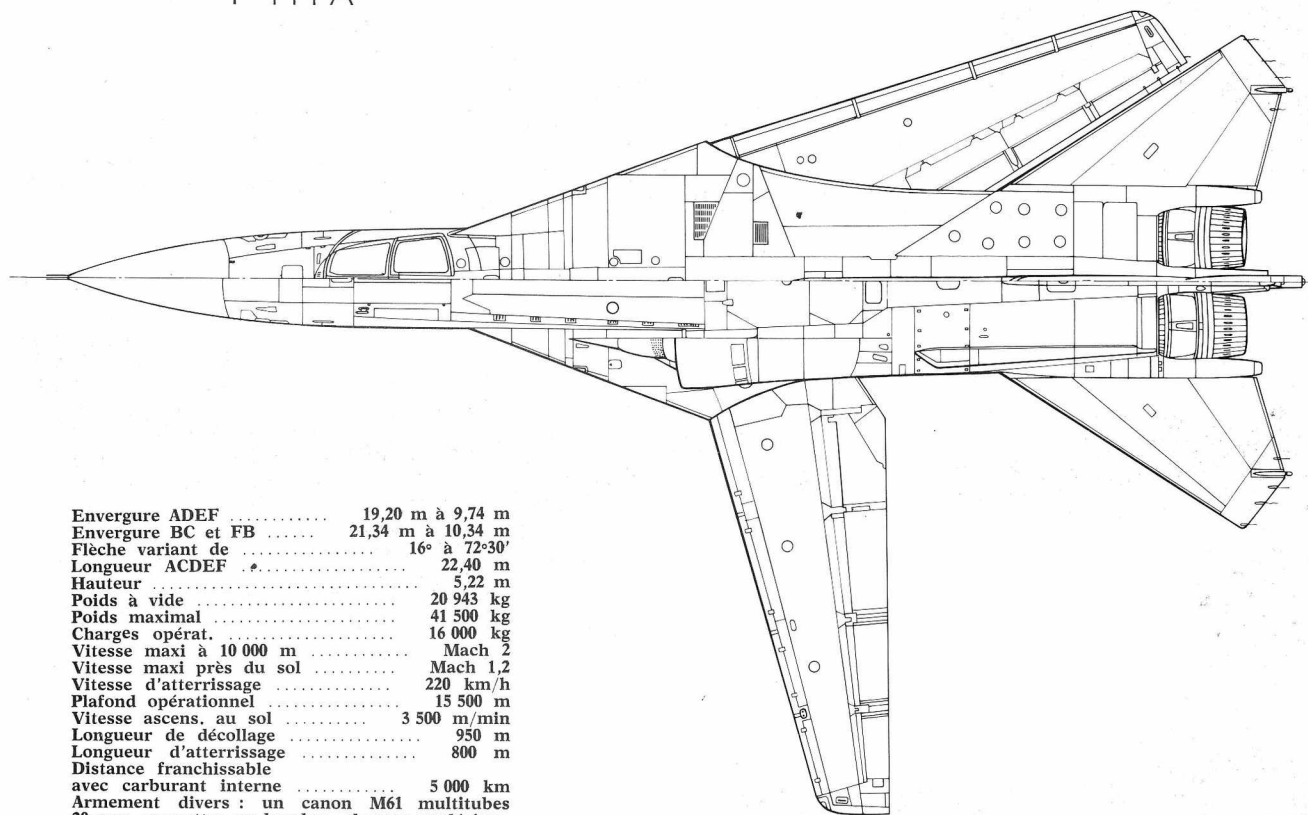
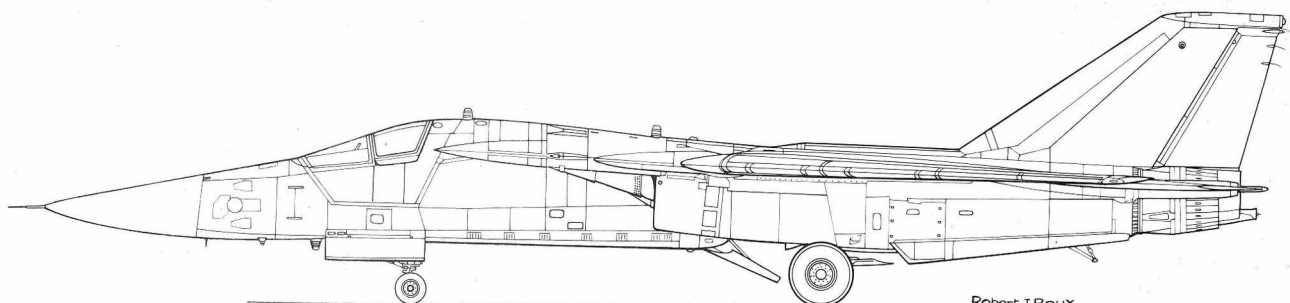


GENERAL DYNAMICS

F-111A



Envergure ADEF	19,20 m à 9,74 m
Envergure BC et FB	21,34 m à 10,34 m
Flèche variant de	16° à 72°30'
Longueur ACDEF	22,40 m
Hauteur	5,22 m
Poids à vide	20 943 kg
Poids maximal	41 500 kg
Charges opérat.	16 000 kg
Vitesse maxi à 10 000 m	Mach 2
Vitesse maxi près du sol	Mach 1,2
Vitesse d'atterrissage	220 km/h
Plafond opérationnel	15 500 m
Vitesse ascens. au sol	3 500 m/min
Longueur de décollage	950 m
Longueur d'atterrissage	800 m
Distance franchissable avec carburant interne	5 000 km
Armement divers : un canon M61 multitubes 20 mm, roquettes ou bombes, charges nucléaires, six points d'attache sous voilure.	



Robert J Roux



L'étrange histoire du

F-111

**les belles
bêtes
du temps
présent**

par

Robert
J. Roux



S'il est un domaine où la mode coûte cher, c'est bien celui de l'aéronautique. Lorsqu'un ingénieur met au point une nouvelle technique, il n'est pas d'exemple où d'emblée un peu partout dans le monde naissent des projets similaires, les Etats-Majors sont particulièrement sensibles à ces modes dont ils attendent toujours des miracles ou la solution idéale à leurs problèmes. L'aéronautique d'après-guerre a connu l'époque des ailes delta, celle des avions à décollage vertical, celle des voilures à flèche variable, etc. Nous pourrions ainsi énumérer des dizaines de techniques dont l'application ne connut pas toujours les succès attendus, tant dans le domaine des avions militaires que dans celui des civils et ceci au prix de vies humaines perdues et de matériels détruits.

L'histoire du F-111 américain a commencé en 1962 lorsque le Département de la Défense des U.S.A. annonça par la voix de M. Mac Namara que General Dynamics avait été retenu pour développer l'avion de combat TFX dont le promoteur était l'Air Force Systems Command. Grumman était associé à General Dynamics pour mener à bien le projet F-111 biréacteur, biplace côte à côte équipé d'une aile à flèche variable. A l'origine, il fut décidé de construire plusieurs versions, chacune d'entre elles revenant selon les estimations des experts à la somme coquette de 40 millions de dollars (200 millions de F en 1962). Selon Mac Namara, ce programme devait être le plus ambitieux jamais entrepris aux U.S.A. puisque les estimations de production portaient sur 1 200 à 1 700 appareils pour un coût total dépassant sans doute 7 milliards de dollars (35 millions de F) soit un coût unitaire de 20 à 30 millions de F.

Le contrat initial porta sur 23 avions prototypes destinés au programme de développement du système d'armes, 18 de la version A destinés à l'Air Force, 5 version B destinés à la Navy.

Le prototype F-111 fut sorti d'usine à Fort Worth le 15 octobre 1964, il s'agissait d'un « A » chasseur-bombardier tactique propulsé par deux Pratt et Whitney TF 30-P1 à turbo-fan. Le premier vol fut réalisé le 21 décembre 1964 avec la voilure

bloquée à 26° de flèche. Les caractéristiques de l'avion étaient les suivantes : longueur 22,50 m, hauteur 5,20 m, envergure 19,20 m (ailes déployées) et 9,75 m (ailes à flèche max), poids à vide 19 tonnes, poids maximal 35 tonnes. Le devis de poids original était moins élevé, les constructeurs ayant prévu l'emploi étendu du titane dans la structure de l'avion. Devant le prix du titane, les ingénieurs renoncèrent à l'employer sur une aussi grande échelle ; finalement la cellule du prototype ne comportait plus que 600 kg du précieux métal et le bilan de la masse au décollage s'en ressentit.

Des originalités marquaient la conception du F-111, en premier lieu cette flèche variable de voilure. On peut se demander à quoi elle sert ; c'est en fait un véritable dispositif de changement de vitesse permettant à l'avion d'avoir pour un régime défini de vol, la meilleure caractéristique de voilure appropriée. L'avion décolle court et se pose court avec d'excellentes qualités de contrôle à basses vitesses, grâce à son aile déployée qui possède alors les qualités aérodynamiques d'une voilure conventionnelle. Dès que l'avion veut accélérer, dès qu'il doit monter sous forte pente, alors la voilure est rejetée en arrière et l'on dispose ainsi d'un avion à voilure en flèche comme on les connaît depuis plus de trente ans, en fait depuis l'ère de l'aviation à hautes vitesses.

Les Allemands avaient imaginé pendant la guerre d'équiper un avion d'une telle voilure, ce fut le projet Messerschmitt P 1101 (1) dont le prototype fut construit mais n'eut pas le temps de voler avant l'avance des troupes alliées. Au moment du partage du magot germanique, les Américains et les Russes récupérèrent on le sait la grande majorité des projets. Le P 1101 fut transporté aux U.S.A. et quel-

ques années plus tard, les experts américains firent voler le Bell X-5 directement dérivé de l'avion du III^e Reich et en tirèrent un grand nombre d'enseignements dont bénéficia à son heure le projet TFX. La variation de flèche sur le F-111 peut se faire de 16 à 72,5°. Le système de déploiement utilise deux moteurs hydrauliques développant environ 100 ch chacun qui entraînent des boîtiers de réduction à engrenages planétaires, eux-mêmes branchés sur les vérins de commande. L'ensemble peut exercer sur la voilure un effort de 230 tonnes ; on imagine bien que cette puissance est nécessaire pour actionner des ailes soumises à un écoulement aérodynamique particulièrement violent, surtout lorsque l'avion vole à grande vitesse dans les couches basses de l'atmosphère. Autre particularité de l'avion, sa cabine biplace avec sièges installés côte à côte : cette cabine compose tout un élément éjectable en vol, qui protège les pilotes au cours de la chute. Les premiers avions furent équipés de leurs seuls sièges éjectables, la cabine ayant posé quelques problèmes de mise au point. Troisième particularité, pour un avion militaire, le montage de réacteurs à double flux, ce qui à l'époque, ne se faisait pas pour des avions de combat légers ou moyens. Ces réacteurs à fort taux de dilution sont dotés à la fois d'une réchauffe du flux chaud et d'une réchauffe du flux froid périphérique. Ce dispositif permet d'obtenir des consommations plus faibles, mais obligea les dessinateurs à loger dans le fuselage des réacteurs de ce fait extrêmement gros et dont le fonctionnement, en particulier l'alimentation, donna de nombreux et graves soucis à ceux qui avaient créé le F-111 et également à ceux qui l'utilisaient. Les extinctions en vol ne se comptèrent plus à cette époque et de nombreux avions furent perdus. La version marine destinée à l'US Navy fit son premier vol le 18 mai 1965. Cette version différait de la version A par une envergure augmentée de plus de deux mètres, le train renforcé et le système d'armes imposé par les marins étaient évidemment différents. Cinq prototypes furent construits plus une pre-

mière tranche de 24 appareils. Si les premiers avions étaient propulsés par des TF 30-P1, à partir du sixième appareil les réacteurs TF 30-P12 furent à leur tour montés. Le septième avion fut utilisé pour la mise au point du système d'armes basé sur le missile Hughes Phoenix. L'équipage prévu par la Navy différait de celui de l'Air Force. En effet à la place des deux pilotes prenaient place un pilote et un opérateur du système d'armes installé en place droite.

UN SUCCES NUANCE

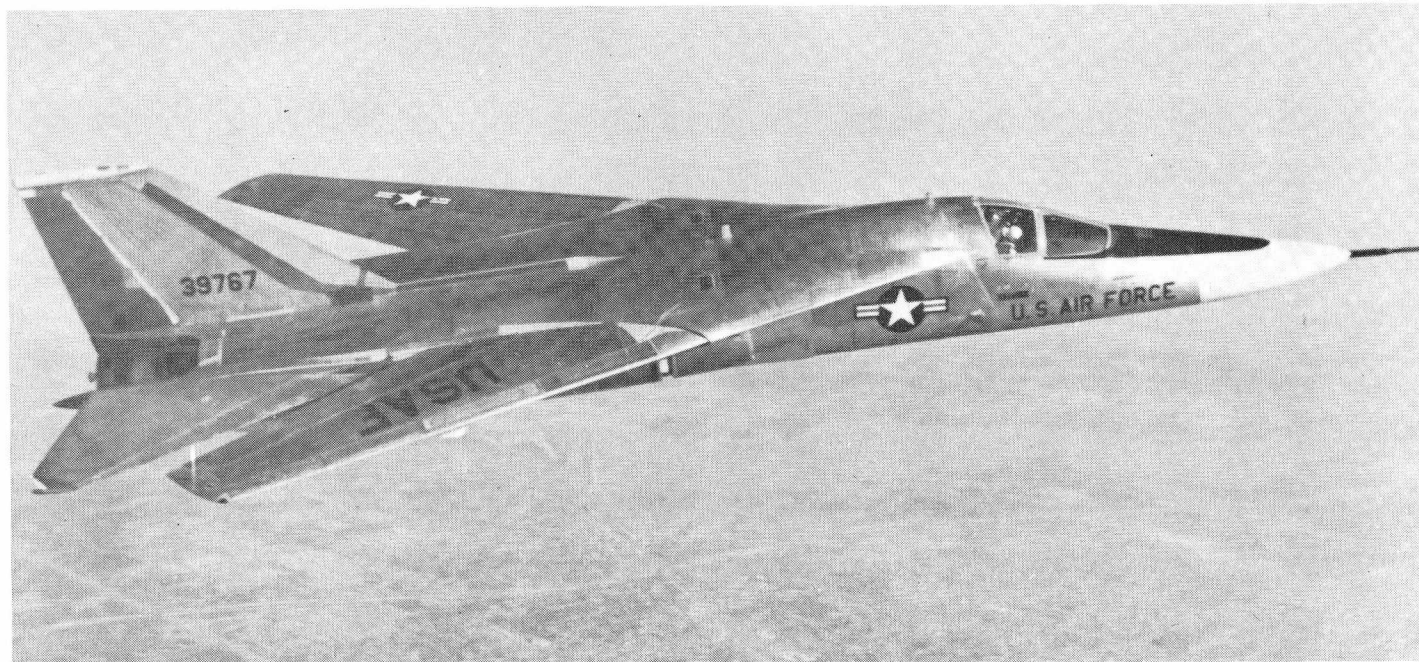
Les versions construites du F-111 sont particulièrement nombreuses, et il est nécessaire de leur consacrer un chapitre à part afin de mieux distinguer leurs caractéristiques propres. Ce qui est important dans la carrière du F-111 est sa mise en service opérationnel sur le front du Vietnam. L'avion fut longtemps critiqué, les interdictions de vol dont il fit l'objet ne se comptent plus et sa carrière en bilan général ne donna pas les résultats que l'on attendait de cet avion très sophistiqué et... très cher. On trouvera par ailleurs quelques témoignages sur l'utilisation de l'avion sur le Vietnam du Nord, où il réussit à déjouer les trajectoires des fusées SAM grâce à des missions réalisées à très basse altitude.

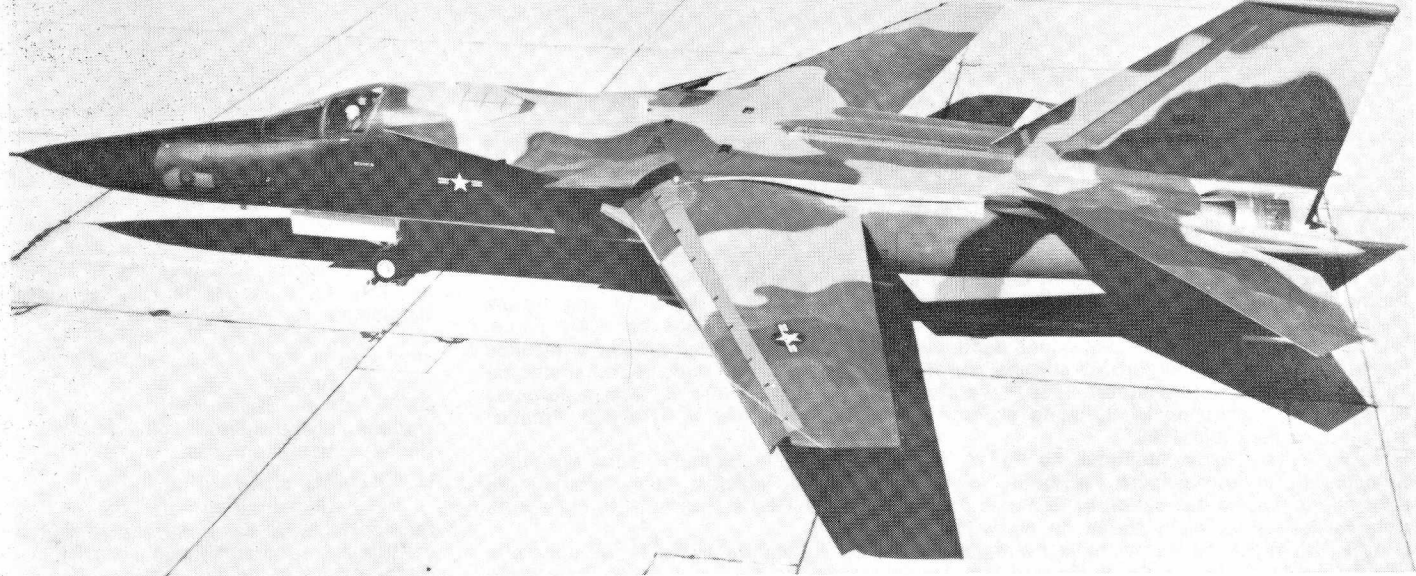
Le commandement se sentait de cette mise au point laborieuse et on est loin des 1700 appareils prévus par le Secrétaire d'Etat à la Défense, le célèbre Mac Namara. Au total, ce sont 562 appareils qui furent produits par les différentes usines du groupe General Dynamics-Grumman en 9 versions différentes, y compris les 23 avions du programme de développement initial. Plusieurs pays désiraient acquérir des F-111, mais reculèrent devant le prix de revient de l'avion et bien sûr devant les multiples problèmes posés par sa mise au point. Seule l'Australie, après bien des hésitations, prit livraison des 24 F-111 C qu'elle avait commandés, avec plus d'un an de retard.

On peut dire que des réacteurs jusqu'au système d'armes, tout se ligua pour ne pas fonctionner. Quant à la géométrie variable des ailes, certains experts considèrent actuellement que ce n'est pas la

(1) Voir Fana N° 25 septembre 1971.

Page précédente, la démonstration en trois séquences, du dépliage de l'aile d'un FB-111A. Ci-dessous, le second prototype F-111A vu pendant les essais de l'appareil.

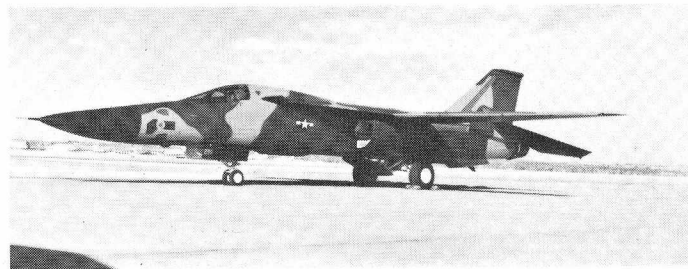
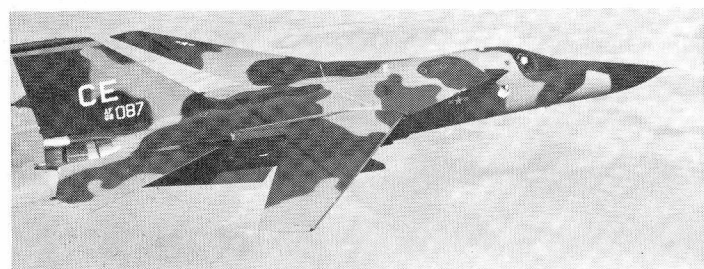
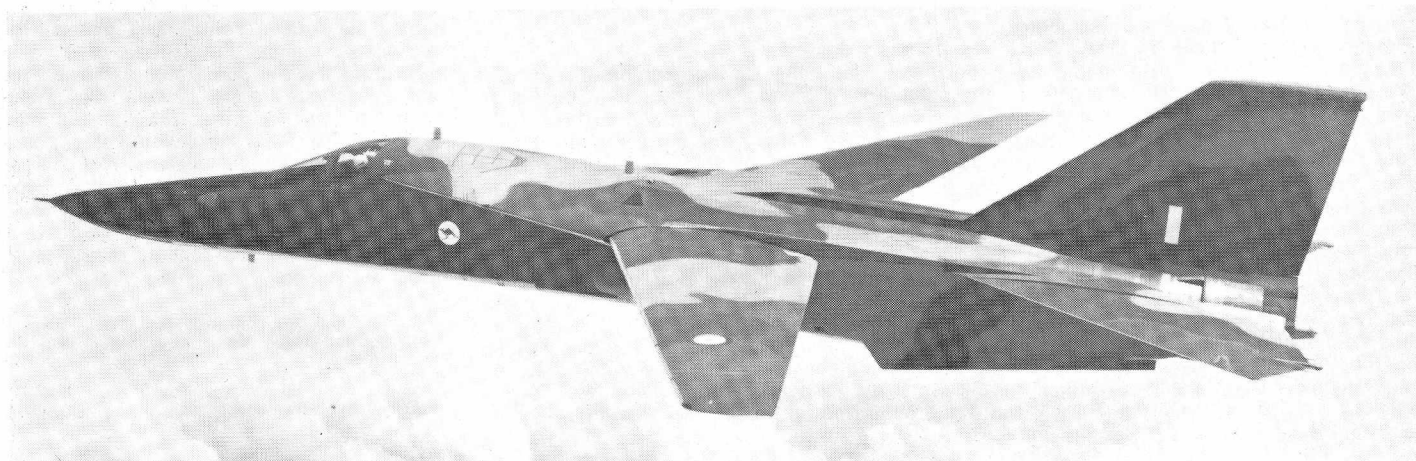
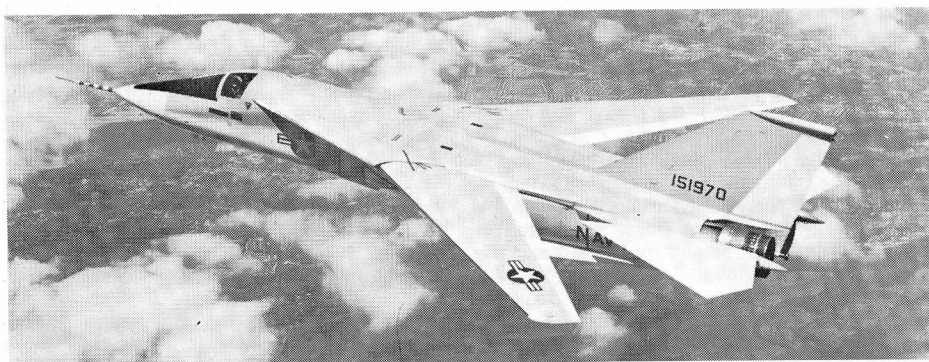




Ci-dessus, un F-111A de série roulant au sol, montre ses becs de bord d'attaque déployés.

Ci-contre, le F-111B, version navale de l'appareil, a ceci de particulier : une envergure plus grande et un fuselage plus court dans la partie avant.

Ci-dessous, le A8 « Kangaroo » c'est-à-dire la version australienne, seule exportation réussie par General Dynamics et portant sur 24 exemplaires. Dans la série, c'est le type F-111C.



Ci-dessus, à gauche, le F-111D dit « Swinger-Snoopy », un chasseur-bombardier bardé de points d'attaches sous voilure.

Ci-dessus, un F-111E dont les nouvelles entrées d'air sont clairement visibles.

panacée et que l'on peut s'en passer en créant des voilures offrant des solutions de compromis qui coûtent moins cher aux contribuables. Voir l'aile du « Super Mirage » calée à 55° de flèche qui offrira aux dires des techniciens français les mêmes services. Encore doit-on se souvenir que cette aile a été définie après avoir accumulé des centaines d'heures de vol avec deux prototypes du « Mirage » G8 et un prototype du « Mirage » G que l'on perdit

malheureusement en vol à la suite d'une panne stupide (voir Fana numéro 63 de février 1975).

Le F-111 restera malgré tout un appareil qui aura marqué l'aviation militaire de ces dix dernières années et c'est surtout à ce titre qu'il nous intéresse. Rappelons à son sujet que lorsque les autorités américaines présentèrent le programme, il était précisé que cet avion serait capable de relier deux aéroports situés aux

LES VERSIONS DU F-111

F-111A - Chasseur bombardier tactique. Premier vol le 21 décembre 1964. Equipage : pilote Richard L. Johnson et Val Prah, Directeur des essais en vol de General Dynamics. Vol écourté (durée 21') en raison des volets qui ne voulurent pas rentrer à 3 000 m d'altitude. Réacteurs Pratt et Whitney TF30-P1 puis TF30-P3 pour les 141 avions de série (poussée : 8 390 kgp avec post-combustion).

YF-111A - Chasseur et reconnaissance tactique. A l'origine cette version était destinée à la Royal Air Force qui finalement annula sa commande de 50 exemplaires. Les avions furent livrés à l'Air Force sous la désignation YF-111A afin de servir à des essais opérationnels, ils sont compris dans les 141 avions de série utilisés par l'Air Force.

F-111B - Version de combat embarquée destinée à l'US Navy. Armement prévu : 6 missiles Phoenix (Hughes). Envergure et surface portante plus grandes. Premier vol du prototype 18 mai 1965 avec des réacteurs TF30-P1 version de série avec TF-30-P12. Cinq prototypes et première tranche de 24. C'est le sixième qui reçut le premier le TF30-P12. Premier vol réalisé le 29 juin 1968.

F-111C - Avion d'appui identique au F-111A (TF30-P3). 8 points d'attache sous les ailes. 24 appareils construits pour l'Australie avec une avionique spéciale demandée par les Australiens pour la navigation et l'attaque à basse altitude. Ces avions ont été construits dans l'usine de Convair. Livrés en mars 73.

F-111D - Identique au F-111A mais avionique différente (réacteurs TF30-P9). 96 appareils livrés jusqu'à février 1973. Equipe le 27^e Tactical Fighter Wing à Cannon Air Force Base (Nouveau Mexique).

F-111E - Dérivé du F-111A à partir du 160^e exemplaire de série. Les entrées d'air des réacteurs sont modifiées pour éliminer les problèmes d'alimentation dont les avions sont victimes. Ces entrées d'air permettent à l'avion d'atteindre Mach 2.2. 94 appareils sont construits. 72 avions de ce type appartenant au 20^e Tactical Fighter Wing de l'USAFE sont basés à partir du 12 septembre 1970 sur la base RAF de Upper Heyford en Grande-Bretagne. Utilisés comme avions de pénétration.

F-111F - Chasseur bombardier. Identique dans l'ensemble au F-111D mais avec avionique différente (réacteurs TF30-P100 plus puissants de 25 %). 94 appareils commandés par le Tactical Air Command. 30 avions furent livrés au 366^e TFW à Mountain Home Air Force Base dans l'Idaho, avec des réacteurs TF30-P90, puis les avions suivants reçurent des P100 qui furent également montés par la suite sur les avions précédents. La puissance accrue permit d'augmenter la charge de guerre et les possibilités de décollage et de vitesse ascensionnelle. Les F-111F reçurent également de nouveaux pivots de voilure en boron-époxy permettant de prolonger leur résistance à la fatigue, de nombreuses interdictions de vol furent en effet entraînées par la découverte de criques de fatigue dans le caisson central de voilure au voisinage des pivots. Les chasseurs bombardiers appelés à voler à basse altitude encaissent en effet des rafales très dures qui mettent à l'épreuve leur structure.

F-111K - Voir plus haut YF-111A. Cette version était destinée à la RAF.

FB-111A - Bombardier stratégique avec avionique de visée de bombardement et de navigation (TF30-P7). 210 appareils furent souhaités pour le Strategic Air Command afin de succéder aux B-52 et B-58. Le prototype issu d'un F-111A fit son premier vol le 30 juillet 1967. Le contrat initial porta sur 64 machines, il fut signé au printemps 1967. Une deuxième série de 76 exemplaires fut annoncée en mars 1969. Le premier des deux FB-111B issus de F-111A reconvertis fit son premier vol le 30 juillet 1967, suivi par le premier FB-111A de série le 13 juillet 1968 équipé temporairement de TF30-P3. Une envergure et un fuselage allongés ainsi que le train d'atterrissage différencient cette version des précédentes. La charge de guerre prévue était composée de 6 bombes atomiques stratégiques ou de 6 missiles SRAM, 4 sous les ailes et 2 dans la soute de fuselage, ou encore de 14 288 kg de bombes conventionnelles. Le premier FB-111A fut livré le 8 octobre 1969 au 340^e Bomb Group, une unité d'entraînement du Strategic Air Command sur la base Air Force de Carswell dans le Texas. Les deux unités opérationnelles équipées de FB-111A sont le 509^e Bomb Wing de Pease AFB dans le New Hampshire et le 380^e Strategic Aerospace Wing de Plattsburgh AFB à New York.

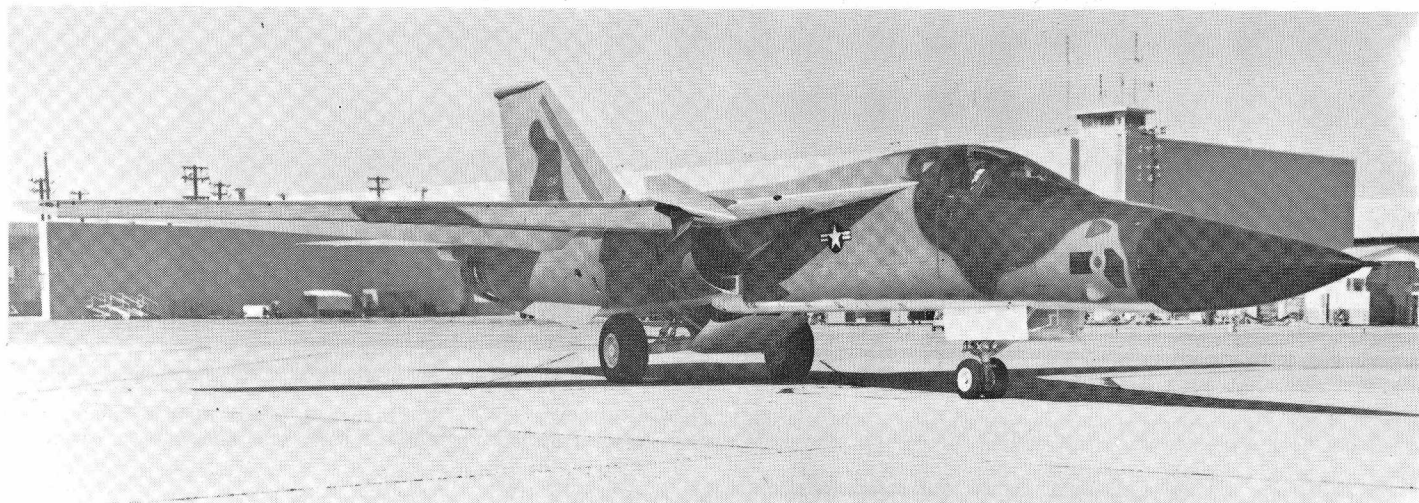
RF-111A - C'est le onzième F-111A qui fut transformé en avion de reconnaissance, mais cette version ne fut pas suivie.

antipodes n'importe où dans le Monde en moins d'une journée de vol. L'avion devait voler à Mach 2,5, il n'atteint jamais, à notre connaissance, cette vitesse en utilisation opérationnelle et on peut en conclusion reconnaître que trop de nouveautés ainsi accumulées sur un seul avion n'était peut-être pas la formule la meilleure et en tous cas la plus prudente... Rappelons également à nos amis fanas que c'est au Salon du Bourget en mai 1972 que le F-111 fit sa première apparition en Europe, l'avion portait le sérial 55702 sur sa dérive et fit des démonstrations spectaculaires de variation de flèche à basse altitude.

LE F-111 AU VIETNAM

Un « briefing » de l'US Air Force tenu après la fin des hostilités au Vietnam contribua à redorer l'image de marque du F-111. Au sujet de l'utilisation opérationnelle de ce chasseur bombardier dans sa version F-111 A, des membres de la première escadre de F-111 A (430^e Squadron, 474 Tactical Fighter Wing) revenus de l'Est asiatique furent unanimes dans leurs louanges pour leurs avions. Le colonel W.M.R. Nelson, commandant la 474^e escadre déclara alors que du 27 septembre 1972 (date de la mise en opération des F-111 envoyés en Thaïlande) jusqu'à la fin des hostilités (soit 5 mois), 4 000 sorties avaient été enregistrées au compte des avions mis en ligne. Sorties au cours desquelles 74 000 tonnes de bombes de 225 kg ou des grappes de bombes de 900 kg furent larguées. Pendant ces cinq mois d'opérations, 6 avions sur 48 engagés furent perdus, ce qui représente un taux de pertes de 0,15 % contre 2 % qui étaient enregistrés avec l'utilisation des B-52 « Stratofortress ». Ce taux extrêmement bas s'explique, nous l'avons dit précédemment, par la difficulté pour les missiles Sol-Air SAM nord-vietnamiens d'atteindre les F-111 qui volaient très bas. Le poids au décollage était de 36 500 kg comprenant 5 450 kg de carburant et une charge guerrière de 8 150 kg. C'est-à-dire relativement basse par rapport aux possibilités de l'avion.

N.B. Au cours de l'été 1975, 240 F-111, sur une flotte opérationnelle de 400 appareils, ont été interdits de vol à la suite d'incendies survenus sur plusieurs avions. Les disques de compresseur des réacteurs TF 30 seraient l'origine de ces problèmes. Tous les avions ayant totalisé plus de 300 heures de vol depuis la dernière inspection ont été interdits de vol et modifiés.



Version destinée uniquement au bombardement, le FB-111A est probablement le seul avion au monde à avoir reçu l'appellation « bombardier stratégique » alors qu'il dérive d'un chasseur...