

CESEDEN

EL F-15 Y LA DEFENSA AEREA EN EUROPA

- por Charles GILSON y Dan BOYLE

- de la Revista Internacional de Defensa
núm. 5/1978



Enero, 1979

BOLETIN DE INFORMACION NUM. 123-IV

La 36^a Tactical Fighter Wing de la Aviación norteamericana, compuesta de tres escuadrillas de F-15 Eagle, llegó a la base de Bitburg (en el sur de Alemania Federal) el 27 de abril de 1977. Esta unidad, formada más de un año antes, es la primera en Europa -y por el momento la única- que dispone de cazas de superioridad aérea de la generación más reciente; constituye un elemento esencial de la contribución norteamericana a la 4^a Allied Tactical Air Force de la OTAN, puesto que el F-15 es probablemente el medio más potente de defensa aérea existente en Europa central en espera de que sean puestos en servicio los aviones de detección lejana E-3A AWACS. Con ocasión de una visita efectuada a la base de Bitburg a principios del presente año, pudimos participar en una misión de adiestramiento a bordo de un biplaza TF-15. Interrogamos también a los oficiales de alta graduación, en particular el general William J. Evans comandante de las AAFCE (Allied Air Forces Central Europe), sobre los problemas de defensa aérea propios de esta región y los métodos aplicados para resolverlos.

Cuatro aparatos F-15 se encuentran permanentemente en estado de alerta en la base de Bitburg. Estos aviones, capaces de despegar en menos de cinco minutos y de interceptar pocos segundos más tarde aparatos penetrando a pequeña altitud y gran velocidad, constituyen solamente la parte visible de un inmenso conjunto: la defensa aérea en Europa central. Más de 70 Eagle se hallan estacionados en Bitburg; en enero de 1979 habrá otros 24 en Soesterberg (Holanda). Existen otras muchas unidades de caza -alemanas, belgas, británicas, canadienses, holandesas y norteamericanas- en las AAFCE, pero ninguna de ellas dispone de aparatos tan

modernos como el F-15, tanto por sus características de vuelo como por la eficacia de sus sistemas operacionales. En esta región se encuentran igualmente numerosas baterías de cañones y misiles antiaéreos, pertenecientes a las fuerzas terrestres y aéreas.

Para sacar el mejor partido de estos medios y aprovechar en el tiempo más breve las informaciones procedentes de distintas fuentes, es indispensable contar con una red compleja de mando y control. Conviene asimismo que las decisiones de carácter estratégico sean tomadas por un solo jefe y que éste se encuentre en condiciones de transmitir informaciones y órdenes a las unidades operacionales (en tierra y en vuelo) según procedimientos comunes conocidos perfectamente por los combatientes.

Defensa de la base de Bitburg

Según el general Frederick C. Kyler, comandante de la escuadra de F-15 de Bitburg, esta base se encuentra bien emplazada en el aspecto defensivo. Si estuviera más al este, quedaría más expuesta a los misiles tierra-tierra y los ataques aéreos, sin que se redujera de forma apreciable el tiempo necesario para que los aviones puedan alcanzar su zona de acción. Los F-15 se hallan estacionados a menos de 15 minutos de vuelo de la frontera oriental de Alemania y de la ADIZ (Air Defense Identification Zone) correspondiente. Para atacar la base de Bitburg, los aviones de interdicción del Pacto de Varsovia -tales como los MiG-27 Flogger D, cada vez más numerosos en Alemania Oriental- tropezarían sucesivamente con las barreras de misiles Hawk y Nike-Hercules, las patrullas de caza y finalmente las defensas puntuales de la base, compuestas de misiles Chaparral y cañones de 20 mm.

A pesar de todo, cabe suponer que las fuerzas del Pacto de Varsovia prevén neutralizar la escuadra Bitburg con incursiones aéreas, ya que sus unidades emplean en sus ejercicios una reproducción exacta de la base contruida en Alemania oriental. Ante esta amenaza, las AAFCE han previsto utilizar eventualmente sus F-15 desde otros terrenos, militares o civiles, e incluso desde segmentos de carretera. El Eagle, cuya relación de potencia peso es casi de 1:1, es capaz de despegar desde una carretera llevando una carga normal. No obstante, necesita una pista de varios millares de pies de longitud para aterrizar sin emplear el gancho de parada; además, la superficie del suelo debe ser completamente lisa, puesto que el aparato fue concebido para operar únicamente desde pistas de hormigón.

Para tener un valor operacional, la dispersión de los aviones requiere que se disponga de personal perfectamente adiestrado y medios logísticos considerables. El general Kyler nos confirmó que los planes vigentes prevén la instalación de depósitos logísticos en los puntos de dispersión escogidos, incluso a proximidad de segmentos de carretera.

La utilización de aviones desde aeródromos de países aliados plantea generalmente la cuestión de la normalización. En lo concerniente al F-15, el abastecimiento de combustible no presentaría dificultad alguna, pero no ocurriría lo mismo con la munición. Aparte de la de Bitburg ninguna otra base de la OTAN dispone de la versión AIM-7F (con autodirector radárico doppler de impulsos) del misil Sparrow. Puesto que esta versión es la única que puede disparar el F-15 y constituye su principal arma de mediano alcance, cabe preguntar como escoger las bases donde convenga almacenar los AIM-7F. Tal decisión reviste hasta cierto punto el carácter de un juego de azar.

Afortunadamente, el problema de las armas de pequeño alcance es de más fácil solución. La munición de 20 mm. para cañones Gatling es muy corriente en la OTAN y el reabastecimiento del F-15 no requeriría equipos especiales. Aunque el misil de pequeño alcance con que ha de ser armado el Eagle es el AIM-9L Super Sidewinder, este caza podrá disparar también versiones más antiguas del misil. De hecho cuando visitamos Bitburg, la 36^a Tactical Fighter Wing disponía solamente de los AIM-9J y 9J1. Los norteamericanos han acelerado la producción del AIM-9L (que puede ser disparado desde cualquier posición con respecto al blanco) y del AIM-7F. De todos modos, la disponibilidad de los AIM-9L en bases no pertenecientes a la Aviación norteamericana será probablemente mayor durante los próximos años, cuando esta arma haya sido suministrada a los países europeos -Alemania, Gran Bretaña, Italia y Noruega- que la han escogido.

El buen éxito de la dispersión dependería también de la posibilidad de reparar y acondicionar los F-15 cuando estos aviones se vieran obligados a aterrizar en bases que no fueran las suyas. El general Evans reconoce que el Eagle es en muchos aspectos un aparato único en su género, y que las posibilidades de reacondicionarlo en terrenos extraños son casi nulas en Europa, aparte del suministro de combustible y munición para el cañón. Pero los F-15 llevan en la región poco más de un año, por lo que su caso es muy distinto al de los Phantom -abundantemente utilizados en Europa desde hace muchos años- en lo que se refiere a la posibilidad de abastecimiento en otras bases.

El F-15 frente a la amenaza

Desde hace algunos años, el Pacto de Varsovia ha aumentado considerablemente su potencial de aviones de combate, tanto en el aspecto cualitativo como cuantitativo. La puesta en servicio de aparatos de apoyo táctico de mayor radio de acción y carga útil le ha permitido aumentar la autonomía operacional de sus formaciones. Los Aliados consideran que aventajan todavía a su enemigo potencial en lo concerniente al adiestramiento de las tripulaciones y a la flexibilidad del material, pero están seguros de que el adversario ha realizado progresos en la materia. Temen en particular que los aviones de ataque del Pacto, apoyados por potentes dispositivos de guerra electrónica, adquieran creciente capacidad para operar a la altitud de unos 500 pies. Por consiguiente, la OTAN debe estar en condiciones de detectar y seguir blancos desplazándose a pequeña altitud. Tal necesidad originó precisamente la concepción de sistemas tales como el E-3A AWACS y el F-15, ambos equipados con radares capaces de detectar objetivos hacia abajo en presencia de ecos fijos.

Aunque se reconoce que dos pares de ojos valen más que uno en combate aéreo. McDonnell Douglas concibió el F-15 como aparato monoplaza. Pudimos comprobar cómo el piloto de este tipo de avión saca el máximo partido de su complejo sistema de dirección de tiro, participando a bordo de un TF-15 biplaza en una misión normal de adiestramiento de una formación de cuatro Eagle. El vuelo nos permitió verificar la veracidad de las afirmaciones del general Kyler, en el sentido de que resulta más fácil para el piloto del F-15 llevar a cabo una misión aérea que para la tripulación de dos hombres del F-4, incluso de noche y con mal tiempo.

La misión comprendía tres ataques, durante los cuales había que utilizar la mayor parte de los modos de radar disponibles y simular el tiro con el cañón de 20 mm. y el lanzamiento de misiles AIM-7F y AIM-9J. La formación estaba dividida en dos patrullas "enemigas" de dos aviones, para enseñar a los pilotos a operar conjuntamente y cubrirse uno a otro. El realismo de la acción estaba limitado por las restricciones impuestas a los adiestramientos en tiempo de paz en el espacio aéreo alemán: prohibición de volar a velocidad supersónica a menos de 36.000 pies empleo de la misma frecuencia de radio por los cuatro aviones; y dificultades de identificación amigo-enemigo (el único medio autorizado era la lectura de los números pintados en los planos de deriva).

A causa de estas múltiples restricciones, los pilotos de F-15 aprecian la posibilidad de realizar ejercicios en condiciones mucho más realistas -evoluciones a velocidad supersónica, canales distintos para los enlaces radiofónicos y guía de intercepción- con una escuadrilla agresora de adiestramiento constituida por aparatos F-5E de la Aviación norteamericana, estacionada en la base de Alconbury (Gran Bretaña). Seis F-15 se encuentran casi constantemente en esta base, para que los pilotos de Bitburg puedan seguir cursos de adiestramiento.

Sistema radárico de dirección de tiro

El sistema radárico de dirección de tiro APG-63 del F-15, es un conjunto doppler de impulsos de tipo multimodos. Un indicador de situación vertical de mando numérico está montado en el puesto de pilotaje y un dispositivo de presentación de datos por proyección sobre el parabrisas (HUD) reproduce la mayor parte de las informaciones del radar. Todos los mandos necesarios para el combate están dispuestos en la palanca de pilotaje y en las de gases. La del motor derecho comprende muchos de ellos; además del selector de armas de tres posiciones, lleva los botones que mandan los aerofrenos, las emisiones en UHF, la interrogación IFF y los desplazamientos del símbolo de designación del objetivo (véase figura 1). Cuando ha sido designado un blanco con este símbolo, la fijación se efectúa pulsando el botón. En la palanca de gases del motor izquierdo se encuentran el mando de orientación en elevación de la antena de radar (una ruedecilla que se gira con el dedo meñique) y un botón que permite a la vez reducir la sensibilidad del retículo del cañón y anular el tiro de un misil de pequeño alcance. Mientras se aprieta este botón, permaneciendo el sistema en modo "cañón" la cruz del retículo presentada en el dispositivo HUD se encuentra ajustada a una distancia fija de 1.000 pies. En modo "misil de pequeño alcance" (Sidewinder), al pulsar el botón se anula el tiro del misil escogido y se prepara el siguiente.

La palanca de pilotaje lleva los mandos -botones o gatillos- que se encuentran normalmente en aviones de este genero, pero tales dispositivos permiten varias funciones adicionales. El tiro de los misiles se efectúa mediante un botón próximo a la ruedecilla de ajuste del compensador de altura. El disparador del cañón tiene dos gatillos, el primero de ellos activa el funcionamiento de la cámara HUD y el segundo el disparo del cañón. Durante el vuelo se puede utilizar el mando de giro de la rueda del morro para activar el autodirector IR del AIM-9. Otro mando, destinado principalmente para desconectar la lanza de reabastecimiento

de combustible en vuelo, se emplea también para otros fines. Empujándolo hacia adelante, se coloca el radar en modo de localización "axial" (boresight), para que se fije automáticamente en el primer blanco detectado en el eje longitudinal del avión, hasta una distancia de 16.000 m. Tirándolo hacia atrás, se encoge el modo "superbúsqueda" de autolocalización; el radar se fija entonces en el objetivo cuya velocidad de aproximación sea mayor entre los que figuran en el dispositivo de presentación HUD (esta concepción es reciente; hasta hace poco la fijación automática en modo "superbúsqueda" se efectuaba en el primer blanco detectado a menos de 16.000 m. de distancia dentro de un sector de 20°). Colocando el mando en posición neutra, se anula la fijación o el seguimiento y el radar vuelve a funcionar en modo "vigilancia".

El dominio perfecto de todos estos mandos nos pareció requerir la agilidad digital de un concertista de piano. No obstante, los pilotos de Bitburg afirmaron que, con cierto adiestramiento, sus ojos consiguen captar las numerosas informaciones disponibles y sus dedos reaccionan de forma automática.

Modos de radar

Para la vigilancia, se utiliza principalmente el modo "gran alcance" (long-range search) con 1, 2, 4, 6 u 8 exploraciones de la antena en elevación, aberturas de 20°, 60° ó 120° en azimut (véase la figura 2) y ajustes en distancias de 10, 20, 40, 80 ó 160 millas marinas. La frecuencia de repetición de impulsos (PRF) es alternativamente alta y media para asegurar una cobertura total tanto hacia adelante como hacia atrás. Durante el primer combate que observamos desde el avión N° 1, el radar fue empleado para la detección, la localización y el seguimiento (véase la figura 3). Volábamos en patrulla con el N° 2, con una diferencia de altitud de 7.500 pies, para buscar a los otros dos F-15 más allá de una línea de frente imaginaria. Los radares de nuestros aviones exploraban dos franjas de altitud adyacentes, una de 15.000 y la otra de 20.000 pies, para obtener una cobertura máxima del espacio. Habida cuenta de la distancia probable de los objetivos, la escala de alcance escogida era la más adecuada (80 millas) para aumentar el poder separador de los radares.

Los dos contactos aparecieron en el indicador de situación vertical a una distancia algo superior a 40 millas, al mismo tiempo que otros blancos situados a diversas distancias, pero a altitudes indeterminadas (en modo "vigilancia de gran alcance", el dispositivo HUD proporciona so-

lamente los valores de dirección y distancia). Los pilotos procedieron entonces a una interrogación IFF que reveló que los aviones detectados eran enemigos. Mientras tanto, estos habían llegado dentro del alcance de los misiles AIM-7F (más de 20 millas). El piloto localizó manualmente el objetivo mediante el mando de designación, y pulsó el botón para efectuar la fijación.

En aquel momento se podían ver en el indicador de situación vertical todos los datos de seguimiento (véase la figura 3), incluso el alcance máximo de los misiles contra un blanco evolucionando ($R_{max} 2$) o no ($R_{max} 1$), y su alcance eficaz mínimo (R_{min}). Nuevos símbolos se inscribían simultáneamente en el HUD: círculo de error admisible en la alineación, referencia de guía, escala de alcance del radar, ventanilla de designación, número de misiles disponibles para el disparo, velocidad de aproximación en nudos, así como el número de Mach y factor de carga del objetivo (véase la figura 4).

Para disparar un misil, el piloto maniobra el avión de forma que la referencia de guía quede colocada en el interior del círculo de error admisible, con lo cual la corrección de puntería adelantada se efectúa automáticamente. La ventanilla de designación cuyas dimensiones corresponden a un campo de 25 milésimas, proporciona al piloto una referencia de elevación. Este "sistema de designación electroóptica del pobre", como es llamado en Bitburg, resuelve a medias el problema de la localización visual de un blanco, indicando en que dirección hay que buscarlo. Según los pilotos de F-15, la presencia de este símbolo en el HUD aumenta de un 20 a un 100% la distancia a la que se distinguen los objetivos. En el caso del primer combate en el que participamos, la ventanilla de designación facilitó grandemente la tarea de nuestro piloto, permitiéndole localizar al avión "enemigo" antes de ser visto por él y trabar así el combate a pequeña distancia con una ligera ventaja.

Esta demostración nos convenció de las aptitudes del F-15 para el combate evolucionante en cielo claro. Un estudio de la Aviación norteamericana ha demostrado que la eficacia del sistema radárico de dirección de tiro APG-63 y del misil AIM-7F es tan grande que un Eagle sería teóricamente capaz de disparar dos misiles contra cualquier avión del Pacto de Varsovia antes de que éste tuviera tiempo de abrir fuego, suponiendo naturalmente, que la identificación pudiera efectuarse con certeza más allá del alcance visual normal. Pero en un conflicto inmediato, buena parte de los AIM-7F serían disparados probablemente de modo visual. En este tipo de combate, es tan importante la maniobrabilidad del F-15

-debida a su pequeña carga alar y a su elevada relación potencia-peso- como disponer de un sistema modernísimo de dirección de tiro una visibilidad prácticamente panorámica y la posibilidad de girar casi sin vibraciones, ganando incluso altitud, con su factor de carga de 6 g., son características apreciables durante el combate evolucionante. De hecho, los pilotos de F-15 "deploran" que no existan en la OTAN suficientes aviones capaces de representar un "enemigo serio" para su adiestramiento.

En caso de un combate a pequeña distancia, el piloto de un F-15 puede escoger entre varias posibilidades. Puede disparar los AIM--7F de modo visual, con o sin fijación de radar, a condición de que el objetivo sea iluminado con un haz de ondas electromagnéticas. Si no consigue efectuar la fijación del radar con una PRF elevada, puede recurrir a un modo especial de iluminación (Flood) que inicia automáticamente la emisión de una antena separada en el momento de disparar el misil. Un círculo de referencia fija, de un diámetro correspondiente a un campo de 12°, aparece entonces en el HUD y el piloto no tiene más que maniobrar para mantener el blanco en el interior de este círculo. Sin fijación de radar, el alcance queda limitado a 13.000 m. en pasada frontal y 3.500 m. en pasada trasera.

Pudimos observar también que casi siempre se emplean los dos modos de localización automática ("axial" y "superbúsqueda") durante el combate evolucionante o en la fase anterior al mismo. La utilización de uno de estos modos, mediante el selector de tres posiciones montado en la palanca de pilotaje, anula toda fijación del radar, tan pronto como una nueva fijación es realizada en uno de los dos modos, el piloto puede escoger una de sus armas aire-aire y la presentación correspondiente en el HUD. En modo axial, un círculo de referencia (campo de 4°) se inscribe en el dispositivo HUD y el piloto maniobra para que el objetivo quede colocado en el interior de este círculo. La fijación es indicada con la aparición de una ventanilla de localización semejante a la utilizada en un ataque con el AIM-7F. Si se coloca el selector de armas en la posición "AIM-9", el símbolo es idéntico, pero no hay indicación de alcance eficaz mínimo ni de duración del recorrido hasta el impacto. Puesto que el Sidewinder está provisto de un autodirector IR, no hay necesidad de iluminar el blanco durante el vuelo del misil.

En modo "superbúsqueda", el piloto se limita a mantener el blanco en el interior del círculo de referencia visible en el HUD (campo de 20°) hasta la fijación del radar. No obstante, cuando varios objetivos están a la vista, resulta bastante difícil determinar cual de ellos hay que

localizar en primer lugar. Por ejemplo, durante nuestra misión de cobertura, cada uno de los aviones efectuaba de vez en cuando cambios de rumbo de 20º a 30º para detectar blancos que hubieran conseguido aproximarse manteniéndose fuera del campo normal del radar. En esta ocasión observamos que el piloto escogía siempre el modo de "superbúsqueda" durante el viraje, con lo que obtenía una buena combinación entre el espacio vigilado a pequeña distancia y la localización automática del objetivo probablemente más peligroso, por lo que hubiera podido abrir el fuego con gran rapidez en caso necesario.

En los ataques con cañón, un retículo normal de puntería adelantada (campo de 50 milésimas) aparece en el HUD, al mismo tiempo - que un valor de distancia proporcionado por el radar si tiene lugar la fijación. Sin fijación del radar, la cruz del retículo queda ajustada según una distancia de tiro de 2.250 pies (690 m.). Sin embargo, cuando el aparato evoluciona, el retículo se hace más inestable a medida que aumenta la distancia. Se utiliza entonces un botón montado en la palanca de pilotaje, el cual reduce la sensibilidad del retículo a los movimientos del avión y proporciona al mismo tiempo una indicación de alcance fija (1.000 pies), tanto si el radar proporciona una indicación de distancia como en caso contrario.

No tuvimos ocasión de ver funcionar el radar en los otros - tres modos posibles (o cuatro, si se añade el modo "baliza" que sirve por ejemplo para aproximarse a un avión nodriza). El modo Velocity search, que se obtiene en doppler de impulsos con una PRF elevada, asegura un alcance de detección ligeramente mayor en el caso de un objetivo de determinada superficie equivalente que el modo Long-range search; el valor que aparece en el indicador de situación horizontal es el de la velocidad en lugar de la distancia. Aunque el F-15 no está armado con misiles de muy gran alcance, tales como el Hughes Phoenix, es capaz de atacar indistintamente objetivos muy rápidos a gran altitud o aviones volando a pequeña altitud, detectados a distancias superiores a 30 km. Para la detección hacia arriba de objetivos tales como el MiG-25 Foxbat, se utiliza el modo Pulse. Este modo de PRF elevada no es de tipo doppler y, por consiguiente, no permite eliminar los ecos fijos.

El tercer modo, designado Sniff, se emplea para detectar la perturbación del radar o para reducir al mínimo la duración de la emisión del mismo, con objeto de evitar que sea detectado por el enemigo. Cuando deja de emitir, el radar sigue recibiendo en modo impulsos y explorando una sola zona en elevación. Los valores de azimut y distancia de los

perturbadores pueden ser presentados en una pantalla PPI de guerra electrónica. Pulsando el botón de localización automática montado en la palanca de pilotaje, el radar emite durante una o dos exploraciones y vuelve a la posición de recepción. El piloto puede intentar proceder manualmente a una localización basándose en las informaciones proporcionadas por esas emisiones intermitentes. El modo Sniff queda entonces suspendido, pero el radar vuelve automáticamente a él -como en el caso de otros varios conjuntos del sistema APG-63- si la fijación no se realiza.

Regresamos de ese vuelo impresionados por el hecho de que un solo hombre pueda manejar semejante avión hasta el límite de su potencialidad excepcional, sacando todo el partido de las posibilidades ofrecidas por su modernísimo sistema de dirección de tiro. Algunos pilotos experimentados de F-4 nos declararon que el ejemplo del Eagle les había convencido de la utilidad de los aparatos monoplaza. La reducción del tiempo de reacción y la supresión de las dificultades de comunicación entre los dos tripulantes compensan sobradamente según ellos, la pérdida de un par de ojos.

Modificaciones en curso:

Según el general Kyler, la Aviación norteamericana efectúa algunas modificaciones en el sistema de arma F-15. Parece ser que se trata más bien de aumentar la eficacia que de corregir los defectos señalados por los utilizadores, salvo en un caso: la supresión de las irregularidades que se producen en la presión del reactor F 100 cuando el avión vuela muy lentamente a grande y mediana altitud. Se intenta aumentar igualmente la fiabilidad del radar, aunque su tiempo medio de funcionamiento entre fallas (60 horas) satisface los requerimientos de concepción.

La mayor parte de las modificaciones propuestas se aplican a los sistemas de a bordo. El empleo de un nuevo conjunto de programas permitirá la presentación en el dispositivo HUD de mayor número de símbolos. Por ejemplo, es necesario que el radar emita con una PRF elevada para que pueda fijarse en un blanco para disparar un misil Sparrow. Por el momento, el valor de la PRF aparece solamente en el indicador de situación vertical, de manera que el piloto debe mirar al interior del puesto de pilotaje para conocerlo, en circunstancias en que preferiría concentrar su atención sobre lo que ocurre en el exterior. En adelante, la indicación de la PRF será presentada en el HUD. Otra modificación del conjunto de programas permitirá ajustar el límite inferior de velocidad

del radar cuando éste explore hacia abajo, con objeto de evitar lo que un piloto de Bitburg nos describió como un "exceso de eficacia": "a veces perseguimos un objetivo que resulta ser un Mercedes rodando a gran velocidad por la autopista".

Necesidad del AWACS

Según el Estado Mayor de las AAFCE, los principios aplicados hasta el presente en la defensa aérea de la OTAN tenía un carácter algo "mítico", puesto que preveían la destrucción de todos los aviones atacantes con armastierra-aire o aire-aire. Sin embargo, los conceptos han evolucionado en un sentido realista; actualmente se intenta obtener la capacidad de ocasionar "el mayor número posible de pérdidas" al enemigo. El general Kyler reconoce también que los F-15 operando en patrullas de dos aparatos no podrían derribar todos los aviones de una incursión enemiga. Se esforzarían más bien por destruir algunos aparatos es cogidos dentro de una formación, con la esperanza de que los demás se dispersaran, incapaces de coordinar su ataque, y se vieran obligados a lanzar sus bombas en cualquier lugar antes de regresar a su base.

Naturalmente, se desea disponer de todos modos de informaciones seguras, al menos en lo concerniente al seguimiento de las pistas de todos los aviones enemigos. Por esta razón, la puesta en servicio de los AWACS en Europa parece revestir la mayor importancia par una utilización eficaz de los F-15 (y de todos los otros tipos de avión en servicio en Europa central). No es lógico confiar misiones rutinarias de vigilancia a un caza tan moderno, pese a las cualidades de su radar. Incluso en el modo Long-range search, el radar del F-15 no puede equipararse con el del AWACS, que se asegura tiene una cobertura volumétrica mucho más amplia.

Además aunque se habla de utilizar el "link 4" de la OTAN con los F-15, éstos no poseen todavía sistemas de transmisión de datos ni otros medios que les permitan transmitir informaciones de posición o de seguimientos a un centro de control terrestre y a los otros aparatos. Por otra parte, los FGR2 Phantom de la Aviación británica, provistos igualmente de un radar apto para detectar hacia abajo, se encuentran en el mismo caso.

No obstante, una de las principales ventajas del F-15 es la eficacia de su radar, que lo convierte -según la expresión del general Evans- en un "miniAWACS". El general considera indispensable el desa-

desarrollo de tácticas normalizadas para sacar partido de sus posibilidades de detección. Para misiones de cobertura, preconiza el empleo de patrullas compuestas de un F-15 y un caza menos complejo -perteneciente a la Aviación de un país extranjero-, que gozarían del efecto "multiplicador de fuerzas" atribuido al AWACS. Tal solución sería ventajosa, porque su eficacia dependería más del adiestramiento de las tripulaciones y la elección de las tácticas (normalizadas ya hasta cierto punto) que de la instalación de equipos adicionales a bordo de los aviones.

El general Evans nos confirmó que el AWACS contribuiría de manera importante a la defensa aérea en su zona de acción. Contrariamente a las estaciones radáricas terrestres, de fácil neutralización por ser estáticas, el AWACS sería capaz de retirarse hacia la retaguardia en caso de amenaza y de llamar en su ayuda a los cazas propios. No obstante este avión es considerado ante todo como un aparato de detección lejana operando a la escala del teatro europeo. No sería utilizado como centro de mando y control más que en caso de destrucción de todas las estaciones terrestres. Al parecer, los planes de urgencia prevén la utilización en Europa de los AWACS de la Aviación norteamericana, incluso -y quizá sobre todo- si la OTAN renunciara finalmente a adquirir 18 de estos aviones.

Mando y control

Sin embargo, la puesta en servicio de los AWACS plantearía problemas de mando y control. Suponiendo que ambas funciones fueran aseguradas desde centros terrestres de operaciones, las informaciones obtenidas por los AWACS les serían transmitidas por una vía especial aire-tierra. La responsabilidad del conjunto de la defensa aérea de la región central incumbe al general Evans, que lo ejerce desde el puesto de mando común AFCENT/AAFCE acondicionado en las instalaciones subterráneas protegidas Irwin Bunker, situadas a unos 60 km. al noroeste de la base de Ramstein e inauguradas en diciembre pasado. Los demás centros de control son reforzados progresivamente; al parecer, han terminado las obras en el 85% de los centros.

Los organismos de mando y control, como elementos esenciales y "multiplicadores de fuerzas" de un sistema de defensa aérea eficaz dependen totalmente de sus medios de transmisión. Por su parte, la resistencia de estos medios a los ataques dependen en gran medida de la multiplicidad de los circuitos. Se considera también que las fuerzas del Pacto de Varsovia renunciarían a concentrar sus esfuerzos en la destrucción de la red de telecomunicaciones de la OTAN, ya que las pérdidas que su-

frirían serían demasiado elevadas con relación a la merma de eficacia lograda. Se da por descontado que los planes vigentes prevén la conducta que habría que adoptar en caso de disminución de las posibilidades de mando, control y transmisiones, según el grado de destrucción ocasionado, hasta el funcionamiento de las unidades de manera autónoma.

Las transmisiones son vulnerables igualmente a la perturbación y la escucha. El general Evans reconoce que escasean todavía los medios criptofónicos, aunque está anunciada la próxima puesta en servicio de nuevos sistemas que aumentarán la seguridad y resistencia a las CME. Se espera en particular el JTIDS (Joint Tactical Information Distribution System), que gracias a su concepción será insensible a la perturbación y comprenderá los dispositivos criptofónicos más modernos. El general considera que el JTIDS es el sistema más perfeccionado del mundo, pero mencionó también el conjunto alemán MACS (Multiple Access Communications System) desarrollado actualmente para la Lutwaffe. El MACS podría llegar a competir con el JTIDS, aunque no parece ser compatible con los materiales norteamericanos. Puesto que ningún avión de las AAFCE está equipado todavía con un "data link", todos los enlaces tácticos aire-tierra y tierra-aire, incluso la transmisión de elementos de pistas, se efectúan de momento por radioteléfono, casi siempre en UHF.

Identificación de las incursiones aéreas

Aunque resulta imposible predecir que ocurriría en las primeras fases de un conflicto en Europa central, se puede afirmar que el factor principal para las fuerzas de la OTAN sería el tiempo de que dispusieran en caso de alarma. Según ciertos especialistas en información occidentales, independientemente de la tensión política que predecería sin duda a un ataque del Pacto de Varsovia, los preparativos indispensables revelarían la agresión con 48 horas de anticipación como mínimo. Las etapas finales de la preparación pudieran consistir en "maniobras" a proximidad de la frontera; cada vez que se producen tales maniobras, al igual que con ocasión del relevo de las tropas soviéticas estacionadas en Alemania oriental, las fuerzas de la OTAN son puestas preventivamente en un estado de alarma superior al normal. Se conocen tales movimientos gracias a diversos sistemas de reconocimiento, en particular mediante F-4 Phantom equipados con radares de exploración lateral que vuelan con regularidad a lo largo de la frontera.

Sin embargo se puede suponer que la primera confirmación de un ataque consistiría en la incursión de grandes formaciones aéreas que cruzarían probablemente la frontera por diversos puntos. Al mismo tiempo, las fuerzas terrestres enemigas comenzarían a progresar según distintos ejes. No hay que olvidar la probabilidad de acciones navales o intervenciones en el Artico y el Mediterráneo, ni el indicio adicional proporcionado por la emisión de una intensa perturbación electrónica.

El primer indicio de un ataque en Europa central sería obtenido probablemente por los radares de la red NADGE, de las estaciones alemanas de detección a pequeña altitud o de los AWACS en vuelo. Si es estos aviones se encontrasen en servicio en Europa en aquel momento, detectarían probablemente bastante lejos dentro del territorio enemigo los movimientos de los atacantes hacia la frontera. Esta aptitud sería de la máxima importancia, puesto que una de las principales funciones de las fuerzas de defensa aérea de la OTAN consiste en determinar con certeza las intenciones hostiles de los aparatos en penetración.

Si los sistemas electrónicos de identificación tales como el IFF permitieran clasificar una pista entre las que "no pueden demostrar ser amigas", se lograría conocer con certeza su identidad e intenciones analizando su trayectoria y determinando acaso su punto de despegue. El problema de la identificación sigue siendo de difícil resolución. En los estados mayores de la OTAN y de las fuerzas aéreas nacionales, se examinan unos estudios realizados recientemente sobre todos los aspectos del empleo de los sistemas de IFF.

Han sido propuestos varios métodos para aumentar las posibilidades de identificación de los aviones, en particular desde la puesta en servicio de los misiles aire-aire capaces de alcanzar objetivos situados mucho más allá del alcance visual. El mejor ejemplo de tales misiles es el Phoenix, pero el AIM-7F Sparrow con que está armado el F-15 pertenece a la misma categoría, puesto que en ciertas condiciones su alcance eficaz es de casi 50 km. Entre los medios ópticos de identificación considerados se menciona el TISEO, realizado por Northrop, que es operacional en los F-4E de la Aviación norteamericana desde 1972. En este sistema -al igual que en su versión más reciente, designada TVSU (TV Sights Unit)-, una cámara de televisión estabilizada, equipada con objetivos de distancia focal variable y quizá con un dispositivo amplificador de la luz, permite la identificación visual desde distancias correspondientes al alcance del Sparrow. Aunque tales sistemas serán evaluados, ninguno de ellos ha sido propuesto para su instalación en los F-15 operacionales.

Dicho en otros términos, el análisis de una pista seguida por un avión de detección lejana constituiría el elemento capital de la identificación, no tan sólo para proporcionar el indicio más precoz de un ataque, sino también para asegurar así la utilización eficaz de los interceptadores de gran potencialidad contra aparatos identificados como enemigos.

La decisión de emprender tales acciones defensivas debería ser tomada por el poder político, aunque las primeras medidas operacionales han sido definidas de antemano. Según las AAFCE, responsables de la defensa aérea de Europa central ante el SACEUR, éste tiene autoridad para ordenar la intercepción de aparatos penetrando en su zona de acción si "ciertos datos" -probablemente relacionados con su trayectoria y comportamiento- indicaran intenciones hostiles por su parte. La orden de contraatacar sólo podría ser dada por el poder político.

Los planes de defensa aérea prevén gran diversidad de respuestas de acción solapada, ya que las aptitudes de los medios disponibles -barreras de misiles suelo-aire (Hawk y Nike-Hercules) y aviones (F-4E, F-4F, FGR.2, F-104 y F-15)- se complementan ampliamente. Aunque una mayor normalización de los materiales presentaría ventajas económicas, las AAFCE creen que la diversidad de los medios en servicio plantea arduos problemas al adversario potencial.

En un conflicto real, los aviones de ataque y defensa de ambos bandos se hallarían en el aire simultáneamente, con lo que la utilización de las baterías de misiles tierra-aire presentaría también numerosas dificultades para la OTAN, habida cuenta de la puesta en servicio de un número creciente de sistemas de arma de pequeño alcance de diversos tipos. Estas unidades pertenecen a distintas Armas y, además, algunas de ellas se hallan bajo el mando de los Estados Mayores Nacionales. Dentro de las AAFCE, un nutrido grupo de trabajo intenta resolver el problema.

Los pilotos están preocupados por el peligro que representan los misiles de defensa puntual, capaces de destruir cualquier aparato a pequeña altitud. El hombre equipado con tal arma puede encontrarse prácticamente aislado de sus jefes, a proximidad del frente, en condiciones materiales y psicológicas muy difíciles. Todos los comandantes de baterías tierra-aire de la OTAN son sometidos cada año a una evaluación táctica (TACEVAL), durante la cual deben demostrar su aptitud para identificar sin error 100 aviones como amigos o enemigos, aplicando los métodos vigentes y utilizando medios electrónicos tales como el IFF.

Puesto que los distintos sectores del espacio aéreo están cubiertos en ciertos momentos por baterías de misiles y en otros por cazas es indispensable que el mando pueda prohibir el tiro libre a las baterías concernidas cuando los aviones de la OTAN se encuentren en el espacio que las mismas protejan. Habida cuenta de la eficacia insuficiente de los sistemas de IFF existentes, parece difícil garantizar que los aparatos que regresen de una misión de ataque pueden atravesar sin peligro - las barreras de misiles propios. Para ello, las AAFCE han determinado procedimientos especiales concebidos de forma que un avión enemigo que intentase aplicarlos no lograra alcanzar su objetivo.

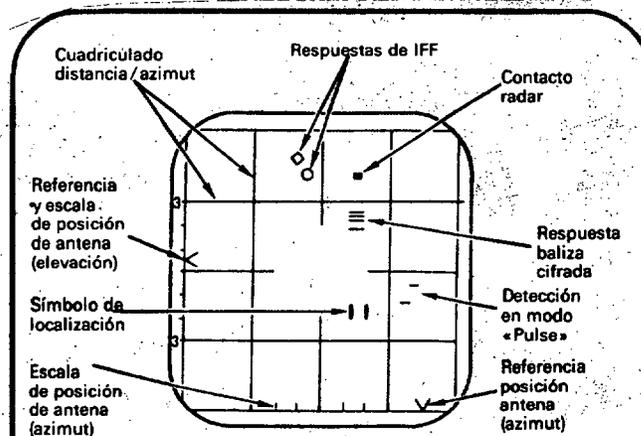
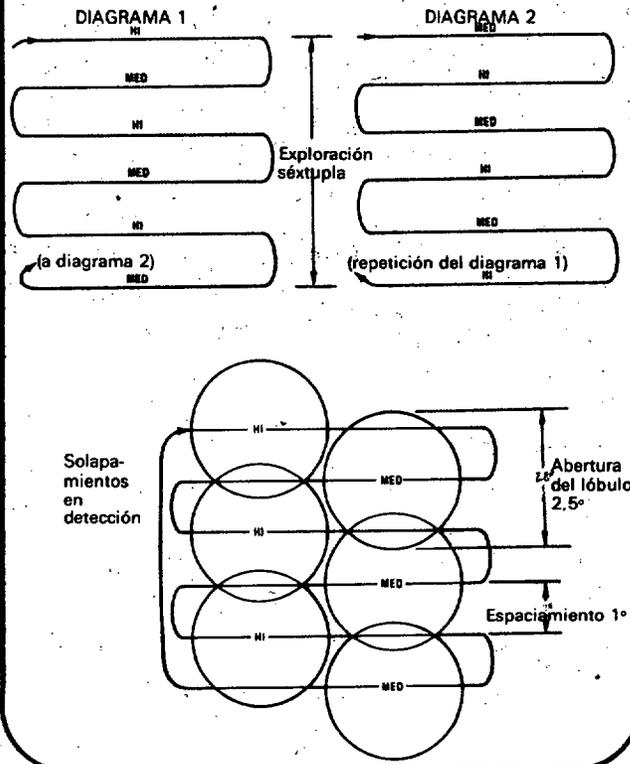


Fig. 1 Los símbolos presentados en el indicador de situación vertical son generados por el mismo instrumento y por el radar. La calculadora central del avión pilota los símbolos siguientes: referencia de alcance del radar, línea del horizonte, círculo de error admisible en la alineación, referencia de guía e indicaciones de alcance máximo y mínimo (« R_{max} » y « R_{min} »). El grado de fiabilidad de la respuesta a una interrogación de IFF es indicado con un rombo o un círculo.

Fig. 2 En el modo principal de vigilancia («Long-range search»), las exploraciones del radar APG-63 se efectúan con una frecuencia de repetición de los impulsos (PRF) alternativamente alta y mediana.



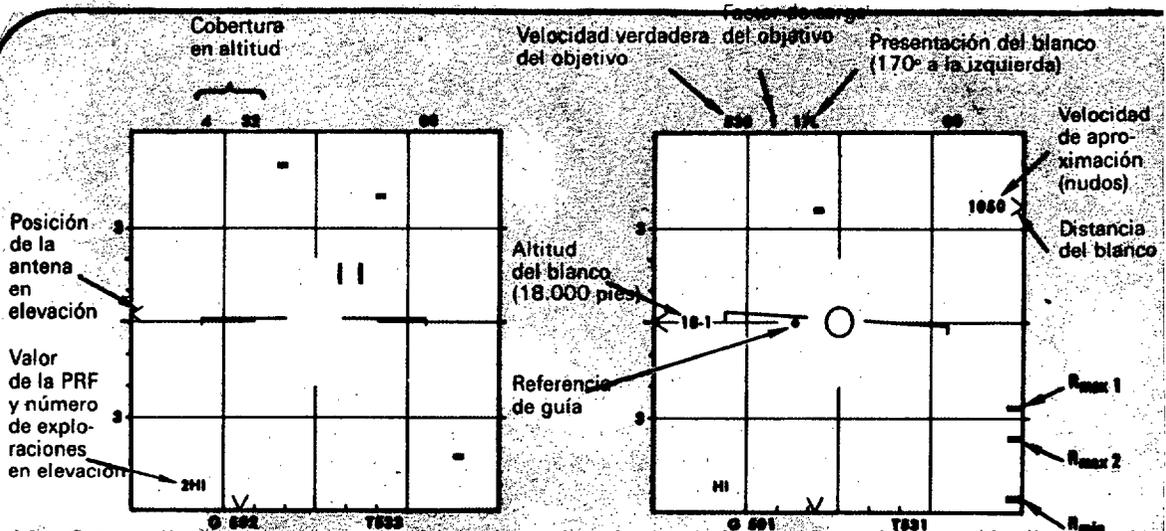


Fig. 3 Este diagrama muestra varios ejemplos de tipos de presentación en el indicador de situación vertical, durante las primeras fases de un ataque con misiles de mediano alcance (AIM-7F Sparrow) más allá del alcance visual. A la izquierda, el radar funciona en modo «vigilancia a gran distancia» (Long-range search); el alcance escogido es de 80 millas marinas, la velocidad con relación al suelo de 502 nudos y la velocidad verdadera de 533 nudos; aparecen tres contactos del radar y el símbolo de localización está ajustado a 50 millas. A la derecha, la fijación del radar ha sido realizada en el blanco más alejado y ha sido emprendido su seguimiento. Si el radar funciona con una PRF elevada en el momento de la localización, pasa automáticamente a una PRF mediana a una distancia de unas 26 millas según las dimensiones del blanco y la potencia de la señal. Cuando la distancia es igual a $1,2 \times R_{max 1}$ (alcance máximo durante las evoluciones), la PRF vuelve automáticamente a ser elevada; sin embargo, se mantiene a veces en un valor mediano para la detección hacia atrás o si el radar explora hacia abajo en una zona de ecos fijos. El piloto debe maniobrar entonces para colocarse en una posición tal que el radar pueda volver a funcionar con una PRF elevada, condición necesaria para el disparo de los AIM-7F. La aparición del símbolo «IN RNG» en la parte inferior del indicador significa que el blanco se encuentra dentro de los límites de alcance; después del disparo, este símbolo es substituido con el valor de la duración del recorrido del misil hasta el impacto.

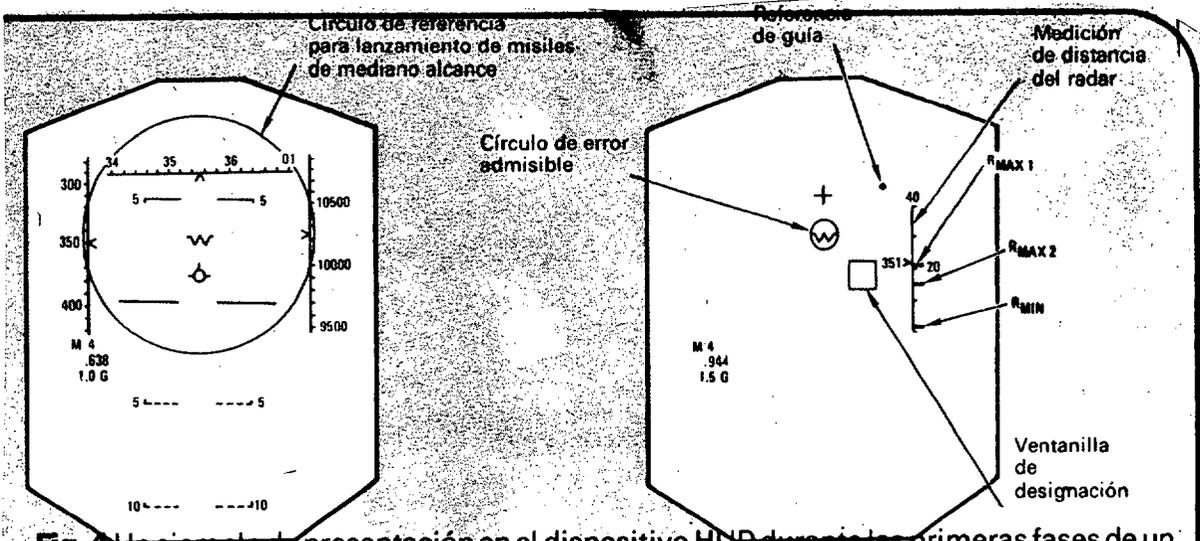


Fig. 4 Un ejemplo de presentación en el dispositivo HUD durante las primeras fases de un ataque con AIM-7F. *A la izquierda*, el radar sigue en posición de vigilancia y las escalas de velocidad verdadera (a la izquierda), rumbo (arriba) y altitud (a la derecha) son presentadas normalmente. Están disponibles cuatro misiles de mediano alcance (M4); el F-15 vuela a la velocidad de Mach 0,638 con un factor de carga de 1 g. *A la derecha*, el radar sigue el objetivo; el piloto ha decidido «borrar» las escalas de datos de vuelo para concentrarse mejor en los símbolos relativos al combate. Las indicaciones de número de Mach y factor de carga corresponden ahora al blanco. El valor de la velocidad de aproximación (351 nudos) aparece entre la ventanilla de designación y la escala de distancias. Para facilitar la comprensión de estos diagramas, han sido escogidos valores poco realistas; ni las dimensiones de los símbolos ni sus emplazamientos están representados a escala. Falta igualmente el símbolo «IN RNG», substituido con la indicación de la duración del recorrido después del disparo del misil. Para pasar con rapidez de un ataque frontal con el AIM-7 a una posición favorable al lanzamiento de los AIM-9, se recomienda escoger el modo «identificación visual» con ayuda de un botón situado en el tablero de a bordo. De esta forma aparecen en el HUD el círculo de error admisible y la referencia de guía. El piloto maniobra para que la referencia quede situada en el interior del círculo y el F-15 se encuentre detrás del blanco, ligeramente a la derecha y por debajo.