

N° 26

MAGAZINE BIMESTRIEL • JUIN / JUILLET 2005 • NUMERO 26

Nouveau format
76
pages

Stiletto

X-3



Hurricane allemands

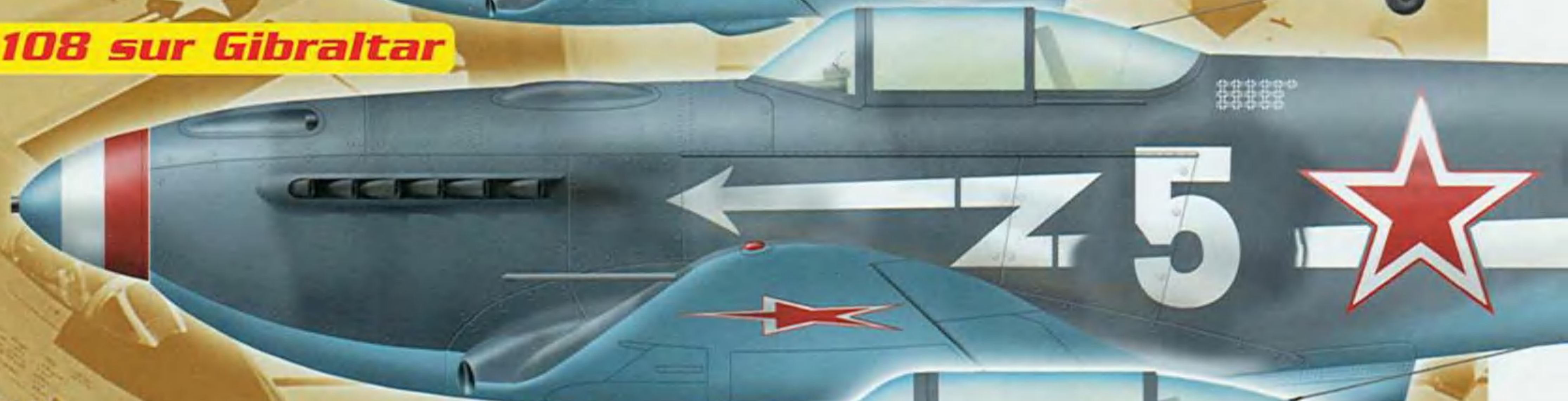


Me 262 tchèques



Piaggio P.108 sur Gibraltar

60e ANNIVERSAIRE RETOUR DU NORMANDIE-NIEMEN



BELGIQUE 7,90€
CANADA 13,00\$
FRANCE 7,00€
ITALIE 8,20€
LUXEMBOURG 7,90€
PORTUGAL CONT. 8,20€
SUISSE 12,50FS

M 03092 - 26 - F: 7,00 € - RD



X-3

Par Arnaud Prudhomme

Stiletto

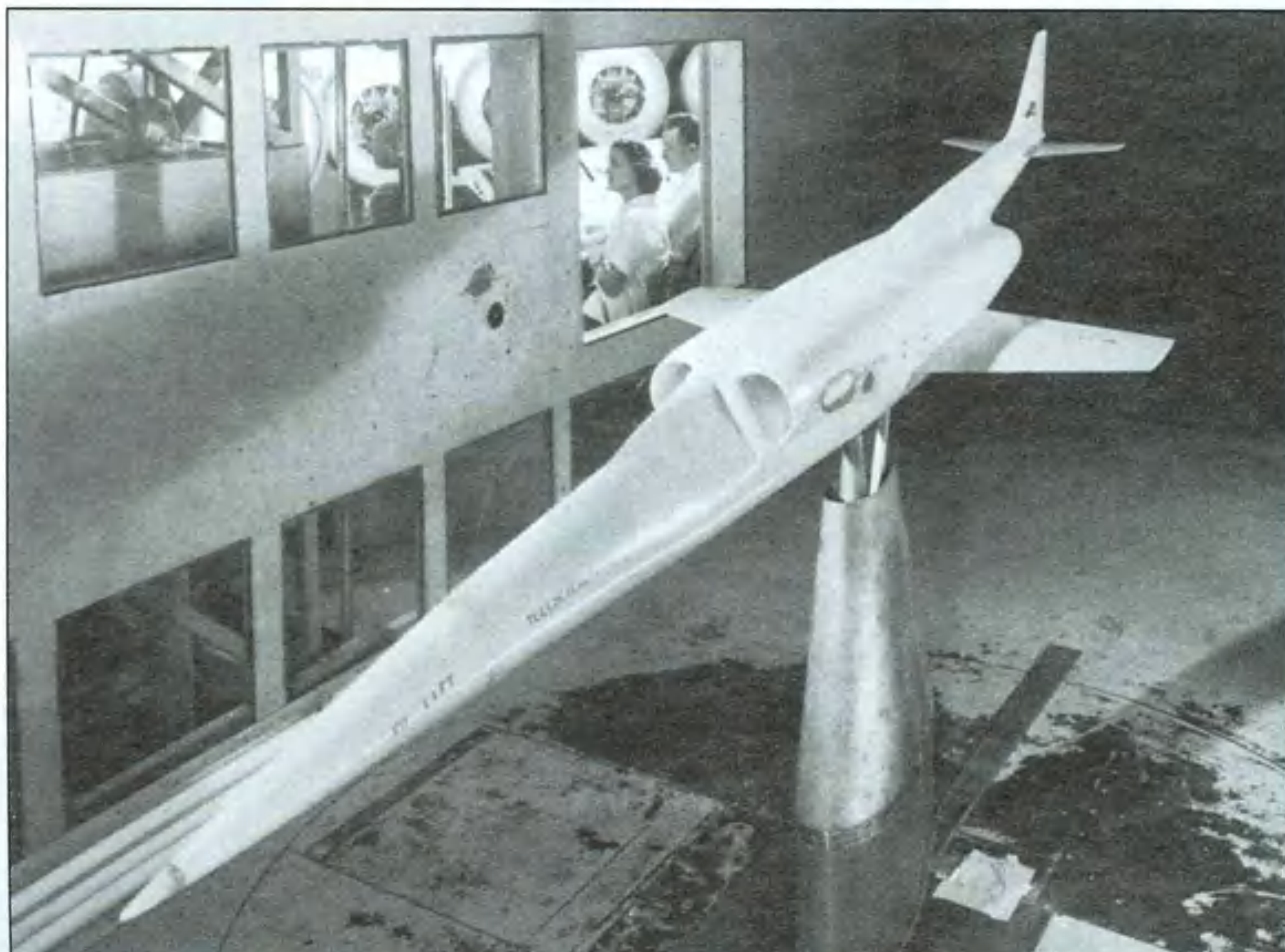
un prototype bloqué aux frontières du subsonique

Sorti d'usine en 1951, le Douglas X-3 Stiletto ressemblait à l'appareil le plus rapide jamais construit avec ses formes futuristes. Mais les apparences étaient trompeuses. Né à la fin des années 1940 dans les bureaux d'études de la Douglas Aircraft Company, le X-3 devait explorer le domaine de vol supersonique aux vitesses supérieures à Mach 2 au profit de l'U.S. Air Force et du NACA. Le "Flying Stiletto" (Styilet Volant), dont le premier vol eut lieu en octobre 1952, devait aussi servir de banc d'essai aux voilures à très faible allongement (inspirant le célèbre chasseur Lockheed F-104 Starfighter). Il servit aussi à tester de nouveaux matériaux tels que le titane et expérimenter de nouvelles techniques de construction. Les moteurs Westinghouse J46 prévus pour le X-3 ne furent jamais au point et les deux J34 installés s'avérèrent insuffisamment puissants pour lui permettre d'atteindre Mach 1. Victime de son poids élevé et d'un manque évident de puissance, le prototype ne put dépasser le mur du son qu'en piqué, ce qui fut fait pour la première fois le 15 juillet 1953. Le décollage était anormalement long et les atterrissages devaient se faire à vitesse élevée. L'U.S. Air Force réalisa quelques essais en 1953 et 1954 avant de rendre l'appareil au NACA à l'été 1954. L'organisme poursuivit ses essais sur les hautes vitesses jusqu'en 1956. Bien qu'ayant contribué à une meilleure connaissance du couplage inertiel (perte de la stabilité de vol à l'approche des vitesses supersoniques), ce qui n'était pas la moindre contribution à la science aéronautique, le X-3 ne remplit jamais son contrat : franchir Mach 2.

L'USAAF VOULAIT UN APPAREIL CAPABLE DE SUPPORTER LE VOL SUPERSONIQUE PENDANT 30 MN

L'intérêt des U.S. Army Air Forces pour le domaine supersonique débuta en 1943 lorsque certains appareils atteignirent des vitesses proches du son. On demanda à plusieurs sociétés aéronautiques de débiter les études d'appareils pour explorer le vol transsonique.

Le 30 décembre 1943, l'USAAF demanda officiellement que la Douglas Aircraft Company de Santa Monica (Californie) présente une proposition pour un appareil capable de dépasser Mach 1. La réponse de Douglas fut un projet propulsé par réacteur capable de maintenir un vol supersonique. Le 30 juin 1945, un contrat officiel (W33-038-ac-10413) fut signé



Une maquette du X-3 subissant des tests dans la soufflerie du laboratoire du NACA à Langley (Virginie). Les essais sur cette maquette conduisirent à des changements majeurs sur la forme finale du prototype, principalement sur l'augmentation de la surface de l'empennage.



Les techniciens de la division de recherches d'engins non pilotés du NACA préparent le lancement de la maquette finale du X-3 à partir de Wallops Island (Virginie). Le modèle réduit atteignit Mach 1,43 le 13 juin 1952.

Le Douglas X-3 photographié en vol au-dessus du désert de Mojave durant la phase I du programme X-3 (vols d'essais de Douglas). Il était piloté par William "Bill" Bridgeman, le pilote d'essai de Douglas.

(C) USAF



Derniers préparatifs sur le X-3 à Muroc (1953).



(DR)

pour la construction de deux prototypes capables de voler 30 mn en supersonique à 9.150 m d'altitude.

Le développement du X-3 débutait lorsqu'on réalisa que le X-1 et le X-2 n'étaient capables d'atteindre des vitesses supersoniques que pendant de courtes périodes seulement. Un appareil capable de voler longtemps à grande vitesse faciliterait grandement la tâche des chercheurs qui manquaient de données sur le vol supersonique prolongé. Le mur de chaleur demeurait encore mal connu.

Douglas affecta plusieurs ingénieurs au nouveau projet ultra-secret MX-656. Parmi eux se trouvait Frank Fleming qui, aidé de trois ingénieurs (Edward F. Burton, Harold Luskin, Harold W. Adams) débuta les études qui conduiraient finalement à la configuration définitive. Les premières études aboutirent à une douzaine de projets différents. La configuration à propulsion mixte réacteur-fusée fut finalement retenue. En novembre 1946, Fleming et son équipe dévoilèrent leur Modèle 499, un appareil allongé propulsé par un moteur Westinghouse J34 (Model 24C) muni d'ailes extrêmement courtes et d'une section avant détachable en cas d'urgence. Cet aspect servit en fait de base pour le projet final X-3.



(DR)

Le X-3 sur le lac asséché Rogers (Rogers Dry Lake) peu après son arrivée au Flight Test Center (Centre d'Essais en Vol) de l'USAF à la base d'Edwards (Californie) en septembre 1952. La livrée blanche permettait un meilleur repérage de l'avion en vol. Le prototype portait la cocarde américaine sur le fuselage à l'emplanture des ailes, le numéro de série (92892) et l'insigne de la société Douglas sur la dérive.



(DR)

L'aménagement intérieur du cockpit du X-3.

Le X-3 photographié lors de sa sortie d'usine en septembre 1951.



Le développement se poursuit en 1947 et après l'annonce par Westinghouse qu'une nouvelle version du moteur 24C était disponible, un changement majeur fut réalisé sur le fuselage : le moteur-fusée fut supprimé et la charge de combustible augmentée. Ce nouveau moteur fut redésigné J46. Il offrait une poussée deux fois supérieure à celle de son prédécesseur et permit à Fleming et son équipe de promettre à l'USAAF un vol soutenu à Mach 2 pendant 10 mn à l'altitude de 11.400 m. Cette proposition qui en fit le Model 499C fut

révisée et la section avant du fuselage large fut remplacée par un siège éjectable vers le bas. Cette dernière configuration fut approuvée par l'Air Force le 30 juin 1949 et désignée officiellement X-3.

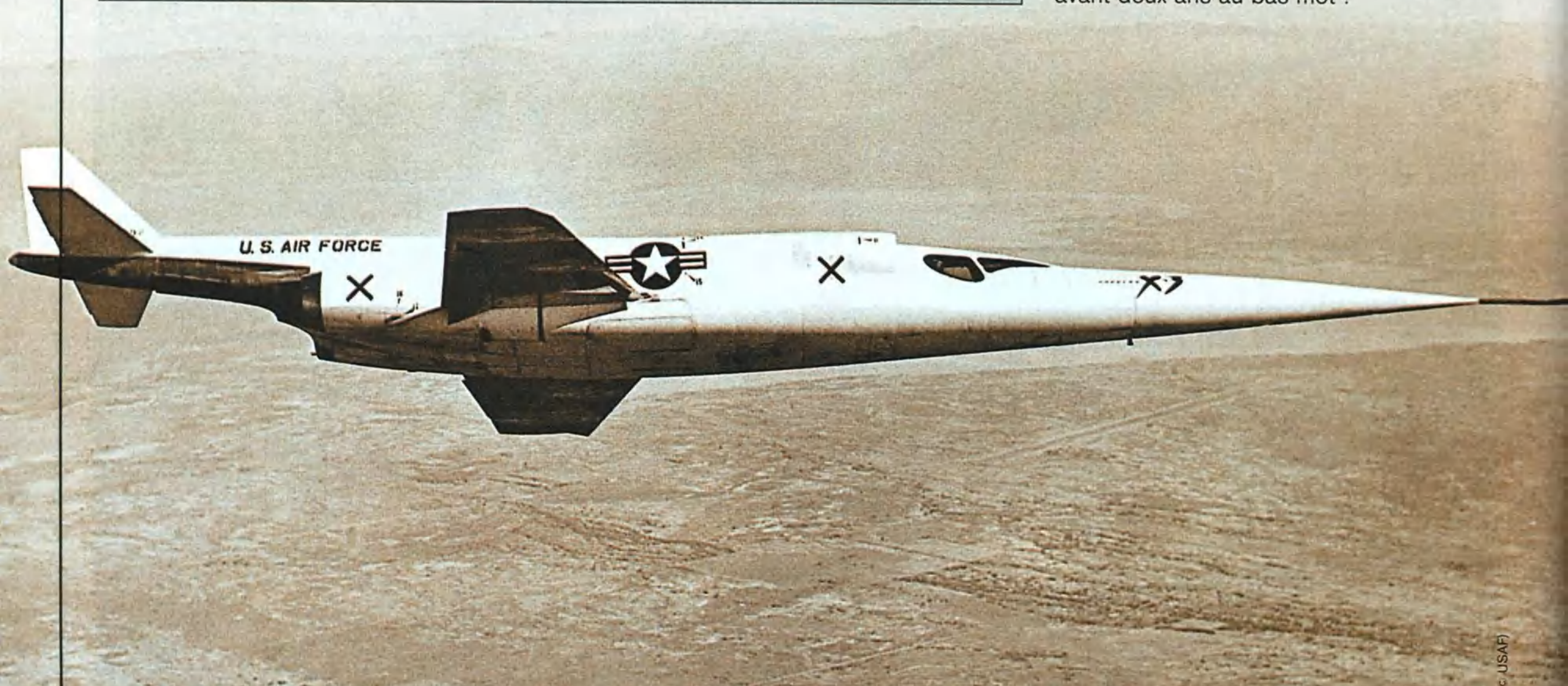
Le premier proto se vit accorder le numéro de série 49-2892 et le second 49-2893. Le développement du Westinghouse J46 se révéla plus difficile que prévu. Quand Douglas confirma le contrat, on décida de tester les avions en vol avec le moteur J34. Le J46 aurait des dimensions similaires ; il suffirait juste de retirer l'ancien moteur pour l'intégrer.

Le X-3 au décollage du Rogers Dry Lake pendant la phase I du programme X-3 en 1953. Le train avant vient juste d'être relevé. Les phases de décollage et d'approche retinrent particulièrement l'attention du NACA.

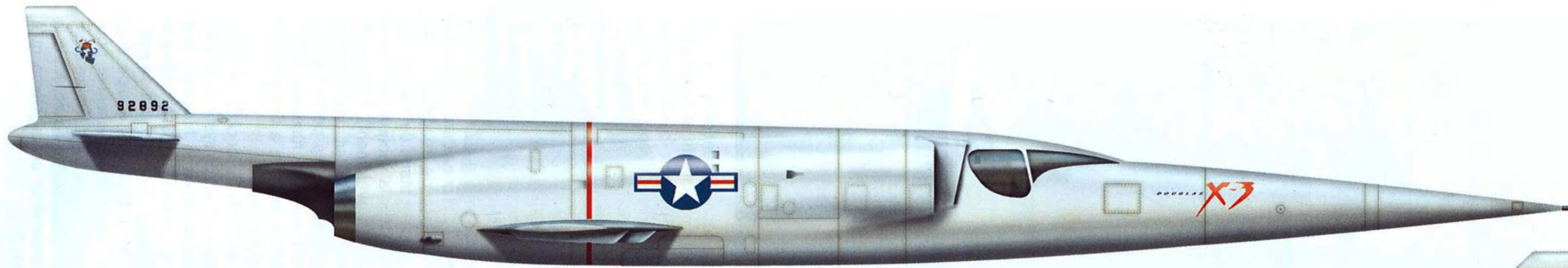


SOUS-MOTORISÉ, LE X-3 FUT INCAPABLE DE TENIR SES PROMESSES

Douglas décida alors de passer à la phase de construction des deux X-3. Le développement fut achevé au cours de l'été 1950 et au milieu de 1951, le premier prototype était presque achevé. C'est à ce moment que Westinghouse révéla que le J46 souffrait toujours de défauts apparemment insurmontables et que son développement avait pris un an de retard. Il devenait évident que les moteurs ne seraient pas prêts avant deux ans au bas mot !



Le X-3 en vol au-dessus du désert de Mojave (sud de la Californie).



© Daniel Laurelot

Le X-3 à sa sortie d'usine en septembre 1951.



© Daniel Laurelot



© Daniel Laurelot

Le X-3 aux couleurs de l'US Air Force en avril 1954.



© Daniel Laurelot

Photo de groupe des avions expérimentaux du centre NACA d'Edwards, le High Speed Flight Station (Station d'Essais en Vol à Grande Vitesse) prise le 4 août 1953. De gauche à droite autour du X-3 : Bell X-1A, D-558-1 Skystreak, Convair XF-92A, Bell X-5, D-558-2 Skyrocket et Northrop X-4.



(© NASA Dryden Flight Research Center)

Le Major Charles "Chuck" Yeager pose devant le X-3 posé sur le lac asséché Rogers après un vol d'essai. L'atterrissage dut probablement lui prendre 3 km avant l'arrêt complet de la machine. Il eut l'occasion de le piloter au cours de trois vols d'évaluation pour l'USAF.

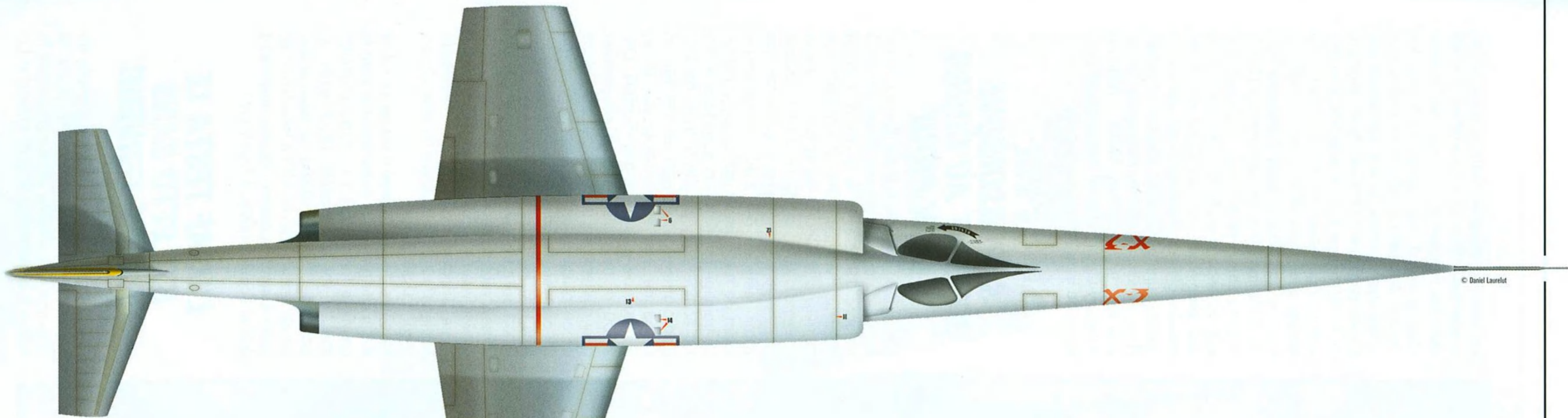


(© USAF)

Fleming et son équipe furent contrariés par la tournure des événements et durent passer en revue les options (restreintes) de motorisation. Parmi les possibilités envisagées, l'augmentation de la puissance du J34 ou une propulsion fusée après largage en vol. Aucune décision finale ne fut prise et Douglas poursuivit la construction du X-3 avec les deux J34-WE-17 déjà livrés.

L'aile avait une structure interne construite à partir d'un seul élément en aluminium. Le stabilisateur fut monté tout à l'arrière de la poutre de queue. En considérant qu'il était exposé aux sorties de réacteurs, il fut construit en acier et titane (le premier élément fut utilisé pour la section centrale et le second pour le revêtement). L'utilisation de titane dans le X-3 était une première dans un appareil à hautes performances. La surface inférieure du fuselage arrière allant des sorties moteurs à l'empennage en était aussi recouverte.

Pour entrer ou sortir du cockpit, le siège du pilote s'abaissait via un système de rails et était suspendu sous le fuselage. Une fois installé, le pilote était "hissé" dans le cockpit par le siège qui regagnait sa position initiale. Le cockpit était équipé d'un système d'air conditionné essentiel pour maintenir le pilote à une température équilibrée lors du vol à haute vitesse. Mais la chaleur ne deviendrait un problème qu'à partir de Mach 2.



© Daniel Lauret

Le X-3 aux couleurs du NACA en 1955-1956.



© Daniel Lauret



© Daniel Lauret

X-3 Stiletto

Ces deux vues avant saisissantes datées d'avril 1954 permettent d'apprécier le fuselage fusiforme et la voilure à faible allongement du X-3 qui lui valurent d'être surnommé Stiletto (stylet). La pointe avant du fuselage contenait l'essentiel des instruments de mesure.

(© NASA Dryden Flight Research Center)



Le premier appareil sortit d'usine le 30 septembre 1951 et fut transféré aussitôt dans les installations d'essais de Douglas pour le début des essais systèmes. Un certain nombre de déficiences sérieuses furent découvertes durant ces essais statiques dont une faiblesse de la structure de l'empennage. Les réparations et modifications qui s'ensuivirent prirent plus longtemps que prévu et le premier proto fut livré par camion à la base d'Edwards (sud de la Californie) le 11 septembre 1952.

A cette date, une décision fut prise sur le sort du second proto. L'USAF, consciente des problèmes innombrables rencontrés par Douglas et Westinghouse, annula les crédits supplémentaires affectés au projet. Douglas abandonna les travaux sur la cellule qui fut livrée au NACA (National Advisory Committee for Aeronautics) pour servir de banc de pièces détachées.

LE VOL SUPERSONIQUE ATTEINT AU COURS D'UN PIQUÉ

Le vol inaugural du X-3 eut lieu sur le lac asséché Rogers à la base d'Edwards le 15 octobre 1952 avec le pilote d'essai de Douglas, William "Bill" Bridgeman, aux commandes. Ce vol faisait partie du programme de roulage au sol à haute vitesse et ce n'était pas un véritable vol car l'appareil resta en l'air 2.400 m seulement avant de retoucher le sol du lac asséché. Le freinage prit 4.400 m (plus tard, le X-3 fut équipé d'un parachute-frein dans la pointe arrière de la poutre de fuselage). A cause de ses ailes minuscules et du manque de puissance des moteurs J34, 2.700 m de roulage furent nécessaires pour quitter le sol. A ce moment, la vitesse de décollage affichée était de 370 km/h ! Le premier vol officiel eut lieu cinq jours plus tard, le 20 octobre. Bridgeman pilota le X-3 pendant environ 20 mn. Même avec un seul vol à son actif, il comprit que c'était un vrai veau ! Au cours des huit mois suivants, Bridgeman essaya à de nombreuses reprises le X-3. Il accomplit au total 25 vols (pour 11h30 de vol).

Au cours du programme d'essais en vol, le X-3 n'atteignit le vol supersonique pour la première fois (Mach 1,1) qu'au cours de son 7e vol le 15 juillet 1953 après un piqué de 15°. La vitesse la plus élevée jamais atteinte par le X-3 fut franchie le 28 juillet quand Bridgeman inclina l'appareil à 30° et accéléra jusqu'à Mach 1,21.

L'USAF TESTA LE STILETTO SANS GRANDE FERVEUR

Après les vols d'essai pour le compte du constructeur Douglas, l'USAF reprit la direction des affaires en réceptionnant le X-3 le 8 décembre 1953 et affecta le Lt-

L'étroit fuselage du X-3 permettait le logement de deux turboréacteurs Westinghouse 24C (J34) de plus de deux tonnes de poussée avec post-combustion.

(© NASA Dryden Flight Research Center)



Col Frank Everest à son pilotage. Il n'y eut pas à proprement parler de "programme X-3" mené par l'USAF qui connaissait les piètres performances du prototype suite aux vols de Bridgeman. Elle souhaitait seulement acquérir une expérience minimale de vol avec les appareils à ailes ultra-courtes. Everest réalisa trois vols (le 2 juillet 1954 il atteignit son altitude maximale à 12.590 m) avant d'être remplacé par un célèbre pilote d'essai, le Major Charles "Chuck" Yeager. Lui aussi vola à trois reprises sur le "Stilet" mais il ne se montra pas du tout enthousiaste.

Le X-3 acquit très vite la réputation d'être une "Hangar Queen" (la déesse du hangar). C'était l'appellation donnée par les pilotes à un appareil que personne ne voulait piloter. Assez souvent, l'avion était préparé puis tiré hors du hangar pour demeurer exposé au soleil quelques heures avant de regagner son hangar...

LE X-3 TRANSFÉRÉ AU NACA À L'ÉTÉ 1954

Début août 1954, le centre NACA d'Edwards, le High Speed Flight Station (Station d'Essais en Vol à Grande Vitesse) prit la relève de l'USAF pour mener des recherches dans le domaine des hautes vitesses de vol.

(© NASA Dryden Flight Research Center)



Le X-3 à Edwards. Le pilote prenait place à bord en s'installant sur un siège qui s'abaissait puis remontait ensuite dans le cockpit via un système de rails. La dérive est encore couleur "métal naturel".



(© NASA Dryden Flight Research Center)

Tout comme l'Air Force, la NACA était consciente du potentiel limité que pouvait offrir le X-3. malgré tout, un programme d'essai fut dressé pour étudier sa stabilité. Le pilote de la NACA Joseph Walker fut appelé pour mener les vols d'essai et il accomplit avec succès le premier vol le 23 août 1954. Les six premières missions (du

3 septembre au 21 octobre) concernaient l'étude de la stabilité à l'axe de tangage. Les recherches se concentrèrent ensuite sur l'étude de stabilité et de qualités de vol en lacet et en roulis. Le 27 octobre 1954, Walker débuta ses essais : observer le comportement du X-3 lors de braquages brutaux des ailerons. A Mach 0,92, il imprima

un coup brusque à l'aileron gauche, provoquant une inclinaison subite mais aussi un cabrage de 20° et un dérapage de 16°. Cela prit à Walker plusieurs secondes pour reprendre le contrôle de l'avion. Il décida d'entreprendre une seconde série de manœuvres et lança son appareil en piqué atteignant Mach 1,05. Un autre braquage de l'aileron gauche aboutit à une nouvelle perte de contrôle (il dérapa de 21°) alors que les G étaient plus violents (piqué brutal à -6,7G et cabrage à +7G). Walker put néanmoins récupérer le X-3 et ne tenta pas le sort une troisième fois, regagnant Edwards où il se posa sans incident. Il discuta avec les ingénieurs de la NACA de sa découverte. Il venait en fait de subir un phénomène connu sous le nom de "couplage inertiel".

(© NASA Dryden Flight Research Center)



Joseph A. "Joe" Walker aux commandes du Stiletto. Il pilota 20 fois le X-3 pour le compte du NACA entre 1954 et 1956.



Le X-3 remorqué derrière le hangar du NACA à la base d'Edwards vers le lac asséché Rogers (1956). Les pneus étaient minuscules sur cette machine et afin de les protéger de l'usure et des déchirures, l'avion était transporté vers le lac Rogers sur une remorque.

Deux vues du X-3 prises entre 1954 et 1956 sur le lac asséché de la base d'Edwards, au moment où le X-3 était en service au sein du NACA. Le fuselage est entièrement blanc et le numéro de série sur la dérive se réduit à trois chiffres (892). Le nom du constructeur Douglas n'apparaît plus sur le nez et le marquage U.S. Air Force a été recouvert de peinture blanche sur la seconde.

© NASA Dryden Flight Research Center



LE COUPLAGE INERTIEL DONT FUT VICTIME LE X-3 PERMIT DE RÉSOUDRE LES ACCIDENTS DE CHASSEURS SUPER SABRE

Les analyses des données de vol révélèrent que le X-3 était devenu fou furieux au cours des deux manœuvres. L'avion avait connu un accroissement de son angle d'attaque à cause de l'action de l'aileron. Pour corriger la manœuvre, Walker avait appuyé sur l'aileron droit, sans résultat. L'angle de piqué s'était accru et le Stiletto

s'était mis à partir en embardée. Les actions correctrices de Walker avaient cependant eu un effet. L'avion avait perdu peu d'altitude et surtout ralenti considérablement, tout cela en 5 secondes.

Les ingénieurs du NACA conclurent que le X-3 avait rencontré des couplages sévères en tangage et lacet identiques à ceux prédits dès la fin des années 1940. Yeager lui-même avait subi les effets de ce phénomène le 12 décembre 1953 à bord du Bell X-1A, ce qui avait failli lui coûter la vie. Les mouvements soudains des ailerons pouvaient provoquer une perte de contrôle de l'avion et même endommager fortement la structure de la cellule. L'expérience de Walker fournit un flot de données sur le phénomène encore incompris du couplage inertiel, qui permirent de résoudre définitivement les accidents mortels qui frap-

paient les nouveaux chasseurs supersoniques North American F-100 Super Sabre.

Du 20 septembre 1955 au 23 mai 1956, Walker réalisa dix autres vols émaillés d'incidents heureusement sans gravité. Le 12 octobre 1955, le parachute s'ouvrit en vol ; le 13 décembre 1955 un moteur ingéra une sonde de pression. La série s'acheva le 4 avril 1956 par un incendie dans le compartiment avant d'instrumentation qui causa quelques dégâts mineurs. Le dernier vol fut effectué le 23 mai 1956. Au total, le X-3 ne vola que 20 fois pour le compte du NACA. Peu après, les instruments propres au NACA furent retirés et le X-3 fut livré le 28 septembre 1956 à l'Air Force Museum de Wright-Patterson dans l'Ohio pour y être exposé et préservé. Aujourd'hui, il y est toujours exposé.

© NASA Dryden Flight Research Center





CARACTÉRISTIQUES X-3 STILETTO

Type	Avion expérimental monoplace
Dimensions	
Envergure :	6,90 m
Longueur :	20,30 m
Hauteur :	3,80 m
Surface alaire :	15,40 m ²
Motorisation	
Deux Westinghouse J34-WE-17 de 1.528 kg de poussée unitaire.	
Masses	
Poids à vide :	6.505 kg
Combustible :	3 réservoirs (1.890 l + 640 l + 1.130 l)
Poids total :	9.433 kg
Poids total maximal :	10.158 kg

Performances	
Vitesse maximale :	Mach 0,95 en vol horizontal et Mach 1,21 en piqué
Vitesse et distance de décollage :	360 km/h et 2.500 m de course
Vitesse d'atterrissage :	377 km/h
Vitesse de décrochage :	312 km/h
Distance de freinage :	4.400 m (2.100 m avec un parachute)
Taux de montée :	5.790 m/mn
Plafond pratique :	11.582 m
Altitude maximale :	12.590 m
Autonomie :	804 km (1 heure)

