

*El Boulton Paul "P-111", avión de ala en delta británico, propulsado por un Rolls-Royce "Nene".*

## NUEVA FORMULA

# El porvenir del ala en delta parece asegurado

Por J. VANDEN KERCKHOVE

(De *L'Echo des Ailes.*)

Hace poco más de un año nos extendimos bastante largamente sobre el problema de las alas en delta, poniendo de manifiesto las grandes ventajas teóricas de esta fórmula. Explicábamos porqué la flecha de un ala retarda la aparición de los fenómenos de compresibilidad en la relación del coseno del ángulo de flecha a la unidad y permite a las grandes velocidades disminuir la resistencia al avance y atenuar las perturbaciones debidas a las variaciones de la velocidad.

El ala en delta permite, gracias a su escaso alargamiento, situado alrededor del 3, neutralizar los efectos nocivos de la flecha en lo que concierne a la eficacia de los mandos a las pequeñas velocidades de vuelo, presentando una sustentación y una incidencia límite de pérdida de sustentación considerablemente más grande (casi el doble) que la de un ala de longitud ordinaria.

El ángulo límite de sustentación puede,

pues, estimarse alrededor de los 30 ó 40°, hecho que la experiencia ha confirmado, como lo muestra la interesante fotografía que reproducimos y que representa el aterrizaje del Avro 707B.

En resumen, las ventajas del ala triangular nos parecen principalmente de dos clases. De una parte, una resistencia al avance muy reducida y una mejor estabilidad a las grandes velocidades de vuelo, como consecuencia del aumento del ángulo de la flecha, y de otra un margen de velocidades mucho mayor que con los aparatos clásicos, debido al escaso alargamiento. Esta última característica es particularmente importante hoy día en que se desarrollan grandes esfuerzos con vistas a la puesta a punto de aviones "convertibles", que presenten a la vez las características de realización de los aviones de reacción y las facilidades para el despegue y el aterrizaje de los helicópteros. Permite igualmente abordar las velocidades

ascensionales extremas, haciendo retroceder la incidencia límite, lo que, por otra parte, se ha hecho posible desde que los medios de propulsión son extremadamente potentes.

Estamos, sin embargo, dispuestos a formular reservas en cuanto al aspecto práctico de esta última característica, por razón de consideraciones relativas a la escasa resistencia al avance, prohibitiva en el aparato encabritado, que obliga al piloto a aterrizar con motor a pleno rendimiento para compensar así el descenso del índice de planeo. Hoy día parece que la puesta a punto de tal técnica de aterrizaje presenta muchas menos dificultades de lo que se podía imaginar.

Actualmente la velocidad de aterrizaje de los ala en delta se sitúa, como demuestra el cuadro reproducido al final de este artículo, al nivel de los realizados por los cazas a reacción y los resultados obtenidos con el Convair XF-92 en que la diferencia de velocidades está alrededor de 6,4, permiten grandes esperanzas, ya que no existen sino tres aparatos a reacción modernos que sobrepasen esta cifra, y ninguno va más allá del 6,2. Mención especial tendría que hacerse de los dispositivos de frenado, y en particular de los para caídas de cola, cuyo empleo podría muy bien generalizarse.

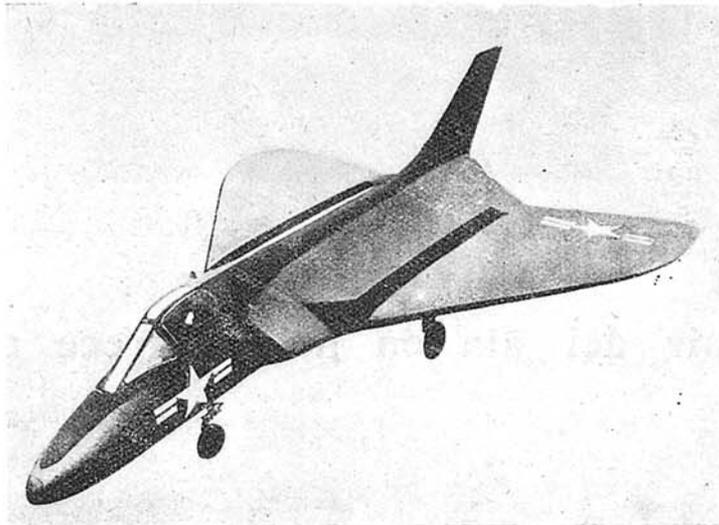
De todos modos, siempre será posible esperar algún tiempo para ver de explotar más y más a fondo sus diversas ventajas.

El enorme interés demostrado por los constructores británicos y americanos por la fórmula del ala en delta, tanto desde el punto de vista de las velocidades ascensionales, en lo que concierne a los cazas, como desde el del radio de acción en lo que respecta a los bombarderos, se ha concretado

no solamente por toda una serie de experiencias en el túnel aerodinámico, sino también por la construcción de numerosos prototipos, de los cuales algunos parecen haber pasado del estado experimental.

En Gran Bretaña, desde luego, donde los ángulos de flecha suelen ser de 45°, el segundo prototipo del Avro 707, el 707B, vuela desde septiembre de 1950, y ha efectuado más de cien vuelos de prueba en excelentes condiciones. Seis aparatos de este tipo, probablemente en versión mejorada aún, y equipada de Rolls Royce "Tay", han sido encargados. Se trata, señálemoslo, de un

aparato experimental que no está destinado a las grandes velocidades, sino más bien al estudio de las características propias de esta fórmula, como base para la construcción de un bombardero de largo radio de acción. Añadamos que el perfil de ala del Avro 707B es netamente



*El Douglas XF-4D-1, nuevo caza de ala en delta.*

subsonico. El Boulton & Paul P-111, del que un segundo modelo se encuentra actualmente en vías de realización, responde probablemente al mismo programa experimental, aunque se trata de un aparato muy modificado y más potente.

La velocidad máxima indicada en nuestro cuadro final es, creemos nosotros, demasiado prudente, y el P-111 es, seguramente, capaz de sobrepasar en vuelo horizontal, incluso a nivel del mar, esta velocidad y alcanzar en picado la velocidad del sonido.

Esto es lo que hasta el presente conocemos del esfuerzo británico en este dominio, aunque de hecho esté largamente sobrepasado. Se anuncia, en efecto, la próxima salida de un nuevo avión de ala en delta, un Fairey, que podrá ser propulsado por

motor cohete. Por otra parte, Handely Page y Avro se dice construyen actualmente cada uno un bombardero multimotor, según esta misma fórmula.

\*\*\*

Los americanos han elegido el triángulo clásico de 60°, según la concepción del profesor alemán Lippisch, el primer aparato construido es el Convair XF-92, con reactor Allison J-33, de 2.350 kilogramos de empuje, que ha sobrepasado en picado la velocidad del sonido. Concebido inicialmente como caza, fué en seguida clasificado en la categoría de los aparatos experimentales, y de él nacerá seguramente un aparato de combate. A este respecto, nos limitaremos simplemente a destacar que la X de su denominación tiende a ser suprimida en las revistas más serias, lo que indica generalmente un pedido en serie eventualmente reducido.

Nuestros lectores saben probablemente que el prototipo del Convair F-92

fué averiado en Muroc a consecuencia de un aterrizaje forzoso. En la actualidad ha reanudado sus pruebas equipado de un reactor más potente, que le permitirá alcanzar un número de Mach de 1,2.

Durante las pruebas, el control del aparato no ha presentado jamás dificultades especiales. La fórmula en delta permite conseguir relaciones espesor-cuerda mucho menores (6 en el F-92) que las adoptadas generalmente en los aparatos clásicos (alrededor de 10).

Tratemos ahora del último de los alas en delta, el Douglas XF-4D-1, que ha efectuado su primer vuelo en Muroc en enero último. El XF-4D-1 es un aparato, desde luego, más potente que sus predecesores,

puesto que su reactor Westinghouse J-40 desarrolla 3.630 kilogramos de empuje y que podría, mediante un dispositivo de post-combustión, alcanzar los 4.540 kilogramos. El peso ha aumentado igualmente, pero no en proporción. Su carga por metro cuadrado debe estar alrededor de los 320 kilogramos, lo que es mucho para un aparato concebido para la aeronáutica naval, ya que esto implica una velocidad de aterrizaje bastante elevada que se cifra en los 193 km-h.

De todos modos la diferencia de velocidades sigue siendo interesante. Además, la sustentación, aumentada en las grandes incidencias, es aprovechada para obtener una velocidad excepcional y una manejabilidad

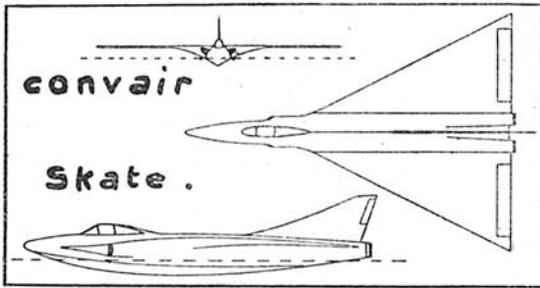
en altura que sobrepasan, parece ser, todo lo que puede realizarse, clásicamente, gracias a la adopción de las alas de escaso alargamiento. El XF-4D-1 es presentado oficialmente como un caza ultrarrápido de interceptación capaz de sobrepasar la velocidad del sonido en vuelo horizontal y concebido espe-



El Avro Delta 707-B, en el momento del aterrizaje.

cialmente para ser catapultado desde portaviones y de ascender rápidamente a gran altura. Su velocidad ascensional es de 76 metros/segundo al nivel del mar. Por el contrario, la autonomía del XF-4D-1 parece muy limitada, alrededor de los veinticinco minutos, según ciertas informaciones.

La cabina del aparato es la misma que la del Douglas A-2D con turboreactor. El morro, como puede verse en el grabado, es bastante prominente. Las alas, en cuyo interior van las entradas de aire del motor, no se hacen laminares, sino a partir del tercio de su envergadura. Contrariamente a la solución generalmente adoptada, la extremidad del triángulo es muy redondeada, lo que disminuye bastante considerablemente la



envergadura, permitiendo así disminuir la obstrucción para su empleo en portaviones.

Un estudio profundo del documento fotográfico que nos ha sido enviado por Douglas nos permite suponer que las alas son plegables. Subrayemos de pasada que la atrevida concepción del nuevo Douglas constituye una nueva prueba de la agilidad que siempre preside el espíritu de los mandos de la U. S. Navy, la que hace algunos meses

ha sido trabajado a fondo y que las pruebas en el túnel y sobre maquetas han sido efectuadas. Es, pues, sobre la base de estas solas informaciones publicadas como podemos únicamente discutir.

Desde luego, se trata de un aparato enormemente cargado, 425 kilogramos por m<sup>2</sup> explican el hecho de que la fórmula hidroavión ofrece, evidentemente, posibilidades más grandes dadas sus aptitudes marineras.

El dibujo del "Skate" está especialmente cuidado, sobre todo en lo que concierne al casco, de gran finura, y que no tiene un solo resalto. Esto se deduce del esquema, así como de una fotografía de la maqueta que hemos contemplado. La finura del aparato es, desde luego, superior a 6-7.

Por falta de informaciones complementarias no nos extendemos más largamente sobre este aparato y nos ceñiremos a recor-

Tipo de aparatos que han volado ya.

	Avro 707 B	Avro 707 (en desarrollo)	Boulton y Paul P. III	Convair F-92	Douglas XF-4 y D-1	Convair Skate (Etude)
Flecha ... ..	45°	45°	45°	60°	60°	60°
Velocidad mínima k-h.	185	190	185	161	193	185
Velocidad máxima k-h.	917	1.014	1.030	1.030	1.126	1.094
Peso máximo en kg...	4.530	4.900	4.760	5.900	7.260	9.070
Superficie de sustentación m <sup>2</sup> ... ..	18,58	18,58	18,58	21,368	—	21,36
Empuje del reactor en kilogramos ... ..	1.580	2.494	2.270	2.360	3.630	4.080

ha encargado en serie el Chance Vought F-7 U-1 "Cutlass", aparato de concepción revolucionaria y que responde al mismo programa que el Douglas XF-4D-1.

\* \* \*

El último aparato que examinaremos por hoy es el Convair "Skate", hidroavión de caza y reactor, que desarrolla 4.080 kilogramos de empuje, cuyo esquema reproducimos aquí, insistiendo sobre el hecho, no del todo cierto, de que el Skate se encuentra actualmente en vías de realización.

Lo que sí es cierto es que este proyecto

dar todo el interés de la fórmula de un planeador a reacción, desde el punto de vista militar, en tanto que las contingencias técnicas no disminuyan sus realizaciones, lo que nos parece precisamente ser en este caso.

\* \* \*

De todo lo que precede se deduce claramente que la fórmula delta ha hecho ya sus pruebas sobre aparatos experimentales, y que esperamos desarrollos y adelantos cada vez más numerosos de aparatos triangulares, cuya fecha de construcción en serie podría muy bien no estar muy lejana.