque côté des ailes, près du fuselage.



trevoir leur développement pour l'avenir des relations aériennes, notamment dans les colonies pour le système « pick up ».

Il convient d'ajouter quelques remarques relatives à l'utilisation commerciale des appareils à voilure tournante et des hydravions. Dans un cas comme dans l'autre, l'existence d'un terrain ou d'une base spécialement préparée n'est pas nécessaire ou, du moins, ses aménagements n'entraînent pas de frais ni de difficultés comparables à celles que soulève la création des aéroports.

Avec la guerre et depuis 2 ans, l'hélicoptère et le gyroplane ont dépassé le stade de l'expérience scientifique. Ils connaissent une grande vogue aux Etats-Unis et la tendance s'affirme également en Europe. Leur emploi est cependant limité, dans le domaine qui nous préoccupe, par la faible autonomie de vol (inférieure à 500 kilomètres en moyenne) et la charge marchande assez réduite (inférieure à 500 kgs) qui les caractérisent, indépendamment de leur prix très supérieur à celui d'un avion correspondant. Toutefois, les services courants qu'ils sont à même de rendre comme instrument d'évacuation sanitaire, de surveillance agricole et forestière, leur fonction de taxi aérien et de transport du courrier, permettent d'escompter qu'ils seront de plus en plus utilisés dans les régions qui nécessitent de fréquents atterrissages : zones d'agglomérations urbaines très denses (bassins miniers du Nord-Est de la France et de Belgique et de la Vallée du Rhin) ou zones de pénétration difficile ne présentant aucun espace suffisamment dégagé.

Quant aux hydravions, ils se posent partout où il y a de l'eau. Encore faut-il noter qu'ils résistent mal à la houle, d'où obligation de prévoir des hydrobases suffisamment abritées. D'autre part, les opérations de mouillage, de ravitaillement et de chargement imposent certaines servitudes qui deviennent rapidement onéreuses, telles que les services de navettes en vedettes à moteur, les grues flottantes, les cales sèches pour réparations, etc. En tout état de cause, nous ne pensons pas que l'aménagement de plans d'eau artificiels soit une solution élégante du problème d'infrastructure. On l'a souvent préconisée pour des raisons d'économie, mais du fait que l'hydravion n'est pas limité par les servitudes du roulement, sa taille risque d'augmenter plus vite que ne le prévoieraient les plans d'installation.

Quel que soit l'avenir des diverses solutions techniques tendant à simplifier l'infrastructure, les Pouvoirs publics de toutes les nations n'en viennent pas moins à prendre des dispositions énergiques pour doter chaque Etat d'un réseau d'aérodromes efficaces et les multiplier. Il est significatif que la Convention signée à Chicago en 1944 ait prévu, dans les articles 69 à 77, l'éventualité d'une aide financière de la part de l'Organisation Internationale (I. C. A. O.) à l'égard des Etats situés sur le parcours des lignes aériennes, et dont les moyens financiers seraient trop faibles pour subvenir aux installations d'une infrastructure nécessaire à l'échelle internationale. Cette tendance générale est heureuse et servira d'autant mieux l'aviation de fret que, pour elle, nombre de terrains entièrement nouveaux sont à créer. En effet, jusqu'en 1939, les grandes lignes des installations au sol étaient conçues pour répondre à un trafic postal et passagers. Or, les centres de trafic du fret sont parfois très différents des premiers et nous n'en citerons pour exemple que le cas des marchés d'expédition et d'exportation des primeurs, fruits et autres denrées périssables, situés dans des campagnes souvent éloignées des centres urbains, à proximité desquels sont installés la plupart des aéroports.

Aux Etats-Unis, où l'aviation s'est réellement intégrée à tous les aspects de la vie quotidienne, il existait quelque 2.174 aérodromes civils en 1941, ce chiffre est monté à 4.086 en 1945 et 2.550 nouvelles bases sont prévues. En France, M. Lemaire, Inspecteur à la Direction des Transports, préconisait en 1939, lors d'une conférence, l'aménagement de 400 à 600 aérodromes dans la métropole, répartis en fonction de l'importance des agglomérations (5). Il semble que le plan actuel laisse prévoir l'établissement relativement proche de 200 terrains, dont 11 de classe internationale, 40 de classe régionale (pistes de 1.500 à 2.000 mètres) et 2 de classe mondiale à échéance plus lointaine.

Il reste encore beaucoup à faire dans l'Union Française, mais là comme dans beaucoup de pays étrangers, l'infrastructure s'organise peu à peu, que ce soit en Amérique latine, en Australie, en Chine ou sur les rives de la Méditerranée et de la mer du Nord.

Les améliorations techniques des avions conduisent d'ail-

---

(5) De Castillon de St Victor, *op. cit.*, p 117.

leurs à penser que le problème financier perdra peu à peu de sa complexité.

Un aérodrome n'est pas toujours une œuvre de longue haleine. La guerre a suscité dans ce domaine de nouveaux procédés de construction qui ont l'avantage d'être rapides. On pourrait citer des exemples nombreux de terrains créés dans la brousse asiatique en quelques semaines, voire même en quelques jours, pendant la bataille contre le Japon. Plus proche des conditions normales, l'aménagement de 655 aéroports aux U. S. A. n'a demandé que 3 années et chacun d'eux possède une série de pistes longues de 1.200 mètres. En France, les aéroports de Mulhouse et de Cannes ont été récemment ouverts au trafic, en moins de deux mois.

Pour chaque cité susceptible d'alimenter un trafic suffisant, le problème mérite d'être examiné et résolu. Il doit être tenu compte, dans chaque cas particulier, du cadre de géographie régionale où s'inscrit la ville et de sa valeur de situation aéronautique dans le système des réseaux organisés ou à venir. Pour le reste, une certaine publicité et une saine organisation doivent permettre à chaque ville de considérer son terrain d'aviation, quelle que soit son ampleur, comme un instrument économique qui forme un tout avec le centre urbain, de la même manière qu'un port fluvial ou maritime.

Il ne faut pas que se reproduise l'erreur des villes françaises comme Tours, Orléans, Semur-en-Auxois, qui ont relégué leur gare (sous prétexte que le chemin de fer ruinerait les villes qu'il traverserait), à plusieurs kilomètres, à St-Pierre-des-Corps, aux Aubrais et aux Laumes-Alésia (5 bis). La population de Semur est passée, en 100 ans, de 12.000 à 3.000 habitants, à cause de son isolement.

Un aéroport, en effet, ne doit pas être seulement considéré comme une charge, mais bien plus comme une source de rapport dès l'instant qu'il a été créé en fonction des données du Trafic commercial.

Les différentes taxes prélevées sur les usagers se traduisent par des chiffres qu'il n'y a pas lieu de mésestimer. Pour l'exercice 1949-1950, on estime à 3 millions de \$ la somme

---

(5 bis) V. Recueil des Conférences 1943-1944 au Centre d'Etudes Supérieures des Transports. « Révolution dans le Trafic » par le Capitaine de Frégate du Jonchay.

que l'aérodrome d'Idlewild rapportera à la ville de New-York. Ce qui est vrai à l'échelle mondiale l'est vraisemblablement pour les aéroports des classes inférieures où le tourisme, le sport aérien, les visiteurs (6), sont autant de moyens supplémentaires d'attirer les ressources financières et d'amortir les frais d'aménagements.

« Plus les aérodromes sont nombreux et bien équipés, plus le service aérien est efficace et puissant », écrit un spécialiste des questions aéronautiques actuelles, l'américain Burnet Hershey, et il ajoute : « Les Aéroports dépendent les uns des autres... Pour pouvoir subvenir aux frais de toutes ces installations, il faut qu'un aéroport soit assuré d'un bénéfice régulier provenant des avions commerciaux. Et ceci est seulement possible si chacun d'eux est situé comme part intégrale d'un système géographique ».

A Bordeaux, la récente mise en état de l'aérodrome de Mérignac, sur des bases ultra-modernes va conduire à un regain d'activité aérienne commerciale, puisque cette escale est bien située sur les réseaux aériens d'Europe occidentale dirigés vers Lisbonne.

De plus en plus, le problème de l'infrastructure a pénétré les esprits et sa cause est entendue. Certes, il reste beaucoup d'obstacles et de résistances à vaincre, mais il ne faut pas perdre de vue cette vérité, qu'un éditorialiste de la grande presse aéronautique exprimait dans une phrase lapidaire : « L'aérodrome, c'est la route de demain ; pas d'aérodrome, pas de circulation ; pas de circulation, pas de mouvement ; pas de mouvent : l'asphyxie... ».

## 2. — La route aérienne.

Ces termes ne contiennent pas seulement une image, ils sont l'expression d'une réalité tout à fait positive. Les aérodromes ne constituent pas la seule servitude à laquelle reste soumis le vol. Plus les transports aériens se sont développés, plus s'est avéré nécessaire un système de navigation et d'assistance susceptible de guider les avions sur les grands axes commerciaux

(6) Selon la presse Anglaise, les visiteurs à l'aérodrome de Londres, pendant la période du 1<sup>er</sup> au 22 juin 1947 ont rapporté 633 £ (303.840 frs.), à raison d'une taxe d'admission dans l'enceinte de l'aéroport s'élevant à 3 d. (6 frs.) par personne et 1 sh. (24 fr.) par voiture.

toujours plus nombreux et plus fréquentés. Aux Etats-Unis, des milliers de kms de route aérienne sont balisés par radio. Grâce à ces aménagements, les services sont assurés avec une continuité remarquable en dépit des conditions atmosphériques de jour comme de nuit. Un tel réseau est assimilable à celui des voies ferrées ou à un chenal maritime avec ses signaux et ses phares.

Par le fait de la guerre, cependant, la navigation s'est orientée vers des systèmes beaucoup moins rigides que le radiobalitage. Il n'était pas question lors des raids de bombardement d'opérer des liaisons avec le sol ennemi inhospitalier. En outre, la précision exigée par la destruction des objectifs et la détection des appareils ennemis a suscité de très grands perfectionnements dans ce domaine. L'application la plus connue aujourd'hui, est le R. A. D. A. R. Actuellement on tend à réduire au minimum les instruments de bord de l'avion et à créer de nombreuses stations émettrices d'ondes ultra-courtes au sol. Les interférences de ces faisceaux d'ondes enregistrées par les pilotes et les navigateurs, leur permettent de déterminer leur situation et leur route d'une manière simple, exacte et rapide. C'est le cas des systèmes Gee et Loran actuellement employés. La portée de ces ondes et la précision des indications ainsi fournies s'est accrue considérablement. En plein Atlantique, un avion est rarement perdu au contact d'Irlande et de Terre-Neuve et les erreurs sont de l'ordre de 10 à 15 kms à 2.000 kms des côtes alors qu'elles ne sont plus que de quelques centaines de mètres à 200 kms. Equiper le monde pour la navigation à long rayon d'action ne nécessiterait l'installation que d'une soixantaine de stations « Loran ».

Les frais d'aménagement de ces instruments ne sont évidemment pas négligeables et c'est là sans doute un des gros obstacles qui empêche leur généralisation. Une station « Gee » pour la navigation à moyen et court rayon d'action revient à environ 100.000 \$, son entretien à 8.000 \$ par an. Les frais sont de 6.000 \$ par mois pour l'entretien d'une station « Loran ».

D'ailleurs, ces installations ne sont pas les seules nécessaires. Il faut encore que soient multipliés les centres de contrôle de la circulation aérienne, destinés à informer les équipages sur les mouvements de trafic et à résoudre les problèmes techniques et économiques de l'encombrement aérien. Il faut



aussi que soient intensifiés et généralisés les instruments d'approche et d'atterrissage. Dans cette dernière catégorie, l'appareil I. L. S. (Instrument Landing System) coûte 45.000 \$ pour un aéroport et 1.500 \$ par avion équipé. Si l'on ajoute les appareils de signalisation lumineuse et les multiples accessoires destinés à assurer une sécurité parfaite et un bon rendement sur un aéroport international, les frais atteignent rapidement 400.000 \$.

Le poids de ces considérations financières retardera-t-il le progrès aéronautique tel qu'il est souhaitable pour le développement d'une aviation de fret couramment utilisable ? Nous ne le pensons pas. Dans son ouvrage sur le transport aérien, M. de Castillon-de-St-Victor, Directeur de la Section économique de l'Aéro-Club de France, estime que de tels frais n'entraîneront jamais autant de difficultés que l'implantation d'un réseau ferroviaire. Citant un rapport déjà ancien de M. Dautry, d'après lequel un kilomètre de voie ferrée revient à 20 fois le prix d'un kilomètre de route aérienne, l'auteur conclut que les conditions ont changé depuis près de 20 ans, mais que les données de ce rapport restent exactes. Au reste, la question se double d'un problème international. Nous aurons l'occasion de nous étendre davantage sur ce sujet dans la troisième partie de cet ouvrage. Mais, dès à présent, on peut constater que l'économie devra être recherchée par la standardisation de tous les procédés employés dans le très vaste domaine de l'infrastructure. Il suffit de songer aux charges qui résulteraient, pour une Compagnie de transport aérien, de l'emploi de plusieurs systèmes de navigation à bord de chacun de ses avions, indépendamment du poids inutile que cela représenterait et de la perte qui en résulterait dans l'exploitation.

Il est heureux que l'Organisation Internationale de l'Aviation Civile à Montréal ait placé, au premier plan de ses préoccupations et de ses travaux, l'unification des procédés de radio-navigation et des aménagements de l'infrastructure (7). Déjà,

---

(7) A l'O. A. C. I., la Division C. O. T. chargée des procédés radio-techniques, à la suite d'expériences et d'études menées en Angleterre à Farnborough et aux Etats-Unis, a pu sélectionner un certain nombre d'appareils comme réalisant l'optimum des conditions compatibles avec une saine exploitation. Elle recommande en particulier avec l'accord de 28 Délégués des nations :

— l'appareil S. C. S. 51, pour l'équipement d'approche à l'atterrissage,  
— le radiophare à ondes ultra-courtes (omnidirectional Range) pour la navigation sur les lignes à court rayon d'action,

en 1946, les zones de l'Atlantique-Nord, du Pacifique-Nord et d'Australie sont équipées du système Loran. Et l'effort se poursuit dans les autres régions du globe (8).

En Juin 1947, le Docteur Warner pouvait dire à la session plénière de l'O. A. C. I. : « On peut s'attendre à ce que d'ici 5 ans, les aéronefs puissent fonctionner dans toutes les parties du monde avec les mêmes systèmes de radio-guidage et avec les mêmes instruments ».

Ainsi se dessinent déjà d'immenses possibilités qui contribueront à accentuer la régularité et la sécurité des Transports aériens internationaux.

\*  
\* \*

## SECTION II. — LA REGULARITE DU TRANSPORT AERIEN

### 1. — Notions de régularité.

Un moyen de transport est régulier dans la mesure où il permet d'assurer un service normal, dans des conditions telles que les usagers soient à l'abri de tout risque, de perte ou de retard à la livraison des marchandises et n'aient à redouter aucune suspension du trafic. Entendue dans ce sens très général, la régularité exprime l'aptitude d'un moyen de transport à opérer selon des horaires et des itinéraires fixés d'avance. Mais elle rend compte également du bon fonctionnement des services irréguliers ou « à la demande ». L'exemple caractéristique est évidemment le chemin de fer.

D'après la définition qu'en avait donnée, autrefois, la 23<sup>e</sup> Conférence Aéronautique Internationale, un service de Transport aérien était réputé régulier lorsque le temps mis à parcourir la totalité d'une route aérienne, ne dépassait pas le double de celui qui était prévu initialement. A ce titre, on enregistrait sur les réseaux européens une régularité de 96 à 97 % et, sur les réseaux américains, de 95 %. L'infériorité de ce dernier chif-

---

— l'appareil de navigation « Loran » pour les longs parcours,

— l'appareil de contrôle « RADAR » à haute sélectivité pour le contrôle du trafic.

(8) Une information de la Presse a signalé la création par les 3 compagnies nationales Britanniques de l'« International Aeradio », entreprise sans but lucratif, dont l'objectif est l'installation de l'exploitation des aides radio à la navigation, dans tous les pays où cette assistance s'avère nécessaire.

Il n'est pas exclu que l'« Aeradio » puisse collaborer avec l'A. I. R. (Aeronautical Radio Inc) organisme similaire aux U. S. A. selon les directives techniques de l'O. A. C. I.

fre provenait de ce que les horaires étaient beaucoup plus tendus aux Etats-Unis et de ce que les services étaient assurés de façon permanente sur de longs parcours. En Europe, au contraire, on ne tenait pas compte dans l'évaluation précédente de la suspension de nombreux services pendant la mauvaise saison.

Mais, aux Etats-Unis, on évaluait le plus souvent la régularité par le rapport existant entre les kilomètres effectivement parcourus et le nombre de kilomètres à parcourir, prévu dans les horaires. Depuis 1932, d'après M. Ed. Warner, le pourcentage est passé de 84 % en 1937 à 94 % en 1942. Les variations atmosphériques dues aux saisons sont évidemment la principale cause d'irrégularité ; alors que 1 ou 2 % des vols prévus n'ont pas eu lieu en période d'été, ce chiffre est monté jusqu'à 18 % en hiver.

A l'heure actuelle, les difficultés de cet ordre, qu'elles tiennent aux circonstances météorologiques, ou à l'endurance et à la qualité du matériel, sont peu à peu surmontées grâce au perfectionnement croissant de la technique.

Les instruments de radionavigation, le Radar, et tous ceux qui en dérivent, contribuent à doter l'avion d'un véritable sens extrêmement sûr qui lui permet de voler dans les meilleures conditions de régularité, malgré des conditions atmosphériques défavorables. Mais il s'en faut de beaucoup que tous les appareils commerciaux soient équipés pour assurer les services par tous les temps. Même aux Etats-Unis, les Américains conviennent que, seul, l'avion présidentiel répond à ces conditions idéales. La mauvaise saison contraint parfois les appareils à rester au sol, inutilisables.

Sans doute, ces inconvénients s'atténuent-ils du fait que l'on possède les moyens de connaître avec précision les zones de perturbations atmosphériques, de les localiser et de les éviter en déroutant les avions. Les ondes courtes, dans ce domaine, sont efficacement employées à la détection et les renseignements obtenus rendent d'immenses services aux Compagnies exploitantes, grâce au réseau des télécommunications qui couvre tous les pays du monde (9). La multiplicité des stations météorologi-

(9) Depuis Juin 1944, une station météorologique de Terre Neuve, très complexe détermine à une distance maxima de 3.200 kms., les conditions de l'Atlantique Nord et, grâce à une connexion avec d'autres stations du littoral jusqu'en Floride, permet de situer les foyers de perturbations à 1° près.

ques est devenue, depuis la guerre, une réalité positive. A la fin de l'année 1947, 13 stations flottantes assuraient, dans l'Atlantique Nord, sous l'égide de l'OACI, les communications météo intéressant à la fois les zones Transocéanique et Européenne occidentale.

Des projets semblables entreront en réalisation dans les années prochaines, pour l'Océan Pacifique et l'Atlantique Sud.

Les mouvements de trafic aux abords des aérodromes par mauvaise visibilité s'améliorent peu à peu grâce aux instruments comme le Ground Control Approach (G. C. A.), le Téléran (Combinaison de Radar et de Télévision), l'I. L. S. Les balises lumineuses ou à rayon infra-rouge, les procédés de dispersion calorifique du brouillard (système Fido) sont autant de moyens qui tendent à être utilisés commercialement.

En vol, les dégivreurs thermiques ou pneumatiques écartent le danger de formation de glace sur les parties vitales de l'avion en atmosphère humide et froide.

Grâce au Radar, détecteur d'obstacles, les appareils pourront suivre certains itinéraires directs par mauvaise visibilité au-dessus de zones caractérisées par un relief dangereux qui contraint ordinairement à effectuer des détours ou à suspendre les services en cas de mauvais temps.

Le souci de la régularité a également entraîné les perfectionnements mécaniques de l'avion et l'équipement des bases aériennes pour les vérifications et réparations rapides. Pendant la guerre, la réduction du parc d'avions des entreprises civiles a amené les constructeurs à rechercher spécialement la qualité d'un matériel employé d'une manière beaucoup plus intense qu'auparavant. Les avions de l'A. T. C. américain volaient en moyenne 10 heures à 14 heures par jour, il en était de même pour les Compagnies Commerciales autorisées à poursuivre le trafic. Cette expérience quotidienne a commandé toutes les recherches relatives à la longévité des cellules, des moteurs, des atterrisseurs, à un espacement plus important entre chaque révision et à un entretien très complet, mais plus rapide à effectuer. Ainsi, des avions modernes volent 3.000 heures par an, contre moins de 600 avant la guerre ; leur durée d'emploi sans révision est passée de 75 à 300 heures ; quant aux vérifications et réparations qui alourdissent les processus d'exploitation, elles ont été peu à peu rationalisées par l'emploi de pièces mécani-

ques standardisées et accélérées grâce aux ateliers établis sur les aérodromes.

On parvient ainsi à éliminer peu à peu tous les retards improductifs. Et les résultats sont encourageants. Dès 1943, en Amérique, la proportion des vols effectués sur les vols prévus s'est accrue, en période d'hiver, jusqu'à 96 % en Février. Aujourd'hui, la Cie North West Airlines prétend assurer les vols, en zone du Nord Arctique, avec un pourcentage de retard ne dépassant pas 5 % sur les horaires prévus. Si ce taux (5 %) des manquements à l'horaire était adopté, ainsi que cela a été suggéré par certains experts, comme minimum compatible avec une régularité définie une fois pour toutes, on voit que le chiffre de 100 % pourrait être atteint fréquemment. Pour 1946, le coefficient de régularité a été de 99,50 % en Nouvelle-Zélande, 99,3 % en Suisse, 97 % aux Indes. La Compagnie P. A. A. a obtenu, en 1946, sur le trafic transatlantique, un taux de 93 %, bien que, pendant 3 semaines, l'interdiction de vol de la plupart de ses appareils ait bouleversé l'exploitation. Sans doute, l'avion atteindra difficilement la régularité du chemin de fer, mais sa réserve de vitesse et son excédent de puissance lui permettent de rattraper les retards passagers et, par là, il peut prétendre à une régularité égale à celle des services routiers et supérieure à celle des transports maritimes.

L'assurance d'une parfaite exactitude dans le fonctionnement d'une entreprise sera l'un des facteurs essentiels qui incitera les utilisateurs éventuels à se servir couramment de l'avion plutôt que de tout autre moyen.

À l'heure actuelle, un gros effort doit être fourni pour obtenir des résultats satisfaisants. Ce point de vue est du reste intimement lié au problème de l'infrastructure dont la déficience est cause des principaux retards et des suspensions de services qui se produisent encore trop fréquemment sur les lignes aériennes du monde.

Emportée par l'élan que lui ont donné les activités aéronautiques de la guerre, l'aviation commerciale, dans le monde, dépasse, par son rythme, les perfectionnements destinés à établir une harmonie parfaite des conditions d'exploitation. Et cette inadaptation ne s'est jamais révélée dans aucun moyen de transport aussi éclatante que dans les transports aériens.

D'après le Président de la Sous-Commission de l'aviation

au Sénat Américain, Sir Owen Brewster (10), il existe aux Etats-Unis des installations au sol correspondant au trafic de 400 avions commerciaux (lignes régulières) volant à 280 km.-heure. Or, il y a en réalité 800 appareils volant à 380 et 430 km.-heure. Il s'ensuit un congestionnement regrettable qui alourdit l'économie aéronautique et auquel plusieurs accidents sont redevables (11). Selon l'avis autorisé du Général Doolittle, aux U. S. A., 73 % des accidents survenus en 1946 auraient pu être évités si les installations indispensables avaient été mises en place.

## 2. — La sécurité.

« Tant que l'aviation sera une école de courage, elle ne sera pas un moyen de transport ». Cette phrase d'Hervé Lauwick situe parfaitement le problème de la sécurité en matière de transport aérien.

Elle est primordiale, quel que soit le service envisagé, et les règlements internationaux pour le contrôle de la sécurité de chaque appareil deviennent de plus en plus sévères, à juste raison.

En matière de transport du fret, il n'existe encore, la chose est trop nouvelle, aucune statistique susceptible de définir la proportion des marchandises perdues par accident de vol. Pour l'A. T. C., plus spécialement chargée, pendant la guerre, des transports de fret, on a pu évaluer la proportion des accidents par heure de vol. On a obtenu :

1 accident pour 10.000 heures de vol, à cause du matériel,  
0,3 accident pour 10.000 heures de vol, à cause du personnel.

Mais, mieux vaut ne pas rapporter à l'étalage de chiffres spectaculaires tant de fois utilisés pour prouver au public que l'avion est plus sûr que l'automobile. Bornons-nous à constater que le risque aérien baisse d'une manière continue. D'après M. de Levis-Mirepoix, Inspecteur Général de l'Aviation Civile, il est déterminé d'après le tableau suivant pour les lignes régulières :

---

(10) V. Flight : 26/6/47.

(11) La collision aérienne qui aurait paru invraisemblable il y a quelque 20 ans est aujourd'hui une des grosses menaces pour la sécurité.

ANNÉES	PASSAGERS-KMS (en millions)	ACCIDENTS MORTELS	NOMBRE DE TUÉS	TAUX
FRANCE				
1928 .....	10	12	13	1,3
1938 .....	74	4	13	0,18
1945 .....	123	4	23	0,19
1946 .....	308	3	36	0,12
GRANDE-BRETAGNE				
1946 .....	255	4	29	0,11
ETATS-UNIS				
1946 .....	10.336	9	75	0,72

D'autre part, le Bulletin de l'Association Internationale du Transport Aérien (I. A. T. A.) a publié, en 1947, des chiffres d'après lesquels 60 entreprises qui lui sont affiliées, comptant parmi les plus importantes du monde et dont les services s'étendent sur tous les continents et océans, ont assuré, en 1946 : 13.353.000.000 km. passagers et ont eu à déplorer 33 accidents mortels qui ont causé 298 morts.

Si l'on traduit ce résultat sous forme de statistiques, on obtient un chiffre de 45.302.000 km. (28.314.000 miles) par décès de voyageur. Sur les 60 entreprises de transport aérien qui ont envoyé leurs comptes rendus, 42 d'entre elles, soit plus des 2/3, n'ont pas eu un seul accident mortel pendant l'année, poursuit le bulletin ; plusieurs de ces entreprises ont un bilan intact sous le rapport de la sécurité pour des périodes allant de 6 à 7 années. Ces 42 entreprises ont, ensemble, assuré à peu près la moitié des transports aériens mondiaux en 1946.

Faute de statistiques concernant les Compagnies non régulières, on peut se fonder sur des preuves indirectes pour prouver que le risque aérien diminue d'une façon très générale.

On enregistre, tant en Europe qu'aux Etats-Unis, une baisse croissante des primes d'assurances. De 1939 à 1945, la prime payée pour une assurance de 1.000 dollars, a varié de 25 à 10 ou 15 dollars, pour des parcours transocéaniques. Pour l'assurance-vie des pilotes de ligne, ces primes n'excèdent pas 3 pour 1.000 d'après l'Institut américain d'assurances sur la vie.

Par rapport aux chemins de fer, les taux aériens sont nettement plus avantageux. Selon un expert des American Airlines,

les taux seraient de 25 cents pour 5.000 \$ pendant 7 jours et bientôt pendant 30 jours, alors qu'ils sont de 25 cents pour 5.000 \$, par jour et de 4\$'50, pour 30 jours, par voie ferrée.

De même, en Angleterre, les taux d'assurance ont baissé de 75 % récemment (prime de 2 shil. au lieu de 8 pour une assurance de 1.000 livres sterling pendant 24 heures). Ce phénomène est d'autant plus remarquable que les Compagnies d'Assurances sont, comme le disent si bien les Américains « notably unsentimental ». De plus en plus, elles acceptent de couvrir le risque aérien des clients, sans surprime. Et, dans certains cas, notamment pour le transport du fret, les compagnies d'assurances jouent sur l'avenir de l'aéronautique en offrant des taux inférieurs à ceux des compagnies d'assurances maritimes.

En Europe, le taux des assurances pratiqué pour les transports en surface est, en moyenne, de 1,5 % *ad valorem*, mais il n'est que de 2 p. 1.000 dans les transports aériens.

Ces considérations laissent donc à penser que la sécurité progresse d'une façon continue. Les accidents trop nombreux, hélas, qui, depuis un an, endeuilent l'aviation mondiale expriment surtout, si étrange que cela puisse paraître, l'accroissement du trafic. Celui-ci augmente plus que proportionnellement par rapport aux « catastrophes » démesurément exploitées par une presse quotidienne inconsciente du tort qu'elle cause aux Transports aériens.

Pour conclure, nous insisterons encore sur l'aspect international des normes de sécurité. L'O. A. C. I. poursuit un travail essentiel dans ce sens (12). Il y a lieu d'accentuer cette tendance encore davantage, notamment en ce qui concerne les enquêtes et enseignements tirés des observations et expériences d'exploitation quotidienne.

On ne dira jamais assez, comme l'exprimait si justement, en Juin 1946, M. A.-C. Lampluch, Président de l'Association Internationale des Assureurs, combien tout événement

(12) Les normes de sécurité fixées par l'O. A. C. I. concernent entre autres :

Les vitesses critiques au décollage et à l'atterrissage,  
Les conditions de décollage, de vol et d'atterrissage avec un moteur arrêté,

La résistance de structure des cellules,  
La résistance à l'essai des moteurs, des hélices,  
La protection et les équipements contre l'incendie,  
L'excès de fatigue du personnel navigant etc...

Ces règles n'entreront en vigueur qu'en 1951 pour les appareils actuellement en service et en 1954 pour ceux qui sont actuellement conçus ou à l'essai.