

INTERAVIA - Mars 1964

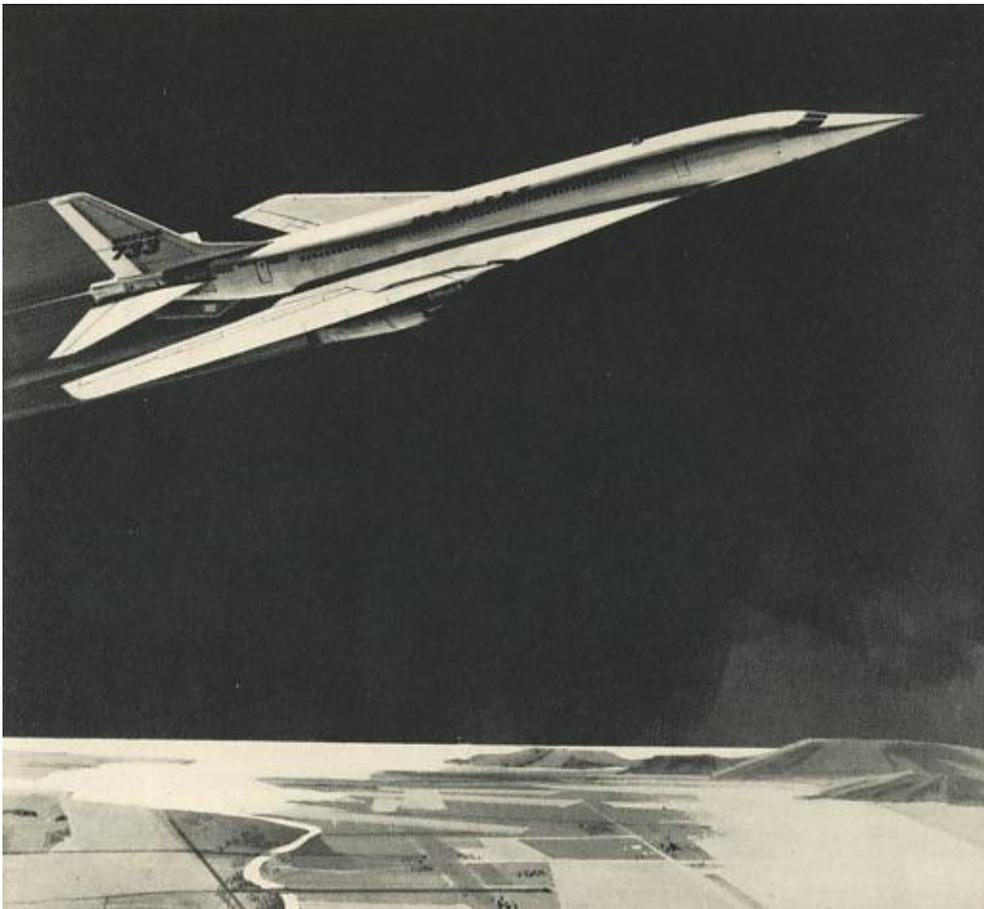
Les compagnies aériennes face à un nouveau changement

Trois nations du bloc occidental sont en train d'investir une somme totale de un milliard cinq cent millions de dollars dans la réalisation de deux types d'avions de transport supersonique. L'avion franco-anglais "Concorde" entre pour un tiers dans cette somme ; il coûtera environ 10 à 15 millions de dollars l'unité aux compagnies tandis qu'un chiffre de 20 à 30 millions de dollars par exemplaire a été avancé pour le transport supersonique américain.

Heureusement pour les exploitants, le moment où ces avions seront prêts à entrer en service est suffisamment lointain pour leur permettre de rassembler une partie au moins des fonds nécessaires à l'achat de ces appareils. Le Concorde ne sera vraisemblablement pas disponible avant 6 à 8 ans et le supersonique américain avant 8 à 10 ans.

Ce délai ne résout cependant pas tous les problèmes financiers, d'une part parce que les chiffres donnés risquent fort d'être dépassés, d'autre part parce que l'achat des avions ne représente qu'une partie des frais occasionnés par leur mise en service. Il faut envisager de nouvelles installations aéroportuaires pour écouler le trafic passagers considérablement accru par l'exploitation des nouveaux avions et assurer le service des bagages, prévoir le renforcement des pistes, des chemins de roulement et des aires de stationnement pour qu'ils puissent recevoir des avions pesant jusqu'à 218 tonnes, développer et améliorer les services. L'amélioration et l'extension du contrôle de la circulation aérienne, des systèmes de navigation et de télécommunications et des services météorologiques seront également nécessaires pour l'exploitation de ces avions de gros tonnage volant vite et haut. De plus les compagnies aériennes devront accroître la capacité de leurs ateliers de révision et d'entretien et de leurs services de vente de billets et établir des programmes de transformation des équipages.

Ci-dessous : Le courrier à Mach 2,7 étudié par Boeing se caractérise par une voilure à géométrie variable qui, en vol supersonique, est presque entièrement repliée le long du fuselage.



Il est impossible comme on le voit de faire une évaluation même approximative des frais qu'entraînera la mise en service de l'avion supersonique. Ces frais ne pourront d'ailleurs jamais être entièrement connus. **M. Dudley E. Browne**, vice-président de Lockheed Aircraft Corporation a dit à l'association des banquiers américains que la construction de l'avion de transport supersonique américain demanderait dans les 17 prochaines années de 8 à 10 milliards de dollars. Le comité parlementaire chargé des prévisions budgétaires en Grande-Bretagne a déclaré plus prudemment que toute évaluation du prix de revient du "Concorde" ne pouvait être que hasardeuse.

La réalisation de l'avion supersonique américain pourrait se trouver arrêtée si les constructeurs n'arrivent pas à trouver les 250 millions de dollars spécifiés par la FAA. On sait que, d'après les conditions mises par la FAA au concours ouvert aux projets de l'industrie, les frais d'étude et de mise au point du supersonique évalués à un milliard de dollars devront être supportés à raison de 75% par le gouvernement et de 25% par l'industrie, c'est-à-dire l'adjudicataire du marché.

On serait loin de la vérité en prétendant que les compagnies aériennes ont accueilli la perspective du transport aérien supersonique avec un grand enthousiasme. Beaucoup d'entre elles s'inquiètent des aspects financiers du problème en dehors des questions d'exploitation pure telles que le bruit au décollage, le bang sonique et l'utilisation de la capacité offerte.

Il est vraisemblable cependant que l'on trouvera des solutions à ces problèmes et à tous ceux qui ne manqueront pas de s'élever par la suite ; l'étude et la mise au point de l'appareil seront effectuées suivant le programme prévu ; l'avion sera construit, vendu et livré ; les compagnies aériennes le mettront en service sur les routes les plus importantes et les passagers achèteront des billets et voleront plus vite que le son.

On a essayé bien des fois de faire des rapprochements entre l'avion de ligne supersoniques et ses répercussions sur l'industrie du transport aérien et les difficultés occasionnées aux exploitants par l'introduction des avions à réactions subsoniques. A la réflexion, la comparaison n'apparaît pas cependant toujours valable. Bien des exploitants tremblent encore en pensant aux premières années de services des avions à réaction et aux résultats désastreux obtenus sur le plan financier. Les mêmes personnes seront cependant d'accord pour dire que ces avions à réaction ont un prix de revient du siège-km plus faible et une rentabilité plus grande que les matériels utilisés avant eux.

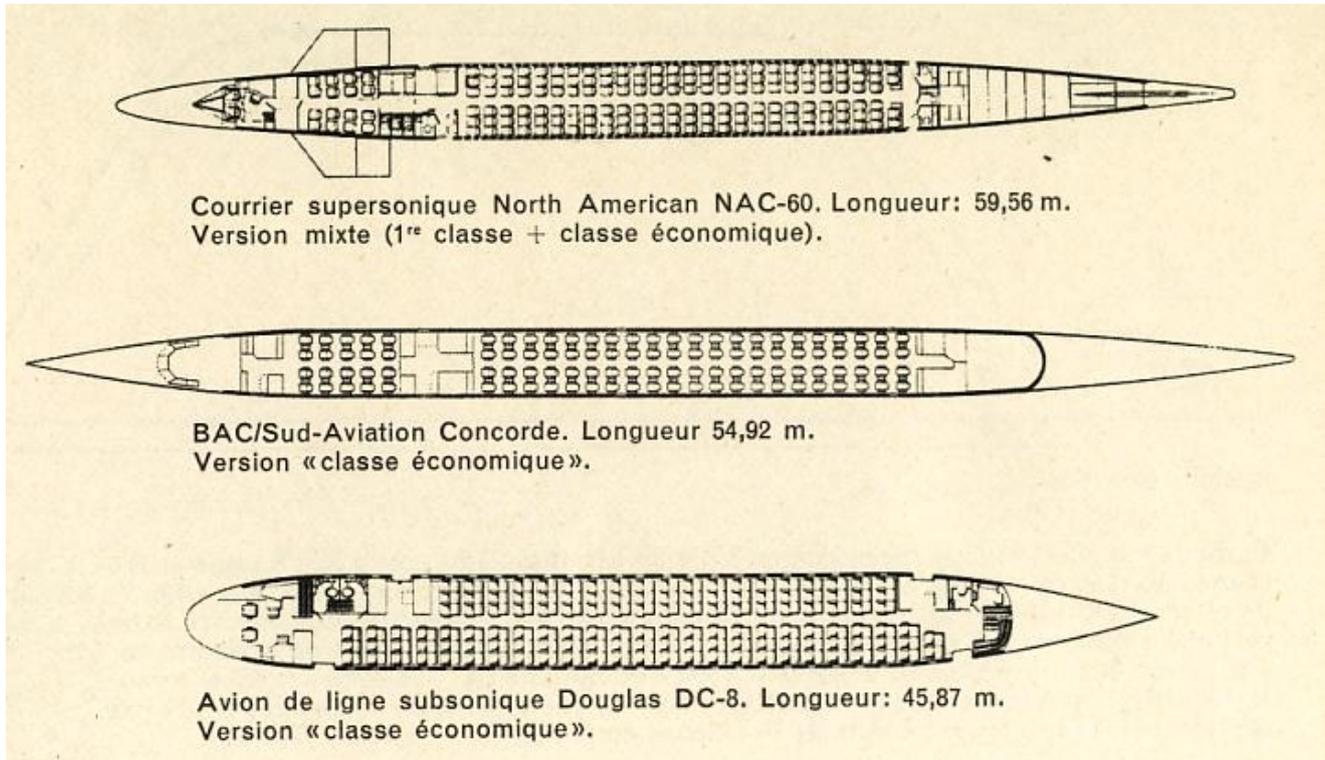
La raison principale des désastres financiers enregistrés à la suite de l'introduction des avions à réaction subsoniques a été l'accroissement soudain et excessif de la capacité offerte du fait de l'augmentation de la vitesse et des dimensions des avions par rapport au trafic disponible. La situation était d'autre part aggravée par le fait que les compagnies n'avaient pas eu le temps d'amortir leur flotte d'avions à moteurs à pistons de la dernière génération. On s'est trompé en croyant comme on l'a fait bien souvent que le prix d'achat élevé des avions et les grandes vitesses de vol avaient entraîné des frais d'exploitation élevés. Il n'en reste pas moins que les pertes subies par les compagnies aériennes ayant coïncidé avec l'augmentation des vitesses de vol et les vraies raisons de la situation n'étant toujours pas connues ou comprises de personnes étrangères au transport aérien, on entend souvent dire qu'un nouvel accroissement de la vitesse des appareils entraînerait inévitablement un autre désastre économique pour les compagnies aériennes. Si celui-ci se produisait - ce qui ne peut malheureusement pas être exclu - il ne serait pas uniquement le fait de l'augmentation de la vitesse.

Les premiers avions de transport supersoniques n'entreront pas en service, comme on l'a dit, avant 1970 de sorte que les compagnies aériennes auront eu un répit d'une dizaine d'années pour amortir en grande partie leurs flottes subsoniques. Le nombre de sièges offerts sur les nouveaux appareils pourra comme dans le cas du Concorde être légèrement plus faible que sur les avions à réaction actuels. Il pourra aussi être plus élevé comme dans un des projets américains (la version Boeing à 150 passagers) mais pas dans des proportions très importantes. De toute façon, il n'y aura pas une brusque augmentation de sièges offerts, comme ce fut le cas avec les premiers avions à réaction.

On peut estimer aussi raisonnablement que le trafic se sera considérablement développé de son côté en 1970 et que de nouveaux débouchés auront été créés et exploités de façon à absorber les possibilités des avions à réaction subsoniques. Enfin les compagnies faisant du transport à la demande et des voyages de groupes pourront sans doute remplacer leurs avions à moteurs à pistons ou à turbopropulseurs qui auront alors pris de l'âge par les avions à réaction mis au rancart par les compagnies assurant des services réguliers. Il n'en reste pas moins que même avec un nombre égal des sièges sur les avions, la capacité en sièges-km dont

disposeraient les compagnies aériennes serait au moins le double par avion rien que du fait de l'augmentation de la vitesse. En effet si l'on compte qu'un avion à réaction subsonique peut faire un aller-retour Paris-New York en 24 heures, le Concorde par exemple, devra en faire deux dans le même temps pour être utilisé de façon rentable.

Le problème du coefficient d'utilisation est l'un des plus épineux auxquels aura affaire l'exploitant. D'une part, les passagers ne tiennent guère à arriver ou à partir au milieu de la nuit et, par ailleurs, les compagnies aériennes doivent assurer les correspondances avec les autres vols, d'autre part il est coûteux de garder inemployé sans nécessité un appareil qui représente un capital élevé.



L'argument présenté par les Américains en faveur d'un avion à 200 places et plus est qu'un tel appareil réduit le prix de revient du siège-km. C'est vrai en soi mais les frais d'exploitation totaux de l'avion c'est-à-dire le prix de revient du kilomètre parcouru est plus grand. Si le trafic disponible ne permet qu'un coefficient de remplissage de 50% il est évident qu'il vaut mieux opérer avec un avion ayant une capacité inférieure de moitié - et donc un prix de revient du kilomètre parcouru plus faible - dont les sièges seraient occupés à 100% puisqu'on ferait dans les deux cas la même recette. Inversement, si le nombre de sièges disponibles ne suffit pas pour loger tous les passagers qui veulent voyager, il est plus économique d'effectuer un vol avec un avion plus grand que deux vols avec l'appareil plus petit.

Une autre chose à considérer est qu'un avion trois fois plus rapide qu'un autre et ayant le même nombre de places que celui-ci ne fournira par forcément trois fois plus de siège-km en particulier lorsqu'il s'agit d'un transport supersonique. Certaines parties du vol d'un tel avion devront s'effectuer en effet à vitesse subsonique ; quant au temps passé au sol, il sera égal ou même plus long que pour un avion à réaction subsonique. On a déjà beaucoup étudié les moyens d'accélérer les rotations et de grands efforts ont été faits dans ce sens de sorte que, on est probablement arrivé dans ce domaine à des conditions plus ou moins optimales auxquelles on ne peut plus apporter éventuellement que des améliorations mineures. L'avion de moindre tonnage peut présenter des avantages de ce point de vue, l'embarquement et le débarquement des passagers qu'il transporte en moins grand nombre devant prendre moins de temps et les pleins s'effectuant plus rapidement puisque les besoins en carburant sont moins grands.

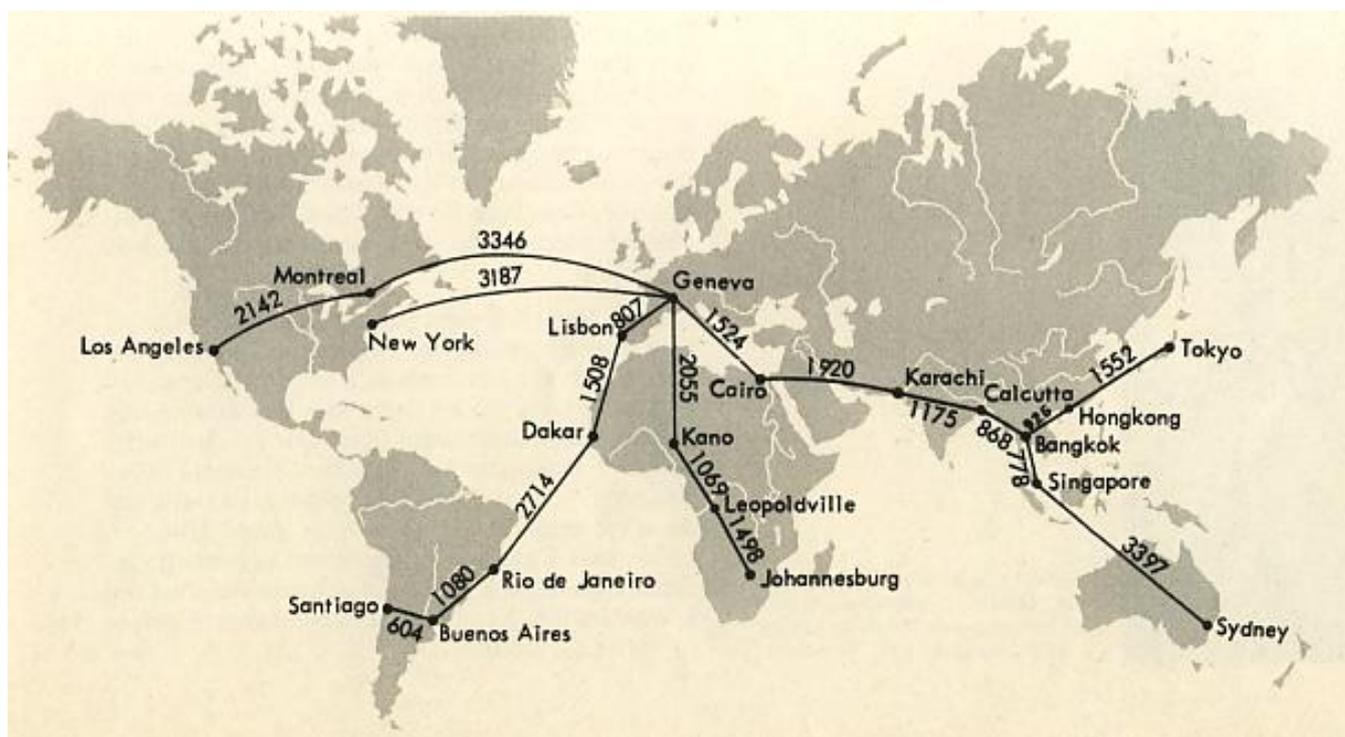
C'est sur les très longues routes (Europe-Amérique du Sud, Europe-Japon par exemple) que l'avion de transport supersonique présentera le plus d'avantages par rapport à l'avion à réaction subsoniques. Cela n'est pas valable toutefois dans la même mesure pour un gros appareil à Mach 3 et pour un appareil plus petit à Mach 2,2. Beaucoup dépendra des conditions particulières de la route, du trafic à écouler et du nombre

d'étapes prévues. Toutes ces conditions auxquelles il faudra ajouter le prix d'achat de l'avion conditionneront le choix par les opérateurs soit du courrier supersonique américain de fort tonnage soit de l'appareil franco-britannique plus petit.

Ci-dessous : Temps de vol d'un avion à Mach 2,7 et d'un appareil subsonique sur des lignes reliant Genève à différents aérodrômes.

Aérodrome de destination	Temps de vol	
	Supersonique	Subsonique
Londres	0n55	1h30
Lisbonne	1h15	3h15
Le Caire	1h40	4h40
New York	3h00	9h15
Rio de Janeiro	4h25	13h45
Los Angeles	5h50	15h05
Tokyo	9h20	23h40
Sydney	10h30	27h50

Ci-dessous : Cette carte montre les principales routes aériennes ayant Genève pour point de départ. Les distances sont indiquées en milles marins.



On a soulevé plusieurs fois la question de savoir pourquoi les compagnies aériennes veulent l'avion supersonique et si, en fait, elles le désirent ou non. On a de même souvent objecté que l'avion supersonique pouvait encore attendre alors qu'il serait urgent de réaliser des progrès dans d'autres domaines de l'aéronautique. Cet argument pourrait paraître valable si la construction de l'avion supersonique devait arrêter les recherches dans les autres domaines mais il y a des chances au contraire qu'elle favorise la progression des autres techniques. Dans cet ordre d'idées on peut se demander par exemple à quel stade seraient restées les méthodes VTOL : réacteurs de sustentation, poussée orientée, etc., si l'aviation s'était arrêtée aux appareils à hélices.

Les voyages à vitesse supersonique constituent en fait une étape logique dans l'évolution de l'aviation et si la décision de construire des courriers supersoniques n'était pas intervenue maintenant, les équipes d'ingénieurs et de techniciens dont certains travaillent sur la question depuis cinq ou six ans, auraient risqué d'être

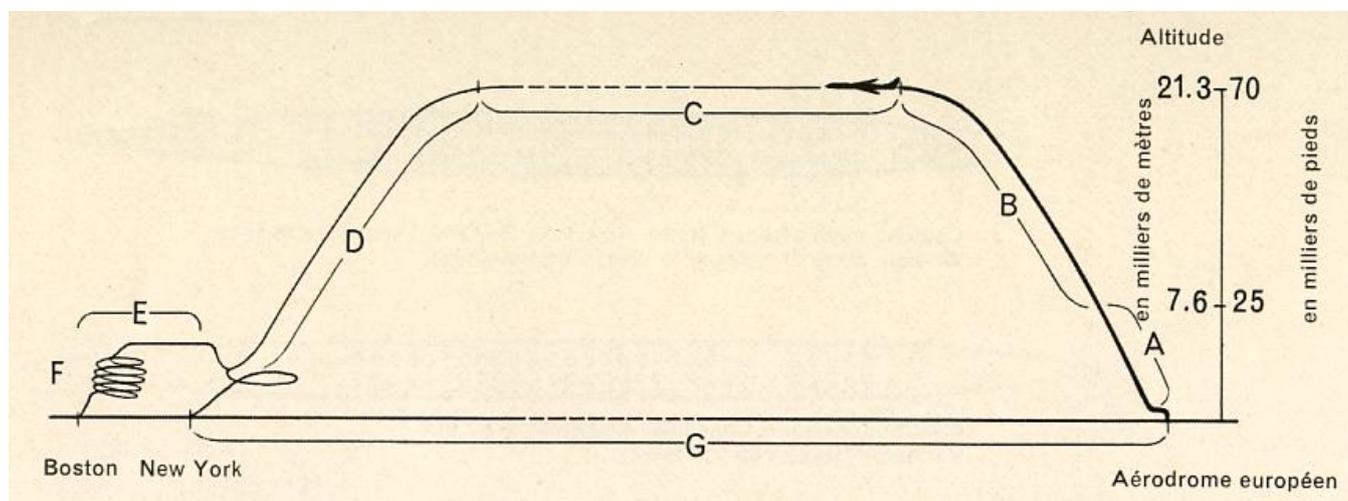
perdus. Alors qu'on peut compter à l'heure actuelle sur une demi-douzaine d'années seulement avant que les voyages supersoniques ne deviennent une réalité, l'introduction du transport supersonique aurait été retardée jusqu'en 1980 si la décision qui est venue encourager les travaux effectués avait été repoussée jusqu'en 1970.

On peut dire il est vrai que l'on ne fait pas assez d'efforts pour développer des moyens de transport permettant de gagner du temps sur les trajets entre les centres urbains et les aéroports et pour abaisser les prix du transport aérien. Ces domaines ne sont pourtant pas entièrement négligés et de toutes manières on ne peut critiquer les avionneurs de s'efforcer de produire des avions de plus en plus rapides ni de chercher à alimenter leurs chaînes de fabrication. Ce ne sont pas eux qui sont responsables du peu de progrès marqué par les transports au sol du point de vue rapidité. Il faudrait incriminer plutôt la politique de l'autruche pratiquée par bien des organismes officiels et des compagnies aériennes et l'attitude passive des usagers. On peut seulement espérer que les réclamations pour une diminution des temps de transport au sol augmenteront à mesure que les temps d'aéroport à aéroport décroîtront.

On peut dire que l'avenir de l'aviation commerciale supersonique repose actuellement sur les épaules de ceux qui ont pris la décision de construire le Concorde. Ce sont leurs travaux, en effet, qui ont poussé le gouvernement des Etats-Unis et l'industrie américaine à établir un programme pour la réalisation d'un courrier supersonique américain. On doit espérer qu'ils persévèreront dans l'œuvre entreprise et recevront tous les encouragements que mérite leur initiative. Les difficultés ne manquent pas ni les critiques. Certains milieux britanniques se sont opposés au financement du projet "Concorde" sur le dos des contribuables. Il a circulé des rumeurs, relatives à des difficultés insurmontables rencontrées et des problèmes insolubles. Il est rare de toutes façons qu'un avion passe sans histoire ni sans quelque modification de la planche à dessin à l'exploitation en service régulier et l'on peut considérer ces incidents comme des ennuis faisant partie du déroulement normal des choses et simplement amplifiés du fait des controverses suscitées par le projet.

Profil de vol d'un courrier supersonique entre un aéroport du centre de l'Europe et New York (poids et charge marchande maximale au décollage). Pour ce trajet, le carburant pris au départ est estimé à environ 95 200 kilos comprenant 16.300 kilos de réserves ainsi que le carburant pour 15 minutes de roulage au sol. Les réserves correspondent à 7% du carburant nécessaire d'aérogare à aérogare, plus une certaine quantité permettant de rejoindre un aéroport de dégagement et d'effectuer une attente de 30 minutes à 4 500 mètres d'altitude.

- A - Montée à vitesse subsonique (sans postcombustion)
- B - Accélération transsonique (avec postcombustion) et poursuite de la montée.
- C - Vol de croisière.
- D - Décélération et descente.
- E - Déroutement éventuel.
- F - Circuit d'attente.
- G - Trajet de 6300 kilomètres.



Tout semble aller bien du côté du programme américain. Il est vrai que celui-ci n'a pas dépassé le stade du concours organisé par la FAA pour les avant-projets et il faut peut-être rappeler que le North American B-70 Valkyrie dont le premier vol était prévu à l'origine pour le début de 1962 avant d'être repoussé à la fin 1962 puis, par stades successifs, à la fin de 1964 n'a toujours pas volé. Ce retard n'est pas dû entièrement aux problèmes posés par la configuration et la construction de l'appareil mais il leur est quand même imputable en partie. L'emploi pour la structure d'acier inoxydable ainsi que d'autres matériaux qui n'avaient pas encore été utilisés à grande échelle en construction aéronautique a été à l'origine des difficultés rencontrées.

On ne s'était jamais attendu à ce que ce passage du subsonique au supersonique à Mach 2,2 ou 3 fût facile à franchir, notamment à cause du problème que représente la simulation, au cours des essais, des grandes variations de température auxquelles est soumis l'avion durant les différentes phases du vol.

La question du bang sonique est longuement analysée dans ce numéro et nous ne ferons ici que la mentionner. On ne connaît pas encore très bien les réactions du public à cet égard. La FAA procède actuellement à une série d'essais aux Etats-Unis, en coopération avec l'USAF et la NASA. On sait que les surpressions produites au sol dépendent de la forme et des dimensions de l'avion et varient selon l'altitude à laquelle il vole. A cet égard, le Concorde possède un avantage sur les appareils américains aux tailles impressionnantes, mais le SST américain pourra pallier cet inconvénient en volant à une altitude de croisière supérieure à celle du Concorde. En définitive, les compagnies aériennes n'auront à choisir qu'entre deux appareils : le projet franco-anglais et le projet américain. Pour décider lequel acheter, elles feront intervenir les considérations exposées plus haut.

Les frais par appareil, qui se répercutent sur les frais d'exploitation, influenceront également leur décision mais c'est peut-être finalement la date de livraison qui pèsera le plus lourd dans la balance. S'il est certain que le Concorde sortira une année ou même 18 mois avant le premier long-courrier supersonique américain, toutes les grandes compagnies aériennes, y compris celles qui assurent des services à l'intérieur des Etats-Unis, voudront l'acheter et le mettre en service. S'il en est ainsi, le nombre des commandes enregistrées par British Aircraft Corporation et Sud-Aviation permettrait d'approcher peut-être même d'atteindre le seuil de rentabilité. Sans doute est-il possible pour le Concorde de conserver l'avance qu'il a sur le projet américain, projet plus ambitieux et qui soulève des problèmes plus nombreux et plus difficiles. Certes, les Etats-Unis disposent d'une grande somme d'expériences et on peut toujours imaginer pour cette raison que le Concorde perde son avance ou du moins que celle-ci se réduise considérablement ; dans ce cas, l'appareil européen pourrait constituer un complément et non un concurrent de la version américaine. Toutefois, il n'est pas impossible que le prix d'achat du SST américain - plus élevé que celui du Concorde - et sa complexité - plus grande que celle du projet européen, surtout si c'est la formule de l'aile à géométrie variable qui est retenue - jouent un rôle déterminant et décident certaines compagnies aériennes à ne commander que le Concorde.

A l'heure où nous mettons sous presse, les commandes enregistrées pour le courrier supersonique américain et pour le BAC/Sud-Aviation "Concorde" portent sur un total de 107 appareils et émanent de 15 compagnies aériennes.

Courrier supersonique "américain"			
Air France	6	Japan Airlines	5
Air India	3	Northwest Airlines	4
Alitalia	3	Pan American Airways	15
American Airlines	6	Quantas	6
BOAC	6	Trans American	1
CPAL	3	TWA	10
EL AL	2		
		Total	70

BAC/Sud-Aviation "Concorde"	
Air France	8
American Airlines	6
BOAC	8
Continental	3
MEA	2
Pan American Airways	6
TWA	4
Total	37

Au cours des trois dernières années, les changements les plus importants survenus dans le contexte supersonique ont été le fait des exploitants ; dont l'attitude a beaucoup changé. En avril 1961, les compagnies membres de l'IATA avaient consacré une semaine à des débats sur le transport supersonique et, à cette époque, nombreuses étaient celles qui considéraient comme beaucoup trop prématurée la mise en service vers

1970 des premiers appareils commerciaux supersoniques. Aujourd'hui le vent a tourné et, si l'on en juge par le nombre de commandes déjà passées, plusieurs compagnies aériennes attendent avec enthousiasme la venue de l'ère commerciale supersonique, dans laquelle elles voient un moyen plus efficace encore d'assurer la continuité de leur expansion.

Dans les articles qui suivent, nos lecteurs trouveront un panorama des projets d'avions de transport supersoniques connus à ce jour. Il apparaît que ce ne sont pas les demandes des compagnies aériennes qui constituent le facteur-clé dans cette course à la production. D'autres éléments interviennent - qu'il s'agisse de prestige, de politique ou d'économie - et jouent un grand rôle. En vérité tout l'avenir des industries aéronautiques nationales dépend de ce qui se trame aujourd'hui à Washington, à Londres, à Paris et dans d'autres capitales du monde.

++++++