

# LES PILOTES D'AVIONS A HÉLICES

## vont à l'école des réacteurs



L'auteur (à droite) et le capitaine Bittner, l'un des premiers pilotes civils qui se soient entraînés pour le vol à réaction, étudient les quatre roues de l'un des éléments du train d'atterrissage.

Le plus grand appareil qui ait jamais été utilisé pour le service des passagers ne tardera sans doute pas à passer au-dessus de votre tête..., il s'agit naturellement du « Boeing 707 ». Celui-ci est actuellement utilisé sur les horaires réguliers des « American Airlines » entre la côte de l'Atlantique et celle du Pacifique.

Cet énorme appareil entraînera d'énormes bouleversements dans les voyages aériens, et pas seulement pour les passagers, mais aussi pour les équipages. Il transporte à peu près le double de passagers à une vitesse deux fois supérieure à celle de nos avions de ligne actuels. Et même sa dimension est

Au cours de l'entraînement, le capitaine Bittner à gauche, est surveillé dans le cockpit du « 707 » par Ted Malden, l'auteur de cet article.



*Il est parfaitement possible d'apprendre à un vieux singe à faire la grimace... Des pilotes avec des milliers d'heures de vol derrière eux sont actuellement en train d'apprendre à faire des « décollages humides » et à se défendre contre les « retours de flamme » du réacteur.*

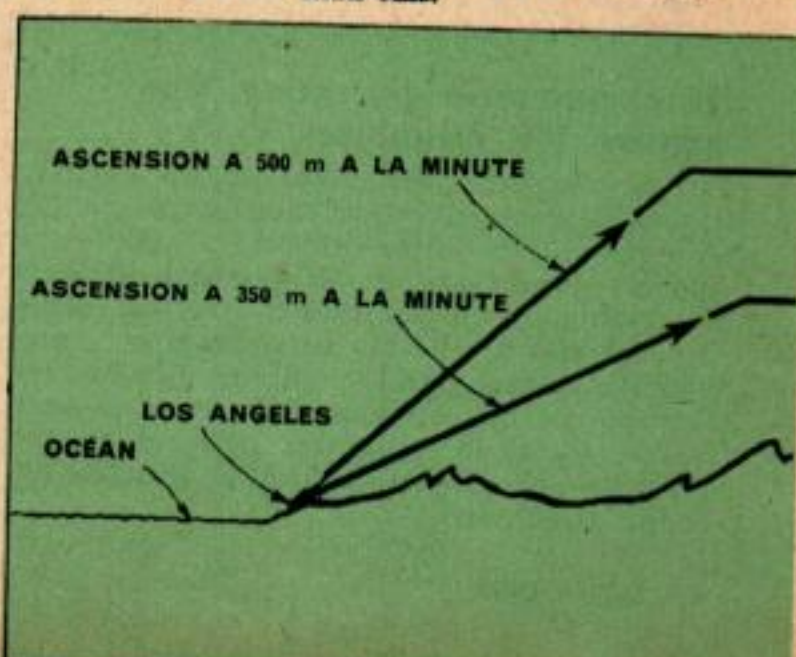
par le capitaine **TED MELDEN**,  
directeur aux « American Airlines »

quelque chose de nouveau pour un pilote. Le « 707 » mesure 10,70 m environ de plus qu'un DC-7 et pèse deux fois autant. Sa capacité en carburant (56 800 litres) est trois fois supérieure à celle du DC-7 et ses moteurs développent deux fois plus de puissance.

De nombreuses préparations se sont passées dans les coulisses, quant aux services de transport des passagers par avions à réaction. Entre autres choses, nos pilotes vétérans des avions à hélices des « American Airlines » ont été obligés de retourner à l'école.

Ces pilotes ont eu à apprendre les techni-

Le diagramme comparatif ci-dessous montre les altitudes de vol typiques d'un appareil à réaction et d'un appareil à moteur à pistons sur la traversée des Etats-Unis.





La fumée noire est produite par l'eau qui est pompée dans les quatre réacteurs au cours d'un décollage humide » effectué par une journée chaude.

ques spéciales du pilotage des gros appareils de transport à ailes en flèche. Ils ont étudié les procédures utilisées pour les manœuvrer avec un maximum d'efficacité et de sécurité. Chaque pilote a dû passer un sévère examen devant les officiels de l'administration de l'aéronautique civile américaine, qui ont vérifié sa compétence sous toutes les conditions de vol et d'urgence avant de lui accorder sa licence de pilote d'appareil à réaction.

Pour apprendre quelque chose au sujet des nouvelles techniques, prenons place aux côtés du capitaine Si Bittner, l'un des pilotes des « American Airlines », alors qu'il se prépare à voler vers l'est, de Los Angeles à New York sans escale.

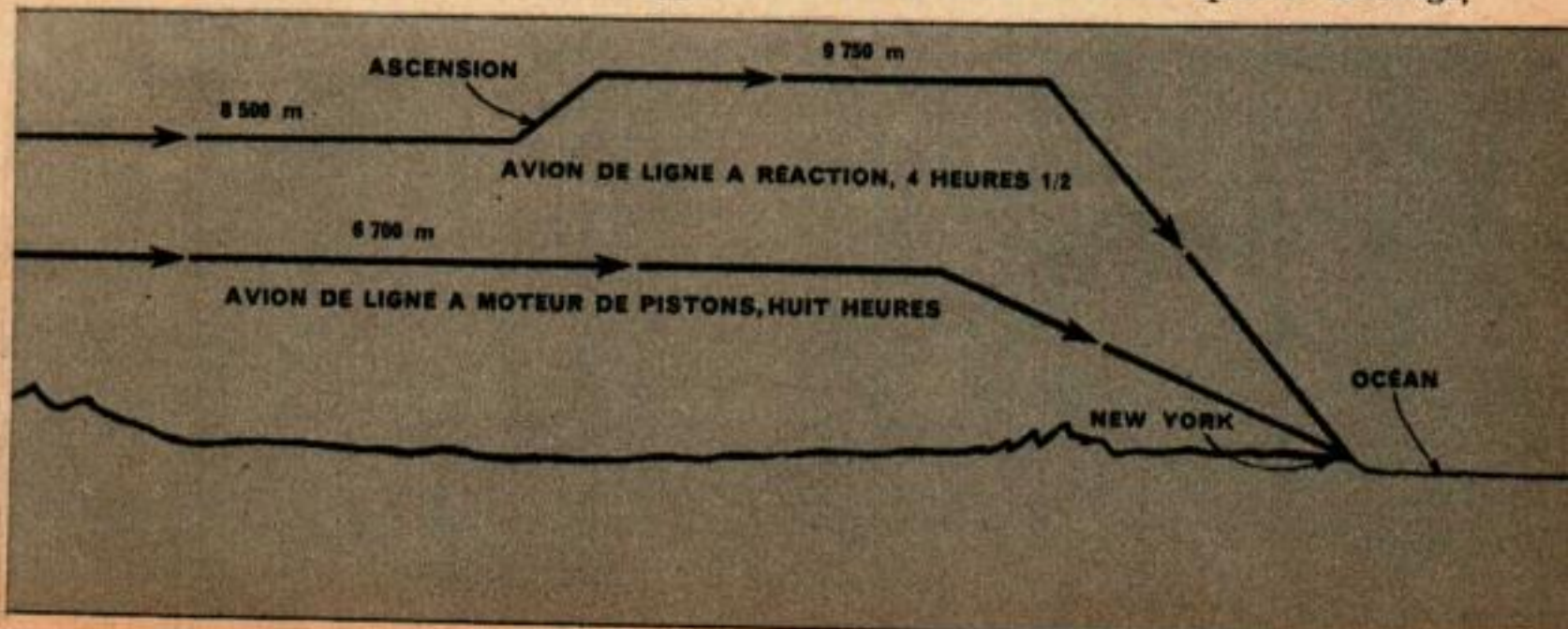
Il transportera 112 passagers et 5 500 kg environ de courrier et de bagages. En comptant les 50 t de carburant, son appareil

pèsera 112 000 kg à la tête de la piste de décollage.

« Ce poids en charge et une température au sol de 24 °C imposent un « décollage humide », décide Bittner. Nous atteindrons V-2 (vitesse de décollage) sur 2 100 m de piste et nous grimperons à 500 m à la minute. Altitude de croisière 8 500 m. »

Inscrivant tous ces éléments sur son plan de vol, Bittner examine les derniers rapports sur la vitesse du vent et la température des couches supérieures. « Trop froid, aujourd'hui, à 8 500 m, pour utiliser la poussée de croisière maximum. Nous économiserons du carburant en croisant à une vitesse de Mach constante, réduisant notre poussée au fur et à mesure de notre diminution de poids, tout en restant à la même vitesse. »

« Une heure et demie après le décollage,





Si une décompression se produisait, des masques d'oxygène individuels s'abaisseraient immédiatement devant les sièges des passagers.

nous grimperons à 9 750 m. Nous consommons moins de carburant à cette altitude et notre moyenne sera de 484 nœuds.

« Nous commencerons notre descente à grande vitesse à 160 km de New York et nous serons à proximité du terrain 12 mn plus tard, exactement à l'heure, quatre heures et demie après avoir quitté Los Angeles. »

Le capitaine Bittner pilote des DC-7 et autres avions de transport pour les « American Airlines » et d'autres compagnies depuis une trentaine d'années. Il a enregistré à son compte 31 000 h de vol. Au cours des trois dernières années, il a été affecté à notre vol transcontinental « Mercury » sans escale. Il représente parfaitement les hommes que nous chargeons actuellement de piloter nos appareils à réaction.

Son programme d'entraînement de transition a commencé il y a huit mois environ par une série d'études à domicile. Ses lectures comprenaient une relation détaillée du comportement des avions volant à haute vitesse, les éléments fondamentaux de la propulsion à réaction, la météorologie des couches supérieures de l'atmosphère et les procédures de vol du « 707 ». Ceci constituait la base de sa nouvelle instruction.

Et, un peu plus récemment, Si commença vraiment son entraînement intensif. Six équipes de vol de Los Angeles et six autres

de New York passèrent trois semaines dans une école terrestre où les ingénieurs de la navigation aérienne leur donnèrent une instruction spéciale. Des chefs-pilotes instructeurs collaboraient avec ces techniciens, et je me trouvais parmi ceux-ci. Nous avions nous-mêmes été complètement familiarisés avec tous les aspects du « 707 » aux usines Boeing de Seattle et de Renton, au cours de l'été dernier. En résumé, l'instruction au sol comprenait l'étude détaillée de la structure de l'appareil, de ses moteurs et de ses divers autres mécanismes, et l'explication des procédures d'urgence et des diverses phases du fonctionnement normal.

#### Instruction pratique au simulateur.

Puis Bittner et ses camarades passèrent chacun 13 h au total dans un simulateur de vol du « 707 », une reproduction de la cabine de pilotage de l'appareil, laquelle est si complète qu'elle donne vraiment l'impression de voler. Si vous agissez sur les commandes pour faire baisser une aile, l'imitation de terrain que vous voyez à travers les hublots de la cabine s'élève vers vous exactement comme cela se passerait si vous étiez en train de virer dans les airs.

Dans le simulateur, les équipages répétèrent les processus de l'allumage des moteurs, du roulage au sol, du décollage et des diverses manœuvres aériennes. Ils prati-

quèrent les diverses procédures de croisière nécessaires en vol réel.

Plus tard, chaque équipage de vol passa 12 h dans les airs à bord d'un « 707 », observant pendant la moitié du temps un autre équipage aux commandes et pilotant réellement l'appareil pendant l'autre moitié. Finalement chacun des membres des équipes de vol subit l'examen de licence de la commission de l'Aéronautique civile américaine et passa l'épreuve d'acceptation finale des « American Airlines ».

Dans l'ensemble, les équipages apprirent que la conduite d'un avion de ligne à turbines est à peu près la même que celle d'un appareil à moteurs à pistons. Dans les détails cependant, on trouve quelques différences marquantes.

### Temps chaud et « décollage humide ».

Un exemple de ces différences est la façon dont les moteurs sont lancés pour le décollage. Par temps chaud, le pilote d'un « 707 » pratiquera un décollage « humide », pompant 1 800 kg d'eau déminéralisée dans les moteurs au cours des deux premières minutes de vol. La raison de cette injection d'eau est que, par une journée chaude, l'air est moins dense que lors d'une journée froide et que, de ce fait, les moteurs développent moins de puissance. En utilisant de l'eau, une arrivée d'air plus dense se produit dans chaque moteur, permettant à celui-ci de développer intégralement ses 13 000 livres de poussée.

Chaque fois que vous verrez de la fumée noire s'échapper des moteurs d'un avion de ligne à réaction au cours du décollage, c'est que celui-ci effectue un « décollage humide ».

Lorsque l'appareil a terminé son ascension de décollage, le pilote largue toute l'eau qui peut rester dans les réservoirs pour éviter qu'elle gèle en haute altitude en obstruant éventuellement les tuyauteries.

Une basse température au sol assure une bonne poussée pour le décollage, mais une basse température en haute altitude fait augmenter la consommation de carburant. Nos pilotes de ligne étudient les données météorologiques sur les hautes couches de l'air afin de décider de la procédure de croisière à choisir pour un vol déterminé.

Si la température est relativement peu basse, disons par exemple — 37 °C, ils voleront avec leur poussée de croisière maximum. Ceci donne une consommation de carburant raisonnable et permet à l'appareil de voler toujours de plus en plus vite au fur et à mesure du déchargement du poids du carburant brûlé.

Mais si la température est tombée au-dessous de — 44 °C, le pilote choisira probablement une procédure de croisière différente. Il utilisera peut-être la méthode de vol à vitesse de Mach constante que nous avons vu Si Bittner choisir ci-dessus, ou bien il se décidera pour une croisière à longue autonomie et altitude constante. Cette dernière

(Suite page 120)



Les appareils de suppression du bruit montés sur chaque moteur réduisent matériellement l'importance du bruit atteignant le sol au cours de la course de décollage et de prise d'altitude.

Les ingénieurs de vol et les officiels des « American Airlines » étudient des reproductions des systèmes de commande des plans de vol de l'appareil à réaction.



Une famille peut profiter d'un agréable voyage dans l'un des luxueux petits salons de l'énorme avion à réaction. Pour plus de sûreté, les fenêtres sont munies de triples parois vitrées.





saisir le masque et de le tenir appliqué contre sa bouche et son nez. Il recevrait aussitôt une arrivée de 100 % d'oxygène.

Entre temps, les membres de l'équipage se trouvant dans le cockpit sont en train de se munir de leurs masques individuels accessoires. En fait, le pilote ou le copilote porte constamment un masque à haute altitude ou conserve celui-ci à portée immédiate de sa main.

La première chose qu'un pilote ferait en cas de décompression rapide serait de faire descendre l'avion de toute urgence au-dessous de 4 250 m. Il glisserait à cette altitude aussi rapidement que la vitesse-Mach limite de l'appareil le permettrait. Tous les équipages ont été entraînés à cette procédure d'urgence.

Les moteurs du « 707 » sont des turbines à essence JT3C-6 Pratt et Whitney, connues dans l'aviation militaire américaine sous le nom de J-57. La version commerciale ne comporte naturellement pas de dispositif de post-combustion. Ces moteurs sont si sûrs qu'ils tournent pendant 1 000 h entre chaque révision, dans leur utilisation militaire. Sur le « 707 », ils sont équipés de systèmes de renversement de poussée qui ont la même fonction que les hélices à pas réversible en réduisant la longueur de la course d'atterrissage. Ils sont également munis de réducteurs de bruit qui minimisent le bruit de l'échappement au sol au moment où l'appareil décolle d'un aéroport.

## Les pilotes étudient les moteurs à réaction.

Une partie de l'entraînement des pilotes consiste à se familiariser avec ces moteurs. Ils apprennent qu'il est toujours dangereux de se tenir à moins de 7,50 m de l'admission d'un réacteur, ou à moins de 23 m de l'échappement de celui-ci lorsqu'il tourne à vitesse de décollage. Ils apprennent comment faire démarrer les moteurs à chaud ou après calage. Ils répètent les procédures de lutte contre l'incendie, y compris l'isolement d'un moteur et la technique de remise en marche aérienne d'un moteur en cas de retour de flamme. Ils apprennent à mesurer la poussée développée par un réacteur en consultant la jauge de rapport de pression du moteur montée sur le tableau de bord et à surveiller les jauges de température des gaz d'échappement.

Deux autres instruments de bord nouveaux et importants sont l'indicateur de vitesse de vol réelle et le « Machmètre ». L'indicateur de vitesse réelle effectue lui-même les corrections pour la température et l'altitude et indique toujours la vitesse réelle de l'avion. Il est devenu un instrument essentiel pour le décollage et l'atterrissage.

Lorsque le capitaine Bittner étudia sa procédure de décollage, il utilisa d'abord un graphique pour voir à quelle vitesse l'appareil se souleverait du sol, d'après son poids brut, la pression, l'altitude, le vent debout

## Pour RÉUSSIR vos VACANCES...

... demandez la luxueuse brochure en couleurs N° 27 qui vous sera adressée gratuitement par le

### CLUB FRANÇAIS du TOURISME

Vous y trouverez un choix unique d'idées attrayantes, depuis les grands circuits touristiques qui vous mèneront aux berceaux de notre civilisation jusqu'aux séjours libres en hôtels et villages de bungalows. Vous pourrez choisir, comme dans un catalogue, parmi mille voyages, la formule de vacances qui convient le mieux à vos goûts et à votre budget. Ainsi :

|               |                  |          |
|---------------|------------------|----------|
| 2 semaines    | au TYROL .....   | 29.500 F |
| Paris - Paris | aux BALÉARES ... | 31.900 F |
| tout compris  | en ITALIE .....  | 33.500 F |
|               | en GRÈCE .....   | 53.830 F |

29, rue des Pyramides, Paris 1<sup>er</sup>. (Licence G.F.V. 400)  
Joindre 3 timbres à 25 Frs pour frais d'envoi

**MÉCANICIEN - AUTO**  
**MÉCANICIEN-DÉPANNÉUR**  
**CHEF DE GARAGE**  
**D I E S E L I S T E**  
**ÉLECTRICIEN - AUTO**

(métiers d'avenir)

## L'INSTITUT TECHNIQUE MODERNE

spécialisé dans l'enseignement de ces branches, grâce à sa méthode nouvelle par correspondance fera de vous en quelques mois un

### TECHNICIEN RECHERCHÉ

- Succès assuré;
- Essai d'un mois sans engagement;
- Larges facilités de paiement;
- Bourses aux militaires;
- Documentation gratuite service : 10.



2, Rue des Vergeux  
 AMIENS (Somme)

## TOUT MOINS CHER

★  
**ÉCONOMISEZ**  
**plus de 20 %**

avec les prix PHOTO-HALL  
 Consultez son catalogue  
 illustré. Tous appareils  
 photo et cinéma de grande  
 marque vendus aux prix  
 spéciaux avec garantie.

Envoi franco contre  
 4 timbres à 25 F

**AU**  
**PHOTO-HALL**

5, RUE SCRIBE, PARIS - OPÉRA

et la correction de température. Cette vitesse de décollage est désignée sous l'abréviation de V-2 et elle est égale à 1,3 fois la vitesse de décrochage de l'appareil avec son poids du moment et sous les diverses conditions énumérées. Pour ce voyage particulier du capitaine Bittner, la vitesse V-2 se trouva être égale à 143 nœuds.

Pendant sa course de décollage, Bittner atteindrait d'abord la vitesse V-1, à laquelle il déciderait que le fonctionnement de l'avion est normal ou qu'il ne l'est pas. Puis, à 5 nœuds avant V-2, à 138 nœuds, il pointerait le nez de l'appareil vers le haut en atteignant la vitesse de décollage, et le « 707 » quitterait le sol exactement à V-2. Sa montée en réduction de bruit s'effectuerait à V-2 plus 10 nœuds, et quelques minutes plus tard, il accélérerait à 355 nœuds tout en continuant son ascension.

En croisant à grande vitesse, le capitaine Bittner préfère consulter le Machmètre plutôt que l'indicateur de vitesse de vol réelle. Le Machmètre indique la vitesse de l'appareil par rapport à la vitesse du son, et sa ligne rouge de vitesse à ne pas dépasser se trouve à Mach 0,88. Lorsque les conditions s'y prêtent, les passagers peuvent voir en fait les ondes soniques se formant sur les ailes et ressentir les vibrations légères qui se produisent aux nombres de Mach élevés, mais non dangereux.

Parmi les autres additions au poste de pilotage se trouve un système indicateur de données aériennes qui utilise une machine à calculer électronique pour indiquer la température réelle de l'air extérieur et identifier le « jet-stream » (courant d'air froid de haute altitude), ainsi que pour donner l'altitude réelle corrigée. On trouve également dans le cockpit un système directeur de vol composé d'un indicateur de direction sur l'horizon et d'un indicateur de déviation de vol. Ces deux instruments se complètent pour indiquer la route à suivre pour atteindre une balise radiophonique donnée et pour donner les indications nécessaires pour suivre une direction déterminée au moyen de l'appareillage de pilotage automatique.

Les instruments de pilotage automatique standard ont été améliorés pour le vol à réaction et comprennent maintenant un appareillage automatique de surveillance du vol qui garantit l'avion contre les manœuvres erratiques que pourrait occasionner une défectuosité de fonctionnement du pilotage automatique lui-même.

Les « American Airlines » continuent actuellement à entraîner de nouveaux équipages au vol à réaction, par groupe de six équipes à la fois. Nous nous convertissons au transport des passagers par avions à réacteurs aussi vite que ces derniers nous sont livrés. Vers 1962, nous pensons disposer d'une flotte de 110 avions de ligne à turbine, dont 75 seront des appareils à réaction pure et 35 seront des appareils à turbo-propulsion.