



Esquema de una doctrina aérea

Por CAMILLE ROUGERON

(De *Forces Aeriennes Françaises*.)

"La construcción naval es la criada de la táctica." — ALMIRANTE SIR CYPRIAN GRIDGE.

"La táctica es solamente la criada del cañón." — ALMIRANTE BACON.

I

EL MATERIAL

Es posible que resulte extraño ver que este estudio no comienza investigando las misiones que se imponen a un Ejército del aire, para continuar después con el examen de los materiales necesarios para llevarlas a cabo. Sin embargo, rompemos sin vaciar este orden tradicional, que satisface tanto al militar como al técnico.

Conscientemente o no, el militar a quien se

pida que enumere lo necesario, dispone la lista que convenía al material de ayer, entre el que ha vivido. Lo que exige del técnico es que elimine la amenaza de las confusiones que pesan (tanto sobre su tarea cotidiana como sobre la dirección de una guerra eventual); esas novedades a las que realmente no ha podido hacerse; que las domine para ponerlas al servicio de viejos hábitos; en una palabra, que prolongue su juventud. ¿Cómo puede el artillero vislumbrar las misiones futuras de su Arma si no es colocándose en medio de esas columnas de material pesado, con las que ha hecho una o dos

guerras, y veinte años de maniobras, de baterías de tracción animal o motorizada? ¿Cómo podría el marino concebir una operación naval sin la participación de ese barco de línea en el que él acabó su carrera, rodeado de algunos de esos barcos ligeros, tan convenientes para preparar a un joven oficial para el ejercicio del mando?

No le mentéis los cohetes, que, según dicen los aviadores, dan al cazabombardero la potencia de fuego de una batería de A. L. G. P. (1) o de un crucero ligero, y que mañana, sobre la espalda de un soldado de Infantería o el puente de una lancha rápida, estarán dispuestos a perforar el hormigón de un fortín o la coraza de un 45.000 toneladas. Para ellos no existe la guerra sin observadores o timoneles, ábacos de colas de trayectorias o puestos centrales mecánicos, enlace de los Ejércitos o "task forces", avanzando detrás de una doble cortina de submarinos y torpederos. Lo que esperan del técnico es que ponga todo eso al abrigo del proyectil dirigido por radio y de los rayos Gamma.

Generalmente se toma como caprichosa la observación de que la tendencia natural del militar es a prepararse, no para la última guerra, sino para la penúltima. En 1914-18 se medía el número de kilómetros cuadrados recuperados por decenas de millares de toneladas de municiones gastadas, y el resultado de un combate naval, por el peso de las andanadas de las Escuadras en línea de combate; entonces el cañón pesado y el acorazado merecieron realmente la confianza que se había depositado en ellos. Estos materiales, mantenidos o completados, no han renovado en el transcurso de esta guerra las hazañas que se les atribuían por descontado; los grandes acontecimientos han sido realizados por otras armas, y es por lo que hoy día se realizan tantos esfuerzos para tratar de probar que su papel no ha terminado.

¿No existen, sin embargo, esas tareas generales y esenciales sobre las que tradicionalistas e innovadores podrían llegar fácilmente a un acuerdo, aunque fueran de opinión diferente en cuanto a las armas más convenientes para llevarlo a cabo? ¿No hace falta renunciar de una vez para siempre a conquistar a la bayoneta fortines de hormigón armado y oponer el pecho a las oleadas de carros y de bombas de aviones de asalto? ¿Se puede aceptar que los países cuyo

esfuerzo de guerra y la vida misma están sujetos a mantener sus comunicaciones marítimas, renuncien a defender sus barcos de transporte contra la amenaza de sus adversarios submarinos, de superficie o aéreos, con todo lo que esta operación implica en cuanto a variedad y jerarquía, y en cuanto a los barcos de escolta y de protección a distancia?

Es preciso negarse a considerar el problema general de las tareas de guerra, incluso bajo esta forma, en apariencia indiscutible. Si los adelantos de la Aviación de asalto hacen la vida imposible a la artillería pesada, en columnas sobre carreteras o en baterías, y al barco de primera línea, tanto en el puerto como en alta mar, se establecerá en su ausencia un estado de equilibrio que permitirá al combatiente continuar su misión.

La última guerra nos ha dado ya ejemplos de ello.

Así, vemos que por su inferioridad frente al avión de asalto la Artillería pesada ha sido condenada por su incapacidad de cumplir la misión para la que fué creada; desde el momento que las organizaciones fortificadas se transformaron en líneas profundas y cerradas de fortificaciones de hormigón armado, el consumo de tubos y municiones hubiera superado los medios de producción si hubiera hecho falta conquistarlos al estilo de 1916-17; no fué el avión el único que suplía la falta del obús pesado; el soldado de Infantería asumió el papel principal, y el tiro de tronera, el fumígeno, el lanzallamas o la carga explosiva transportada a espaldas del soldado llegaron a triunfar, en un tiempo "record", de las fortificaciones, que habían sido puestas a prueba de los proyectiles de 380 y de 420.

Cuando los Ejércitos alemanes se situaron frente a los acantilados de Dover, fué preciso alejar del Canal de la Mancha a los acorazados, que habían estado hasta entonces constituyendo la primera línea de defensa de la Gran Bretaña, y dejar paso a los submarinos y lanchas rápidas, que podían subsistir por sí solas bajo los golpes recíprocos de la R. A. F. y de la Luftwaffe. Los "Home Guards" se adaptaron a la nueva situación, y también los convoyes que llegaban a Londres, mal o bien, costeados bajo la escolta de los "Spitfires".

No nos asustemos ante el anuncio de las catástrofes que predicen los tradicionalistas, si los técnicos no encuentran la manera de que la guerra se haga según el método acostumbrado.

(1) Artillería ligera de largo alcance.

Otras Armas ocuparán el lugar de las sentenciadas a muerte. Todo se arreglará, mal seguramente, pero sin embargo bastante bien para que los combatientes sigan descargándose golpes cuando una sola bomba atómica destruya una artillería de División o proyecte en el aire acorazados hasta una altura de 700 metros.

Para vencer no es preciso hacer todo. Alemania ha sido el único país beligerante que lo ha intentado, y, sin embargo, ha tenido que renunciar muy pronto a las operaciones navales que no fueran dirigidas por medio de submarinos, así como al bombardeo estratégico, para llevar su esfuerzo sobre el Ejército de guerra, la Aviación de asalto, la Aviación de defensa. Los Estados Unidos y la U. R. S. S., con sus recursos casi ilimitados, han restringido con buen acuerdo las tareas que exigían a sus fuerzas armadas. Con recursos humanos no muy diferentes de los de su aliado del Este, el Mando americano no ha tratado de poner en pie de guerra 400 Divisiones; ha preferido dotar de material abundante unos efectivos mucho menores. El Mando soviético, que exigía todavía más al hombre, redujo al minimum las operaciones aéreas, eliminando todos aquellos aparatos que no eran aptos para las misiones inmediatas a las de caza y asalto; el bombardeo estratégico, la información, el reconocimiento a gran distancia, no han desempeñado casi papel alguno en el éxito del Ejército rojo.

* * *

El constructor de aviones de 1939 no disponía más que de un sólo medio de propulsión: el motor de explosión acoplado a una hélice. Hoy día tiene que elegir entre moto-propulsor, el turbo-propulsor, el turbo-reactor, el estado-reactor, que no han dado todavía lugar a producciones en serie; los tres motores que subsisten no dejarán de causar alguna complicación a los autores de los planes.

Generalmente se está de acuerdo en que la carrera del moto-propulsor para la caza y la Aviación táctica ha terminado. ¿Qué aparatos sucederán a los "Spitfire" y a los "Thunderbolt"? ¿Los cazas turbo-reactores "Meteor" y "Shooting-Star", o los aparatos cohetes que están en estudio, derivados del "Me-173" y del "Natter"? Aunque se discuta todavía, es seguro que el motor de explosión deberá abandonar el campo. Su superioridad de radio de acción no compensa su inferioridad en cuanto a velocidad; los "Shooting Star", que atraviesan

los Estados Unidos, el Pacífico y el Atlántico en vuelo sin escala, tienen todo lo que les hace falta para intervenir en los vuelos de defensa o en las tareas ofensivas en beneficio de un Ejército o de una Marina.

El motor de explosión encuentra la ventaja de nuevo cuando se considera el consumo de los vuelos de gran autonomía realizados por aparatos destinados al bombardeo estratégico. Las hazañas de las "Superfortalezas", los "récores" de distancia del "Parcusan-Dreamboat" y del "Truculent-Turtle", los 16.000 a 20.000 kilómetros logrados por las alas volantes hexamotoras del mañana, suponen el vuelo a una velocidad moderada, y el consumo de 200 gramos por caballo-hora.

El turbo-reactor, aplicado al avión de caza, ha dado lugar a actuaciones que superan con mucho al aparato motor-propulsado. Los cazas británicos y americanos así dispuestos son totalmente satisfactorios. En velocidad horizontal, en velocidad ascensional, en techo de servicio, en maniobrabilidad, no dejan nada que desear al personal, que hasta ahora ha tenido que contentarse con características muy inferiores del "Spitfire" o del "Thunderbolt".

Si aún no contamos con una gran experiencia, respecto a su empleo como caza-bombardero, no hay nada que haga temer dificultades especiales. Sus armas automáticas, que habían alcanzado el calibre de 30 en los "Me-262", servirán tan bien para la lucha contra tierra como para el combate aéreo; los depósitos lanzables en el extremo del ala de un "Shooting-Star" llegarán a ser, cuando se quiera, unas excelentes bombas cohetes de 500 a 1.000 kilos. Se puede reprochar a Hitler la inoportunidad de su decisión cuando ordenó transformar sus "Me-262" en "Blitzbomber", pero no se le puede acusar de haber cometido un error. Si la industria aeronáutica alemana hubiera conservado en 1944 y 1945 la capacidad de producción de los años precedentes, no se ve qué réplica hubiera podido oponer la Aviación aliada a lo que ellos enviaron sobre París y sobre Londres.

Sin embargo, todas las realizaciones de cazas con turbo-reactores, ya se traten de "Me-262" o de motores mucho más potentes de los últimos aparatos ingleses y americanos, tocaron después de cinco años con la barrera del sonido. Que lleven un motor o dos, que consigan un impulso de 1.000 kilos o de 2.000, alcanzan fácilmente los 950 kilómetros por hora, pero todavía no se ha conseguido lograr los 1.000 kiló-

metros por hora (1). La barrera transónica es uno de esos obstáculos que los mejores propulsores de reacción no han conseguido franquear. Y como las leyes de la aerodinámica transónica nos son ya suficientemente conocidas, cabe temer que los progresos probables del turbo-reactor no le permitirán jamás obtener los cientos de kilómetros por hora más allá de los cuales mejora la velocidad de los aviones.

¿Es indispensable superar esto y no bastan los 1.000 kilómetros por hora a las necesidades militares? Seguramente podría contentarse, si se juzga por todo lo que se hizo en 1945, con los 720 kilómetros por hora de los cazas aliados, e incluso con los 200 kilómetros por hora de 1918. Pero a condición de que unos aparatos dos veces más rápidos no intervengan en las operaciones aéreas, y esa es la perspectiva que ofrece el cohete, que no le dejará al turbo-reactor gozar mucho tiempo de su éxito actual.

Inaugurada por la Luftwaffe con el "Me-163", al que se disponía a seguir el "Natter" cuando tuvo lugar el armisticio, la propulsión por cohete se resiente de un mal comienzo. Las velocidades de 1.000 kilómetros por hora de las primeras realizaciones en serie, anteriores a las de los cazas de reacción, eran suficientes con mucho para una Aviación de defensa, a la que los adversarios tenían que bombardear a 500 kilómetros por hora a un caza de escolta que desarrollaba 700 kilómetros por hora. Pero tenía el inconveniente de aislar al nuevo tipo en una zona de velocidades que podía sobrepasar con mucho, e incluso que apenas le convenía si tenemos en cuenta esta característica, de apariencia paradójica, del avión-cohete, sobre la que volveremos más adelante, que es el paralelismo entre todas sus características, velocidad horizontal, velocidad ascensional, techo de servicio y radio de acción.

La Aviación americana acaba de ser la primera que ha impulsado al avión-cohete en un camino en el que nada tiene que temer de los sistemas de propulsión corrientes. Con el "Bell X. S. 1", primero de los prototipos de estudio, del que han publicado las características obtenidas, la velocidad máxima pasa de 2.730 kilómetros por hora; la velocidad ascensional es de 13.720 metros por minuto, el techo

de servicio es de 24.000 metros, el radio de acción 160 kilómetros. Aunque no alcancen a realizarse las versiones siguientes del Bell" y de aparatos de otros constructores, ofrecerán una selección en la que se encontrará con seguridad material con que equipar una Aviación de defensa que superará a todos los cazas turbo-reactores.

Convertido en caza-bombardero, ¿el avión-cohete podría penetrar en el dominio de la Aviación táctica que el turbo-reactor acaba de arrebatarse al motor de explosión? No hay que dudar de esta evolución más que de aquella que iba a transformar el "Me-262" en bombardero. El único punto débil de la propulsión por cohete es el radio de acción; pero el del "Shooting Star" no es indispensable a la mayoría de los vuelos que se exigen de una Aviación destinada a actuar en beneficio inmediato de un Ejército y de una Marina. El del "Bell X. S. 1" puede aumentarse a la vez por los adelantos normales de la técnica del cohete y por el lanzamiento, a partir de un avión de otro tipo, que le evitará el principio de la ascensión en velocidad y el franquear los 15.000 ó 20.000 primeros metros de las capas de gran densidad. Sin descontar de este modo de propulsión las perspectivas optimistas del bombardeo intercontinental, no existe una razón de principio para que el avión-cohete pilotado no alcance el millar de kilómetros, que Alemania esperaba de las últimas versiones de la "V-2", provistas de un velamen, y que parece haberlo conseguido si se juzga por sus manifestaciones en el cielo de Suecia y de Grecia. Son los radios de acción suficientes para todas las misiones tácticas.

De los tres sistemas de propulsión que acaamos de examinar, eliminaremos, pues, sin vacilar, el turbo-reactor, que tiene todos los inconvenientes militares del "justo medio", y que ocupará en una nueva guerra el lugar poco brillante de un bombardero rápido tipo "Do-17", entre el bombardero pesado y el caza-bombardero. Esta decisión nos ahorrará, además, estudiar lo que pueda conseguirse mediante el empleo del turbo-propulsor o el turbo-reactor, que caerán condenados por la misma falta. Si se trata de destruir Kouznetzsk o Detroit, partiendo de los antípodas, los hexamotores de 28 cilindros son los que se imponen; no se encontrará ninguna ventaja, ni siquiera en seguridad, concediéndoles 300 kilómetros por hora más; no resistirán, ni mejor ni peor, la gama de los aparatos, cuatro o cinco veces más rápidos

(1) Estas consideraciones están hechas, naturalmente, con anterioridad a que se batiese el "record" mundial de velocidad con los 1.003 kilómetros por hora.

que ellos, pilotados o no, que se preparan para la defensa. Pero si nos contentamos con una Aviación utilizable a la vez para la defensa y las misiones tácticas, el único medio de impedir su destrucción por esta misma gama de aparatos y de elegirles el sistema de propulsión que constituye su fuerza, sin la cual los que monten en ellos seguirán la suerte de los "Stukas", perfectamente estudiados para todas las misiones de una Aviación de asalto, menos para la seguridad de sus pilotos.

¿Hace falta conservar el bombardero pesado? Tiene en su activo el haber resistido durante cinco años los asaltos combinados de la D. C. A. y de la caza. Pero sus pérdidas han sido grandes, y muy pocas veces el comunicado que relataba sus hazañas pudo aplicar la fórmula habitual: "Todos nuestros "Mosquitos" han regresado a sus bases." Los progresos de la D. C. A., con los nuevos dispositivos radioguiados y auto-dirigidos, como los cazas de obstaculización, no guardan proporción con los de la defensa, pasando desde los primeros cuatrimotores británicos a las "Superfortalezas". No es doblando su tonelaje como un bombardero pesado puede esquivar mejor los artefactos del género "Schmetterling" o "Wasserfall", que dirijan contra él desde tierra o desde el aire.

Si la existencia de la propia Aviación estuviera pendiente de las posibilidades de supervivencia de este aparato, como algunos creen, de la Marina y del barco de guerra, es posible que pudiéramos continuar concediéndole una parte importante de los trabajos de estudio y de la construcción en serie hasta que la experiencia haya resuelto el debate. Pero ciertos países tienen la suerte, como si dijéramos, de que su más probable adversario esté a sus puertas; les basta, hoy como ayer, poder llegar a Berlín, partiendo de la orilla derecha del Rhin. El avión-cohete, pilotado o no, responde a esta exigencia.

* * *

El avión-cohete es un tipo de aparato en el que las cuatro características esenciales: velocidad horizontal, velocidad ascensional, techo de servicio y radio de acción están ligadas. Dependen, sobre todo, de la carga útil relativa del aparato en combustible y, en menor grado, del tonelaje y la carga por caballo.

Por lo demás, ninguna de estas características debe entenderse en el sentido que se aplica en los aviones dotados de otros sistemas de propulsión.

La velocidad horizontal máxima no puede valorarse haciendo abstracción de las fases de aceleración positiva y negativa que la encuadran. La energía que el motor-cohete imprime al aparato puede, además, estar almacenado indiferentemente bajo forma cinética y bajo forma potencial. Lo que le interesa al que ha de utilizarla es, más que una velocidad horizontal máxima, la velocidad de picado límite que alcanzará en la parte descendente de su trayectoria antes de que las elevadas densidades de las capas inmediatas al suelo le hagan perder velocidad; podrá, además, hasta un cierto punto, que depende de la aceleración que es capaz de soportar, transformar esta velocidad horizontal o ascensional como recurso.

La velocidad ascensional no es ya, en el avión-cohete, esta característica linealmente decreciente desde el suelo hasta el techo de servicio a la que estamos acostumbrados. Según las características que serán seguramente las de los tipos que se conservan, debe aumentar mientras que el combustible arde. Se valorará, además, mucho más exactamente bajo la forma de una aceleración casi constante en los aviones-cohetes de gran tonelaje, en los que la contraaceleración, debida a la resistencia al avance, es débil. Su límite será la capacidad de resistencia del piloto, más que la potencia del motor que la dirección del velamen. Existirán el cohete de 2,5 g. (que es la aceleración de la "V-2" en el momento de partida) para los aviadores fatigados, y el cohete de 8 g. para aquellos cuyas venas y arterias, sostenidas en caso de necesidad por un traje de refuerzo, puedan soportar durante algunas decenas de segundos la ascensión a esta altura.

El techo de servicio no será ni este límite teórico, en que la sustentación no puede sobrepasar el peso, ni el límite práctico que es posible alcanzar después de un tiempo dado de subida, sino la cima de la trayectoria, que hace falta también abandonar, y cuyo principal interés radica en la energía que haya permitido almacenar.

Como en el caso del techo de servicio, es el concepto del proyectil, y no el del avión, el que prevalecerá en la definición del radio de acción, ya que no tiene nada que ver con la distancia recorrida en un vuelo horizontal, que se convierte en trayectoria.

La velocidad horizontal y ascensional, el techo de servicio y el radio de acción, dependen, sobre todo, del peso del combustible transportado por el avión-cohete y su calor de combustión.

El abandono de los productos de seguridad empleados en los motores cohetes Walter es cosa que se impone. El poder calorífico del elemento principal que entra en el combustible, el metanol, es netamente más débil que el del alcohol ordinario; la adición del hidrato de hidrazina, que se juzga necesario para la autoinformación, aún la reduce más. Y el rendimiento del carburante, que es el agua oxigenada, incluso a grandes dosis, no se acerca ni con mucho al del oxígeno líquido. El alcohol y el oxígeno líquido, a los que se deben las características de la "V-2" y que el Ejército americano acepta en el "Bell S. X. 1", no deben asustar más al aviador que la pentherite con que cargaba el primero los proyectiles que llevaba para el combate aéreo. Dejará los líquidos C. y T, con la tolita, a la D. C. A. terrestre y naval, que sólo precisa el 30 por 100 del calor de reacción.

Cuanto más cargado vaya el avión-cohete de productos propulsores, mayor será, evidentemente, la velocidad que pueda alcanzar; pero la ley de variación de la velocidad final en función de la dosis de combustible, no es siempre apreciada exactamente, sobre todo su rápido aumento, en cuanto alcanza proporciones elevadas de alrededor de los dos tercios del peso total, que son las del "V-2" y las del "Bell X. S. 1". A medida que continúa la combustión, el impulso se aplica a una fracción del peso inicial, tanto más débil cuanto más se reduce; el mismo peso de los combustibles consumidos al final de la combustión en el avión-cohete, reduce al tercio su peso de partida, lo cual le imprime una aceleración, y por tanto, un suplemento de velocidad triple de la que había recibido al comenzar la propulsión. La ley logarítmica que une la velocidad a la proporción de los productos propulsores, y que supone un tonelaje bastante elevado o una combustión bastante rápida, para que la contraaceleración debida a la resistencia a la gravedad no ejerza más que un efecto inapreciable, indica, para los gases lanzados a 2.000 metros por segundo, una velocidad final de 575 metros por segundo para una proporción de un cuarto, de 1.370 metros por segundo para una dosis de la mitad, de 2.330 metros por segundo para una de dos tercios. El avión-cohete deberá su avance al aumento de esa proporción.

Las dos reservas que acabamos de formular, en cuanto al tonelaje y a la velocidad de combustión, tienen, por tanto, su importancia.

¿Hace falta atravesar las capas bajas de la atmósfera a velocidades moderadas, reservando las grandes aceleraciones y las grandes velocidades en las capas elevadas, en las que la poca densidad las frenará menos?

¿Es preciso, por el contrario, dar desde el principio la mayor velocidad posible en el tiempo más reducido? La respuesta es, sobre todo, cuestión de tonelaje. Con tonelajes reducidos, en que la resistencia al avance es elevada en comparación con el peso, se impone la primera solución; la segunda conviene, por el contrario, cuando el avión es bastante grande para que su resistencia de avance sea escasa comparada con su peso.

El despegue "ayudado", por medio de un cohete auxiliar, largable después de su combustión, es el medio más eficaz para reducir esta relación entre la resistencia al avance y el peso. Así se evita, también tener que conservar durante toda la trayectoria unos depósitos de combustible voluminosos y resistentes que no sirvan más que para tomar velocidad. Cuando se llega al límite, el piloto, una vez lanzado, puede abandonar con paracaídas, si se trata de recuperar el material, todo aquello que no constituye el blindaje y su armamento, para continuar la ascensión una vez lanzadas sus bombas cohetes contra el adversario, y abandonado el blindaje en las inmediaciones del campo de retorno, podrá aterrizar cómodamente. La operación, que estaba, en parte, prevista en el Natter, se tiene interés en cortarla, llevando la disgregación hasta el máximo.

Una vez que se hayan aceptado los tonelajes indispensables a las velocidades convenientes, el único límite en combustiones rápidas, que se acercan a las velocidades teóricas anteriormente indicadas, será la aceleración que el piloto pueda soportar. Las 0,46 g. del "Bell X. S. 1", e incluso las 2,1 g. de la "V-2", en el momento de partida, serán sobrepasadas con mucho con un personal especialmente equipado. Serán indispensables a los motores cohetes de cámara de combustión fraccionada, no como en los motores "Walter" o "Reaction Motors", para una velocidad de crucero sin importancia, sino para proporcionar a cada instante, con un rendimiento conveniente, el impulso al peso actual sin superar la aceleración elegida.

Con este tonelaje y esta ley de combustión, la velocidad ascensional y el techo de servicio seguirán los progresos de la velocidad máxima,

que será casi una velocidad "inicial", siguiendo fórmulas muy parecidas a las de la balística del vacío; el alcance, ligado en gran parte a la finura del aparato, en relación con las capas en que encuentre un aire bastante denso para actuar como planeador, y no solamente a la fracción parabólica de la trayectoria, crecerá menos rápidamente.

* * *

¿Cuál deberá ser el armamento de los aviones cohetes?

En combate aéreo, los cañones que el "Me-163" llevaba, en número de cuatro, vendrán muy bien. Pero es posible que sean preferidas las bombas cohetes de varios kilogramos de explosivos del "Natter", de las cuales una sola puede destruir un bombardero pesado. La única condición importante será la de organizar la dirección de tiro eficaz, cualquiera que sea la orientación relativa de los dos adversarios. El tratar de colocarse detrás del aparato perseguido es una maniobra que conviene a los aviones cuyas velocidades son del mismo orden. En el caso del avión-cohete que ataca a un bombardero, la diferencia es demasiado grande: el ataque ha de realizarse en una sola pasada, en la situación que se presente. Probablemente la Luftwaffe llegó a esta conclusión en lo que concierne al empleo del montón de bombas cohetes colocadas en la parte delantera del "Natter", que podrían dispararse de una vez; los cuatro cañones pesados del "Me-163" no debían de tener muchas veces ocasión de agotar sus municiones. Pero de ahora en adelante cabe esperar que el tiro así dirigido tenga un rendimiento muy superior al del "Natter", si la velocidad del avión-cohete pasa de 300 metros por segundo, a 1.000 metros por segundo y más... El suplemento de velocidad inicial impuesta a los proyectiles será un gran recurso. La salva de bombas cohetes por el costado de un bombardero pesado a 1.500 metros por segundo, a los que se suman los 1.000 metros por segundo del avión que las dispara, deben permitir un tiro eficaz, incluso a gran distancia.

No deberán descuidarse, naturalmente, los adelantos de las armas guiadas por radio o auto-dirigidas, de las que aún no se posee una experiencia completa. El avión-cohete pilotado alcanzará el tamaño requerido para llevar otros, sin pilotos, dentro de su fuselaje.

La conclusión será la misma por lo que concierne al armamento contra tierra. Las bombas

de 4.000 libras encontrarán fácilmente lugar en el fuselaje, como lo encontraron en el "Mosquito".

* * *

La protección del avión-cohete será de una de esas características esenciales, que se impondrá con mayor fuerza aún que en los aparatos con motor de explosión, porque será mucho más fácil hacerlo de una manera eficaz que en aquellos. Es el error principal del "Baka" japonés, al que tuvieron que renunciar; el avión suicida con blindaje anterior es una de las armas más peligrosas que pueden oponerse al gran barco de guerra.

A las velocidades que alcanzará, tanto en combate aéreo como en el curso de ataques contra tierra, el avión-cohete, se puede decir que no teme nada, dada su velocidad, de un proyectil que venga de costado o por detrás. La única posibilidad que hay de alcanzarlo es si la coge por delante, partiendo del objetivo sobre el cual pica; los únicos golpes peligrosos proceden del avión, de los carros de combate del fortín que él apunta. Se protegerá por medio de un blindaje en la parte anterior, mucho más fácil de disponer que en el avión motopropulsado, en el que el diámetro del motor impide terminar por una ojiva de pequeño ángulo, y cuya hélice es, de todos modos, un elemento vulnerable de gran superficie sin protección posible.

Si los tiros son de tipo cohete, con explosión instantánea controlada por "radar", la parte delantera del avión será barrida por las explosiones, de las que una capa de ojiva de 15 a 20 milímetros protegerá perfectamente. El mismo espesor será conveniente para hacer rebotar los proyectiles que choquen procedentes de la misma dirección, hasta calibres de 40 a 60 mm.; para ello se les da un espesor de un quinto del calibre a los puentes blindados y a los techos de la torreta, que debían, antes de 1914, resistir un tiro dirigido bajo un ángulo de caída de menos de 20 grados.

El fuselaje habrá de protegerse contra el choque de los proyectiles que vengan por delante dotados de un cohete-radar retardado, que explotará al perforar. Se conseguirá esto disponiendo este revestimiento por medio de los recipientes resistentes de los depósitos de oxígeno y alcohol, en lugar de recipientes ligeros, en los que las bombas contienen los líquidos para enviarlos por presión a la cámara de combustión. Desde el solo punto de vista relativo al peso, y

sobre todo a la velocidad de combustión posible, esta última solución, que era la de la "V-2", es discutible; debe ser rechazada desde el punto de vista de protección, aunque las paredes de los depósitos pueden desempeñar al mismo tiempo el papel de los blindajes ligeros.

La bomba atómica presenta otro problema de protección, que no debe descuidarse basándose simplemente en su dificultad. No se trata de poner al abrigo de la expansión, del calor o de los rayos Gamma al avión-cohete y a sus ocupantes, contra los que la D. C. A. disparará proyectiles cargados de uranio o plutonio; estos metales no son todavía tan comunes para este empleo. Pero, estudiando otras posibilidades, presentará un gran interés cierto grado de resistencia a los efectos de la explosión atómica.

Rechazar una protección porque no nos pone al abrigo de las armas modernas, de potencia creciente, cuando es perfectamente eficaz contra las antiguas, no es justificado. No hay que abandonar a los combatientes ni a los materiales a su suerte cuando se encuentran a muchos kilómetros del centro de la explosión por la razón de que los que se encuentran en su vecindad inmediata están condenados a muerte de todos modos. La repulsa a un arma de gran potencia es la generalización de una protección conveniente. No se puede explicar de otro modo la vuelta al empleo del casco en 1915, que no pretendía garantizar a su portador contra los golpes directos de la artillería, ni siquiera contra el alcance de las balas, sino que le ponía al abrigo de las piedras, de los estallidos o de los rebotes. Veinte años antes se había aplicado el mismo principio al acorazado, cuando, renunciando a seguir la carrera en espesor de blindaje y en los calibres de las piezas, el constructor británico White trazó los planos de la serie de acorazados "Majestic", revestidos de un cinturón de 150 mm., contra los proyectiles de 305; la era de la coraza impenetrable había concluido, lo cual no quería decir que el barco renunciara a protegerse.

La protección en tierra contra la bomba atómica no será doblar el espesor de los techos de los fortines, en los que los cinco metros de hormigón armado no resistirán mejor que los 2,5 metros de la línea Sigfrido a la expansión, al calor y a los rayos Gamma de una bomba atómica que explota a su contacto; será la generalización de una capa de hormigón, o, mejor, de una chapa de acero ligero, brindada a todos los combatientes, que les salvará hasta una dis-

tancia de 200 metros, cuando podían haber sucumbido a 1.000 metros. En el mar ya no será el barco de 90.000 toneladas el que reemplace al de 45.000 toneladas; el uno y el otro serán enviados por los aires por la explosión de Bikini. Pero la coraza delgada del submarino, que le permitirá, además, doblar o triplicar su profundidad de inmersión y su resistencia a los explosivos corrientes, como el blindaje ligero de la lancha rápida, que deberá sufrir (para que le sea de utilidad) una transformación más profunda, permitirán subsistir a los más pequeños de estos barcos, demasiado numerosos para merecer una bomba atómica personal, y escapar a la que se destine a sus vecinos más costosos.

La evolución del avión seguirá la misma ley, y la sola amenaza de la bomba atómica justificará la eliminación provisional de los bombarderos gigantes hasta que gocen de una capacidad de resistencia más amplia. Comparando la construcción aeronáutica, las formaciones cerradas de hexamotors de 90 toneladas, que traten de renovar las hazañas de sus antecesores en 1939-45, oponiendo a los cazas de intercepción la barrera de su fuego, merecen la bomba atómica de igual manera que una división blindada que se disponga al ataque. El avión-cohete, ya solo, ya en formación de tres en sus vuelos de obstaculización, de ataque contra tierra o en el mar, o de bombardeo a gran distancia, corre mucho menos riesgo de desatar una reacción tan costosa, y por tanto escapará mucho mejor.

La resistencia a la perforación, como a la expansión local procedente de un centro inmediato a la estructura, es una cuestión de espesor. No se discutirá que el cinturón o el tabique contra torpedos de un acorazado son tanto más eficaces contra un proyectil perforador o explosivo, cerca de la borda de carena, cuanto mayor sea el peso del blindaje de que el barco está revestido. En el caso del tabique contra torpedos, no se trata solamente de espesor, sino de otras dimensiones, que tienen su importancia por el volumen de la deformación permitida bajo los efectos de la expansión-volumen que mide su absorción. Todo favorece, pues, al barco de gran volumen con relación al pequeño, y la misma, si el avión tuviese que resistir unos esfuerzos semejantes, a los del bombardero pesado con relación al caza.

Pero la bomba atómica no somete a las estructuras sobre las que ejerce su expansión a un desgaste de este género, y se ha observado muy bien en Bikini que la resistencia no está en re-

lación directa con el tonelaje, habiendo superado la de los submarinos en superficie notablemente a la de los grandes barcos. La comprobación se explica si observamos que el problema se convierte en el de una resistencia de conjunto a una presión de origen lejano, por consiguiente, casi uniforme, quedando excluida la explosión a distancia inmediata, que pudiera destruir toda la estructura protegida y sin proteger. Desde entonces el barco de gran tonelaje y el avión de gran tamaño no tienen ninguna superioridad sobre el pequeño, ya que para resistir una misma presión, exterior o interior, el contraste de armaduras semejantes debe aumentar, como las demás dimensiones lineales, por una misma fracción del tonelaje total dedicado a la estructura; el submarino de gran tamaño no se sumergirá más que el pequeño, y el bombardero no resistirá mejor la expansión de la bomba atómica que el caza de fuselaje, tres veces más estrecho. El avión-cohete cuya estructura comprenda depósitos para líquido bajo presión, tendrá asimismo sobre todos los demás tipos de aviones la superioridad que el submarino ha establecido, mediante la inmersión, sobre el buque de gran tamaño.

Si se ve que la resistencia a la expansión de los diversos elementos del avión-cohete es poco menos homogénea, se dedicará un cuidado especial a las alas y a los empenajes. Las alas de poca envergadura (5,40 metros) de los aparatos de tipo "Natter", calculadas únicamente para la maniobrabilidad en vuelo, o, en el peor de los casos, para el aterrizaje con peso reducido después de haber quitado el lastre del combustible y de algunos otros órganos, se prestarán fácilmente a una construcción resistente a la presión exterior.

La resistencia al calor producido por la explosión debe estudiarse bajo dos aspectos: si se trata del calor absorbido por la radiación durante el lapso de una fracción de segundo, en que el globo luminoso se encuentra en el momento de su máxima intensidad, como la que quemó las gavillas de hierba, dejando su sombra grabada sobre la piedra o la arena que tuvieron tiempo de proteger antes de desaparecer. La temperatura media de los materiales metálicos que estuvieron expuestos allí será con razón inversa de su espesor. Los pocos milímetros de duraluminio que se elijan contra la expansión deben tranquilizar en este aspecto; la bomba atómica quemará todo lo más su pintura; pero es preferible abstenerse de reducir su empuje. En cuanto al calor almacenado por el aire,

que se transmite en seguida por convección al material y al personal que le rodea, el mejor medio es salir de él lo más pronto posible. El avión motopropulsado, que atraviesa esta zona a 200 metros por segundo, no tiene ya gran cosa que temer; el avión-cohete, que estará allí un tiempo tres o cuatro veces menor, todavía menos.

La protección del personal contra los rayos Gamma es uno de los problemas más arduos que presenta la bomba atómica. Son emitidos durante un lapso de tiempo ínfimo, se propagan a la velocidad de la luz, tienen un poder de penetración considerable. No se ha descubierto aún el secreto con que se rodea el efecto de las pomadas especiales aplicadas sobre las cabras rapadas de Bikini. Conviene no contar, en cuanto a su absorción parcial, más que según la densidad y espesor de los cuerpos que puedan interponerse entre la fuente emisora y sus víctimas. La experiencia de Hiroshima sobre los habitantes de los inmuebles de hormigón armado más próximo a la bomba, que han resistido a la expansión, ha puesto en evidencia el valor de la protección mediante suelos sucesivos en los pisos inferiores. El avión-cohete no dispondrá de espesores semejantes. En su defecto habrá que contentarse con algunos milímetros de metal, previsto también para los demás efectos de la bomba, y aceptar la muerte o las transfusiones de sangre repetidas para aquellos que se encuentren dentro del radio en que este revestimiento no sea suficiente; es todo el principio de protección que puede oponerse a las armas que se han convertido en demasiado potentes. Pero es posible que se vea que el alcohol, para no decir nada del oxígeno líquido, sea un absorbente nada despreciable y que se mantengan las últimas reservas de combustible en torno al piloto a guisa de protección contra los rayos gamma.

* * *

La velocidad, que ha sido siempre el elemento esencial de las cualidades ofensivas y defensivas del avión, se opone desgraciadamente hasta aquí a las demás características. Para subir más de prisa y más alto, o para llegar más lejos, era conveniente aumentar hasta un punto determinado la superficie alar, en detrimento de la velocidad máxima. El más rápido de los aviones de guerra seguía siendo una transacción o componenda.

La propulsión por cohete libera al avión enteramente de esta necesidad. La velocidad as-

censional, el techo de servicio y el radio de acción crecen con la velocidad máxima del mismo modo con que la resistencia al avance y el punto más alto de la trayectoria de un proyectil se elevan con su velocidad inicial. Apenas queda otra cosa que una característica: la maniobrabilidad, que no se beneficia de este adelanto; la engorrosa fuerza centrífuga que aumenta según el cuadrado de la velocidad, impide al avión-cohete, como al proyectil autoguiado, virar corto si se les hace navegar a 1.500 metros por segundo. Pero el cohete está dispuesto a sustituir los mandos clásicos del mismo modo que ha sustituido el motor de explosión. Habrá que hacerlo cuando se quiera batir la ionosfera, y entonces extrañará el haberse contentado durante tanto tiempo en las capas inferiores con dispositivos tan ineficaces y de un arrastre semejante.

No es una casualidad que el avión-cohete sea el único tipo cuya organización se preste a la protección contra los efectos de la bomba atómica, sino porque es el único que puede ser protegido verdaderamente contra todas las armas antiguas, modernas, con que la Aviación debe acostumbrarse a vivir. El explosivo atómico de 1913 a 1939; los materiales que se creen sin tener esto en cuenta serán anticuados, desde su

nacimiento, como aquellos cuya existencia se ha logrado prolongar durante veinte años, dudando del verdadero papel que la Aviación habrá de desempeñar. Si una Marina no lograba descubrir qué es lo que podía reemplazar al acorazado y continuaba construyéndolos o modernizándolos, ¿cómo iba un Ejército del Aire, dos años después de Hiroshima, a encargar bimotores de 1.500 cv.?

Si el avión-cohete reclamaba para su estudio o su fabricación en serie una técnica y una potencia industrial reservadas a unos pocos países privilegiados, se concibe que los otros se atuvieran a los tipos más antiguos en los que se pudieron adquirir una cierta maestría. Pero, a juzgar por los progresos de aquellos que han querido empezar de nuevo después de tres años, el motor de explosión de gran potencia, e incluso el turborreactor, no son todo lo sencillos que parecen. La propulsión por cohete va a ser el fundamento de los nuevos proyectiles de toda naturaleza destinados al Ejército y a la Marina, y las realizaciones, por lo que al piloto se refiere, no habrán de ser muy diferentes de las de una Aviación que ya no tendrá ninguna excusa para no conceder al nuevo modo de propulsión el único lugar que le corresponde: el primero.

