

Los descendientes del concorde

El 31 de mayo de 2003, el Concorde efectuaba su último vuelo Nueva York-París, a casi 2.500 km/h y en menos de cuatro horas. Tras 27 años de servicio, esta hermosa ave francobritánica no había conseguido hacerse un hueco en el gran mercado de la aviación de larga distancia, completamente subsónica. ¿Acaso esté cambiando esta situación? El proyecto Lapcat reúne a la élite de los fabricantes de motores de la aeronáutica europea que estudian reactores de hidrógeno, con la ambición de propulsar aviones de línea a más de 5.000 km/h.

Fuente: Research*eu • Autor: Matthieu Lethé

El Concorde, apareció en la época en la que romper la barrera del sonido (o sea, superar los 1.224 km/h o Mach 1) era un poderoso símbolo de modernidad y desataba la imaginación. Pero uno se pregunta si el nacimiento del Concorde no fue demasiado precoz. Este avión era revolucionario para su tiempo, pero tributario de las tecnologías de la época. Pesado, ruidoso y consumía una gran cantidad de queroseno. Las primeras crisis petroleras de los años setenta frenaron su auge. Las compañías aéreas decidieron que estos vuelos supersónicos no eran rentables y los fabricantes de aviones se desligaron de este sector. Airbus y Boeing (a menos de 1.000 km/h) se convirtieron en los autobuses del espacio aéreo mundial.

Por lo tanto, la aviación supersónica de las últimas décadas se quedó en el ámbito militar. Los aviones de caza, cada vez más rápidos, subieron la “escala de los Mach”. Pasaron del “super” al “hipersónico”, apelación adoptada cuando se entra en la zona de las velocidades superiores a Mach 5. El último récord absoluto fue batido en noviembre de 2004 por el prototipo X-



Prototipo del A2, avión supersónico civil que podría estar listo para 2023.
©Reaction engine

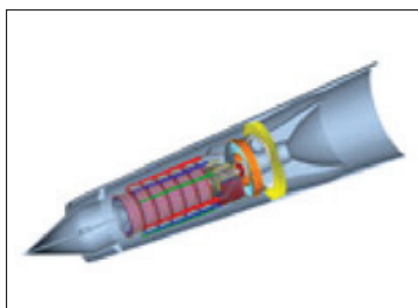
43A, un avión sin piloto de la NASA, que llegó a Mach 9,6, es decir, 11.250 km/h.



Dos perfiles muy diferentes: el del A2 (140 m) y el del Airbus A380 (73 m de largo).
©Reaction engine

LA VELOCIDAD HIPERSÓNICA PARA TODOS

No obstante, superar la frontera hipersónica (más de 6.000 km/h) para el transporte aéreo civil se ha convertido



Diseño del prototipo de propulsor Scimitar
©Reaction engine

hoy en día en un objeto de investigación muy serio en los medios europeos de la construcción aeronáutica. Aunque el

desafío siga teniendo un aura de ciencia-ficción, los profesionales consideran que ya es hora de pensar en los “descendientes del Concorde”. Estos aviones, con una capacidad de 300 pasajeros, para una carga total de 400 toneladas, despegarán horizontalmente (y no como un cohete) con su carga útil y todo el carburante necesario para un vuelo “antípodas exprés”, y se elevarán luego a 20 ó 30 km de altitud en continua aceleración. El proyecto Lapcat (*Long Term Advanced Propulsion Concepts and Technologies*), coordinado por el ESTEC, la rama de ingeniería de la Agencia Espacial Europea (ESA), está estudiando ese avance gigantesco de la tecnología.

Volar a tales velocidades implica antes que nada afrontar las rigurosas limitaciones del calor producido por la fricción con el aire, que pone a prueba la resistencia de los materiales y las estructuras del aparato. A ese respecto, los avances tecnológicos desarrollados por los regresos de los vehículos espaciales a la atmósfera han abierto el camino. Pero el principal desafío que intentan superar los 14 socios de Lapcat supone una revolución radical en la concepción de los motores que permita imaginar una próxima generación de aviones comerciales hipersónicos.

BRUSELAS-SIDNEY EN CUATRO HORAS

“Estamos trabajando en reactores de hidrógeno que funcionen de forma diferente a los clásicos reactores turbojet de queroseno incorporados en todos los aviones desde hace lustros”, destaca Johan Steelant (ESA), coordinador del

proyecto. “Nuestro objetivo a partir de ahora es poder unir ciudades como, por ejemplo, Bruselas y Sidney en cuatro horas (con un ahorro de combustible que pueda hacer que los costes de transporte sean lo suficientemente atractivos). En una época de globalización cada vez más omnipresente, la demanda de tales vuelos intercontinentales que se hagan en tan poco tiempo interesa tanto a los fabricantes aeronáuticos como a las compañías aéreas, varios de los cuales participan en *Lapcat*”.

Los “aviones a reacción” clásicos están equipados con motores denominados “atmosféricos”. El empuje se ejerce a nivel de la tobera trasera del reactor, por la expulsión de los gases de combustión del queroseno al contacto con el oxígeno, aportado por el aire a presión aspirado en la entrada por las turbinas de paletas.

La eficacia de los turborreactores (*turbofan*, en inglés), utilizados de modo generalizado en la flota actual de los aviones de línea subsónicos, puede aumentar sin duda la velocidad de una aeronave pesada más allá de Mach 1 (como el Concorde). Pero a partir de los 3.000 km/h, el empuje de los reactores alcanza su nivel máximo y ya no es suficiente para continuar la aceleración. Por lo tanto, los fabricantes de motores están estudiando el concepto de estatorreactor (*ramjet*), un sistema de propulsión atmosférica futurista, imaginado por físicos e ingenieros ya en el año... 1912. El “*estato*” ha pasado por diversas fases experimentales en el transcurso del siglo XX, sin haber superado jamás dicha etapa. La combustión se lleva a cabo en una tobera desprovista de cualquier pieza móvil. La forma aerodinámica de la entrada de aire ya de por sí permite garantizar un nivel estable de compresión que posibilita que el oxígeno del aire queme el carburante.

RAMJET Y SCRAMJET

La configuración del *ramjet*, simple en su principio, y la importancia del empuje que pueda proporcionar a un avión explican que, durante estas dos

últimas décadas, los investigadores-mecánicos hayan apostado más por este motor. Éste presenta los mejores resultados en términos de elevación radical en la escala de las velocidades hipersónicas. No obstante, el funcionamiento activo de tal propulsor debe superar un obstáculo importante: el encendido del estatorreactor tan sólo puede ejercer un empuje a partir del momento en el que se alcance una velocidad de varios centenares de kilómetros por hora. Por lo tanto, en el caso de este nuevo avión, hace falta integrar una doble forma de motorización que combine a la vez los funcionamientos de tipo “turbo” (para el despegue y la primera etapa del vuelo) y de tipo “estato”.

No obstante, otro problema surge cuando el motor *ramjet* supera los 6.000 km/h (Mach 5). A estas velocidades la presión cada vez más elevada creada por el aire que entra en la tobera provoca un calentamiento enorme, incompatible con la estabilidad de la combustión y la resistencia de los materiales. Así fue como nació el concepto más complejo de superestatorreactor (*scramjet*), en el que los fabricantes de motores ponen a punto sistemas de enfriamiento criogénicos del aire que llega a la tobera de combustión. El prototipo estadounidense X-43 A ya incorporaba este sistema que inspira hoy en día a los equipos del proyecto *Lapcat*.

HIDRÓGENO “A TODO GAS”

Lograr velocidades hipersónicas implica vuelos a muy elevada altitud, del orden de al menos 20.000 metros, en capas en las que el reactor tenga aún suficiente oxígeno para garantizar la combustión. A estas altitudes, el carburante elegido, tanto por el sector aeroespacial como por los investigadores de aeronáutica, es el hidrógeno. Es el más eficaz energéticamente, el menos pesado y el que menos daña al frágil medio ambiente de la estratosfera, ya que no supone emisiones de carbono. También es la fuente criogénica utilizada para el enfriamiento del reactor.

Desde hace muchos años, la industria de las lanzaderas y de los vehículos espaciales no deja de desarrollar tecnologías muy avanzadas y con alto rendimiento que utilicen este carburante considerado como ideal. No obstante, la transposición de su utilización para propulsar aviones de línea plantea grandes problemas aún no resueltos, en razón de su alto grado de inflamabilidad.

Actualmente, la empresa británica *Reaction Engines*, socia del proyecto, pone a punto el prototipo de investigación al que ha denominado *Scimitar*. Este propulsor combina las funciones turbo, para los despegues/aterrizajes y para el sobrevuelo de las tierras habitadas a velocidad subsónica, y superestato más allá de la velocidad del sonido.

LÍNEA Y CONCEPTO DEL A2

Sin embargo, un motor potente y fiable no es suficiente para crear un buen Fórmula 1...Dentro del proyecto, algunos investigadores también trabajan con mucho empeño en la aerodinámica de esta generación de aviones hipersónicos, que llevan el modesto nombre de “A2”.

El aparato, constituido por una estructura larga y fina, que mide cerca de 140 metros de largo (frente a los 73 m. del Airbus A380) y 7,5 m. de diámetro, en principio estará provisto de alas delta dispuestas en medio de la estructura, con dos reactores en cada una de ellas. La cabina de pasajeros, situada por encima de las alas, tendrá 32 m. de largo y la casi totalidad del resto del fuselaje estará ocupada por depósitos de hidrógeno, a ambos lados de la cabina.

¿Bruselas-Sydney en cuatro horas? Se vaticina que esta proeza será posible para el año 2023. En principio, el precio medio de un billete sería comparable a la tarifa actual de este vuelo en *business class*.