



Concorde

BRITISH AIRCRAFT
CORPORATION

SOCIETE NATIONALE
INDUSTRIELLE AEROSPATIALE

ION INFORMATION INFORMATION INFORMATION INFORMATION INFORMATION INFORMATION INFO

LES ESSAIS EN VOL DE CONCORDE : RECAPITULATIF

Suite à la reprise des vols du prototype 002, nous rappelons ci-après les résultats obtenus au cours des trois premières phases d'essais en vol de CONCORDE 001 et 002.

MISE AU POINT EN VOL

Le domaine de vol exploré à ce jour est le suivant :

Altitude	47.000 ft (14.300 m)
Vitesse (corrigée) (VC)	500 kt (926 km/h)
Nombre de Mach	1,50
Train d'atterrissage sorti	270 kt (500 km/h)
Nez abaissé de 5°	400 kt (740 km/h)
Nez abaissé de 12°	270 kt (500 km/h)
Nez abaissé de 17,5°	270 kt (500 km/h)
Vitesse minimale en vol	127 kt (235 km/h)
Angle d'incidence	18°
Masse au décollage	309.000 lb (140.000 kg)
Vent traversier d'environ	22 kt (40 km/h)
Atterrissage avec nez relevé, visière relevée (simulé)	
Centrage au décollage et à l'atterrissage	51,5 - 53,0%
Centrage en vol	51,1 - 57,4%

Le nombre total d'heures de vol accumulées par les 2 prototypes au cours des 115 vols s'élève à 211, dont quelques 30 heures de vol supersonique pour le 001.

Les principales caractéristiques du programme exécuté jusqu'à ce jour sont les suivantes :

- des rallumages de réacteur et de post-combustion ont été effectués à des vitesses s'élevant jusqu'à Mach 1,3 ;
- la période de vol à vitesse supersonique soutenue la plus longue effectuée par CONCORDE 001 a été de 66 minutes ;
- des pilotes de l'ARB, ainsi qu'un équipage complet du CEV ont piloté l'appareil pour procéder à de premières évaluations ;
- l'avion a atterri avec utilisation des freins serrés à fond et avec les inverseurs de poussée des quatre réacteurs fonctionnant à plus de 80% à partir de 100 kt (185 km/h)
- l'approche et l'atterrissage ont été effectués avec deux moteurs au ralenti,
- des excitations forcées ont permis d'explorer le "flutter" jusqu'à Mach 1,5
- la simulation de pannes de réacteur a été effectuée au décollage à la masse de 140.000 kg et à Mach 1,5 ;
- les pilotes de quatre Compagnies clientes - BOAC, AIR FRANCE, PANAM et TWA - ont volé sur CONCORDE en Novembre dernier pour une première évaluation de l'appareil au profit de l'ensemble des Compagnies détentrices d'option.

Leur rapport a été extrêmement favorable et leur impression générale se résume de la façon suivante : "Dans toutes les conditions de vol explorées au cours de cette première phase, l'avion s'est montré agréable et facile à piloter: il n'impose pas une charge excessive au pilote, même dans les cas de panne. L'entraînement des pilotes et mécaniciens dans les Compagnies ne devrait poser aucun problème".

- l'appareil s'est comporté d'une manière tout à fait satisfaisante pendant toutes les opérations de transfert de carburant pour la correction du centrage au cours de l'accélération transsonique, le vol supersonique et le retour en régime subsonique ;

- pendant toute la durée du programme d'essais en vol effectué à ce jour, CONCORDE a fait preuve d'une disponibilité exceptionnelle. En fait, le déroulement remarquable de ces essais en vol est probablement inégalé par tous les autres prototypes de ces dernières années. A titre d'exemple, il n'y a pas eu un seul incident à signaler dans le circuit électrique, ni une seule **dépose** prématurée de réacteur.

Les travaux effectués sur le 002 au cours de ces derniers mois en vue de le préparer pour les essais en vol jusqu'à Mach 2 ont comporté notamment la mise en place :

- d'un système avancé de commandes de vol
- de moteurs plus puissants (Olympus 593 - 2 B)
- de dispositifs d'excitation harmonique du "flutter"
- de trappes d'entrée d'air auxiliaires automatiquement mobiles.

1°) Système de Commandes de vol

Le nouveau système diminue la course de la paire interne d'élévons en roulis et augmente leur course en tangage. La première de ces modifications constitue une précaution contre l'éventualité d'angles de glissade trop importants dans le cas d'une double panne de réacteurs à vitesse supersonique élevée, et le but de la seconde est d'améliorer la commande de profondeur dans la gamme des vitesses transsoniques.

Ce sont les observations faites en soufflerie avant que les deux prototypes aient volé qui donnèrent l'idée de ces deux modifications. Il fut toutefois décidé qu'il convenait de ne prévoir leur introduction que plus tard dans le cours du programme, car il apparaissait qu'une grande partie de la mise au point en vol pouvait être menée à bien avec le système de commandes mis en place à l'origine - décision qui s'est trouvée justifiée par les résultats obtenus avec le 001.

2°) Réacteurs Olympus 593 - 2 B

Ce stade de l'Olympus fournit une poussée de 14.500 kg (32.000 lb) et doit permettre d'étendre la plage des vitesses de CONCORDE jusqu'à Mach 1,8 (près de 1.900 km/h) avec, peut-être la possibilité d'effectuer pendant de relativement courts moments des pointes à la pleine vitesse de croisière de Mach 2. Toutefois, comme dans le cas de CONCORDE 001, et en tenant compte du fait que l'équipe chargée de la mise au point en vol dispose d'un nouveau stade de réacteur dans une installation de type nouveau sur un avion commercial nouveau, les possibilités extrêmes des performances ne pourront être définitivement déterminées qu'au cours des essais en vol mêmes.

Le programme prévoit que le stade 593 - 3 B de l'Olympus doit prendre la relève du 593 - 2 B quand les essais entreront dans le domaine de croisière soutenue à Mach 2.

Il s'agira alors de la phase essentielle, qui fournira des données sur lesquelles on espère pouvoir baser les garanties de performances et transformer ainsi les options en commandes fermes.

Les réacteurs 593 - 3 B seront mis en place après plusieurs semaines d'essais en vol du 593 - 2 B ou quand il apparaîtra que le stade antérieur a atteint la limite de ses performances.

3°) Excitations au "Flutter"

Quatre dispositifs d'excitation harmonique pour l'étude du "flutter" (problèmes de résonance) sont montés sur la dérive à raison de 2 dans chacun des 2 carénages.

Un second moyen d'excitation au "flutter" est constitué par l'adaptation de petites charges explosives (appelées "bonkers" en anglais) dans les carénages des vérins de commande des gouvernes de direction supérieure et inférieure et de chacun des trois élevons droits. L'expérience acquise avec le 001 montre que les deux méthodes conviennent dans leurs domaines particuliers. Une troisième méthode parfois adoptée consiste à imprimer des mouvements brusques au manche.

L'étude du "flutter" effectuée avec le 002 est complémentaire à celle effectuée avec le 001.

Elle permettra de combler certains trous dans les données déjà disponibles et couvrira le reste de l'enveloppe de vol jusqu'à Mach 2.

4°) Trappes d'entrées d'air auxiliaires

Un des aspects importants du programme CONCORDE est la mise au point d'une entrée d'air variable entièrement automatique pour l'Olympus 593. Une partie de ce système est constitué par une trappe adaptée à la partie inférieure de chaque entrée d'air de réacteur et qui est maintenant automatiquement variable entre trois modes :

- a) augmenter l'apport d'air pendant le décollage et aux basses vitesses ;
- b) adopter une position neutre ou fermée pendant le vol supersonique - condition dans laquelle le débit d'air provenant de la partie frontale de l'entrée est suffisant ;
- c) procurer un moyen de délestage du débit d'air dans l'éventualité d'une panne de réacteur à vitesse supersonique.

PARCOURS DES ESSAIS A MACH 2

Le 17 Février, à la Chambre des Communes Monsieur Wedgwood BENN, Ministre Britannique de la Technologie, a indiqué ce que serait l'itinéraire choisi pour les essais à Mach 2 de CONCORDE. Cet itinéraire qui s'étend des abords occidentaux vers le sud au-dessus de la mer d'Irlande, en passant par les extrémités de l'Ecosse, du Pays-Galles et de la Cornouailles est le seul qui comporte toutes les caractéristiques souhaitables pour la démonstration des performances à vitesses élevées de CONCORDE.

- Une trajectoire rectiligne d'une longueur non inférieure à 1.500 km (800 miles nautiques) pour permettre l'accélération et la croisière à vitesse élevée stabilisée ;

- surveillance radar sur toute l'étendue du parcours ;

- couverture complète en ce qui concerne les moyens de sauvetage air-mer ;

- accessibilité d'aérodrome pouvant convenir pour les atterrissages d'urgence

- le survol des eaux profondes est évité ;

- de bons moyens de communications avec les installations au sol exploitant les informations recueillies au cours des vols d'essais ;

- compatibilité avec les règlements du contrôle de la circulation aérienne

- proximité raisonnable de la base d'essais en vol de CONCORDE à Fairford à l'issue du vol d'essai.

Plusieurs points de la déclaration de Mr. BENN à la Chambre des Communes valent la peine d'être soulignés :

"La plus grande partie des essais supersoniques de CONCORDE aura lieu au-dessus de la mer, mais pour des raisons techniques et de sécurité, il est nécessaire qu'une faible proportion des essais se déroule au-dessus de quelques zones terrestres"

"L'utilisation de l'itinéraire sera assortie de restrictions sévères pour assurer le minimum de gêne au public. . . ."

"Cette décision d'autoriser un nombre limité de vols d'essais supersoniques au-dessus de zones terrestres ne préjuge en aucune manière l'éventualité d'une autorisation de survol supersonique de la Grande-Bretagne en exploitation commerciale ; cette question reste à l'étude"

"J'insiste sur le fait qu'il s'agit d'essais de l'avion CONCORDE, et non pas d'essais destinés à démontrer si le bang supersonique est acceptable ou non. . . ."

"Je voudrais souligner qu'il ne s'agit là que d'une cinquantaine de vols à effectuer sur ce parcours en trois ans. Les autres se dérouleront au-dessus de la mer du Nord"

L'AEROSPATIALE et B. A. C. n'ont jamais fait les moindres prévisions sur ce que sera le bang de CONCORDE à Mach 2, les constructeurs préfèrent attendre les résultats des essais. Chaque avion a sa propre signature, qui dépend principalement du poids de l'appareil, de son altitude, et des conditions météorologiques ambiantes.

CONCORDE 002 effectuera probablement son premier vol supersonique au cours des six premiers vols qui suivront sa sortie de chantier. A partir de là, le domaine de vol sera progressivement étendu jusqu'à Mach 2. L'objectif est d'atteindre Mach 2 au début de l'été, après une trentaine de vols. Les vols doivent commencer à être effectués sur le parcours d'essais au fur et à mesure que la plage des vitesses augmentera jusqu'à Mach 2, au commencement de l'été. Un préavis sera communiqué aux autorités civiles des zones concernées.

L'ensemble du programme d'essais en vol a pour objectif l'obtention du Certificat de Navigabilité en 1973, avec les premières livraisons et la mise en service au cours de la même année. Le programme comporte 4.300 heures de vol, réparties sur sept avions : 001, 002, deux appareils de pré-série et les trois premiers CONCORDE de série. Le premier avion de pré-série 01, dont l'assemblage est actuellement bien avancé à Filton, doit voler au début de 1971. Il sera suivi quelques mois plus tard par le 02 à Toulouse.

Les vols des avions de série n° 1, 2, 3 doivent se succéder assez rapidement en 1972. Les vols de mise au point (1.935 heures) se termineront vers la fin de l'année 1972 et à partir de là les trois de série se partageront les essais de certification (795 heures) et les vols d'essais dans les conditions normales d'utilisation sur les lignes commerciales (1.500 heures).

PRODUCTION

Les gouvernements français et britanniques ont autorisé le lancement de la fabrication des 6 premiers avions de série (dont les trois appareils qui doivent participer au programme d'essais en vol).

Le 23 Février, Mr. Wedgwood BENN a déclaré devant la Chambre des Communes que la suite de la production ferait l'objet d'une autorisation commune des deux gouvernements à la lumière de l'avancement du programme de mise au point.

En Grande-Bretagne, la Division de Filton de B.A.C. consacre la presque totalité de ses moyens à la mise au point et la production de CONCORDE. La Division de Weybridge participe également pour une part substantielle au programme de production, étant responsable de l'assemblage de tous les tronçons avant du fuselage, et de la partie arrière du fuselage ainsi que de la dérive.

En France, les usines de l'AEROSPATIALE (S.N.I.A.S.) à Toulouse centralisent la production de CONCORDE. Trois autres établissements de l'AEROSPATIALE à Marignane, Bouguenais et St. Nazaire, participent également à la production et se consacrent principalement à la fabrication de la voilure.

CONCORDE EN SERVICE

Pour déterminer le niveau probable de tarif qui sera pratiqué sur CONCORDE et son impact sur l'aviation commerciale, il est indispensable de considérer objectivement ce qu'est le voyage aérien et les raisons qui poussent les gens à l'utiliser. Le passager achète un billet d'avion dans l'intention de se rendre à destination plus rapidement que ne le lui permettent les transports de surface. Dans le contexte de l'aviation commerciale, il n'y a pas d'autre raison de prendre l'avion.

En fait le passager paie pour de la vitesse. Les agréments offerts en première classe, tels que la décoration luxueuse de la cabine, le champagne et la cuisine exotique ne sont que des "astuces" destinées à compenser quelque peu l'ennuyeuse longueur des heures passées dans une cabine pressurisée à des kilomètres au-dessus du sol. La façon la plus efficace toutefois de combattre la monotonie d'un long voyage aérien est d'en réduire la durée. C'est ce que CONCORDE permet de faire, et de façon décisive, réduisant la plupart des voyages de moitié.

Lorsqu'il entrera en service, CONCORDE offrira donc le plus précieux des avantages, dont la formulation est la suivante : "Traversez l'Atlantique en moitié moins de temps qu'hier - pour 15% de moins que le prix de la 1ère classe".

La suggestion faite par l'AEROSPATIALE et B.A.C. aux Compagnies exploitant à la fois des appareils subsoniques et CONCORDE recommande une exploitation en classe unique pour chacun des deux types d'appareils : les gros porteurs subsoniques, plus lents, seraient offerts en classe économique pour le transport de masse, tandis que CONCORDE offrirait l'attrait magique de la vitesse, dont l'accroissement entraîne invariablement un bond en avant du trafic de passagers.

Cette approche des problèmes d'exploitation ne relève pas de la conjecture. Des études très poussées sur ordinateur ont montré que cette formule était à la fois nécessaire et viable. Elle intéresse sérieusement un grand nombre de Compagnies parmi les plus importantes et a été publiquement soutenue par les déclarations de plusieurs personnalités éminentes dans les milieux du transport supersonique.

Les études menées au moyen de l'ordinateur montrent également qu'un "dosage" judicieux d'avions supersoniques et subsoniques peut se traduire pour chaque Compagnie par une augmentation substantielle du rapport annuel de l'investissement, en tirant le parti optimal des possibilités respectives des deux types d'appareils, qui dépend incontestablement de la combinaison des distances et des densités de trafic de son réseau.