

Mc Donnell XP-67

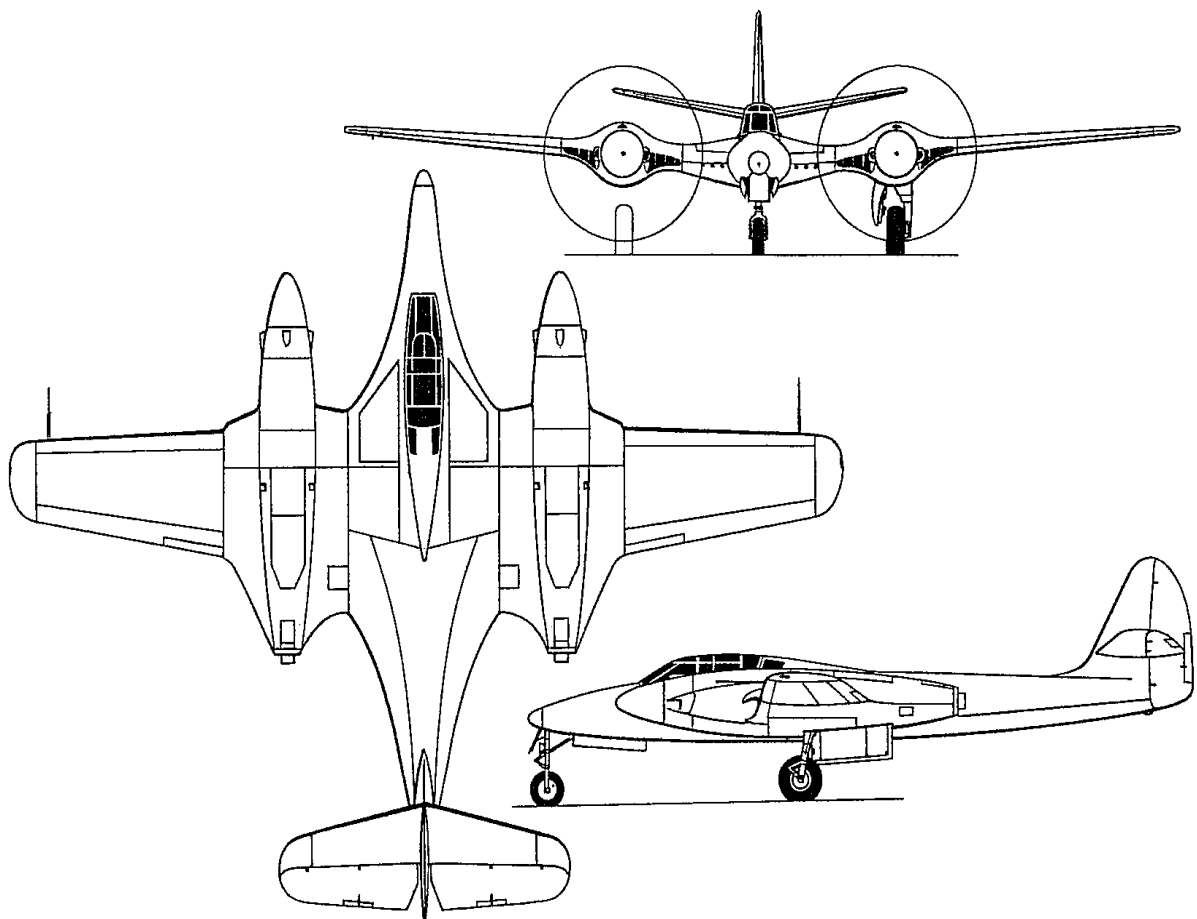
I) Origine

Les origines du XP-67 remontent à 1939 alors que la situation en Europe devenait désastreuse et que les Etats-Unis commençaient à prendre très au sérieux le risque d'une mondialisation de la guerre déclenchée par les nazis. Afin de combler une partie de son retard, l'US Army Air Corps avait commandé des petits lots de chasseurs de transition (Seversky P-35 et Curtiss P-36), en attendant la livraison d'une première génération de chasseurs modernes (Lockheed P-38, Bell P-39 et Curtiss P-40) capables de rivaliser avec leurs homologues allemands. Toutefois, loin de se satisfaire de ce programme, l'USAAC lança une consultation dans le but d'élaborer au plus vite un chasseur plus moderne encore. Afin de réduire au strict minimum la procédure d'élaboration des programmes, l'Air Corps adressa de façon informelle une demande d'information (Request for Data) à plusieurs constructeurs. Le 8 mars 1940, le Request for Data R40-C fut donc envoyé à Bell, Consolidated, Curtiss-Wright, Republic, Grumman, Lockheed, Vought-Sikorsky et Vultee, puis, peu après, à quatre autres constructeurs connus pour leurs recherches dans le domaine des voilures à écoulement laminaire, McDonnell, Hughes, Boeing et Northrop. La vitesse minimale requise était 680 km/h; les moteurs recommandés étaient l'Allison V-1710 de 1250 ch, le Continental V-1430 de 1700 ch, ou le Pratt & Whitney X-1800 de 1850 ch. Chaque constructeur disposait de 30 jours pour présenter une étude préliminaire, les services gouvernementaux s'en donnant 60 pour l'évaluer.

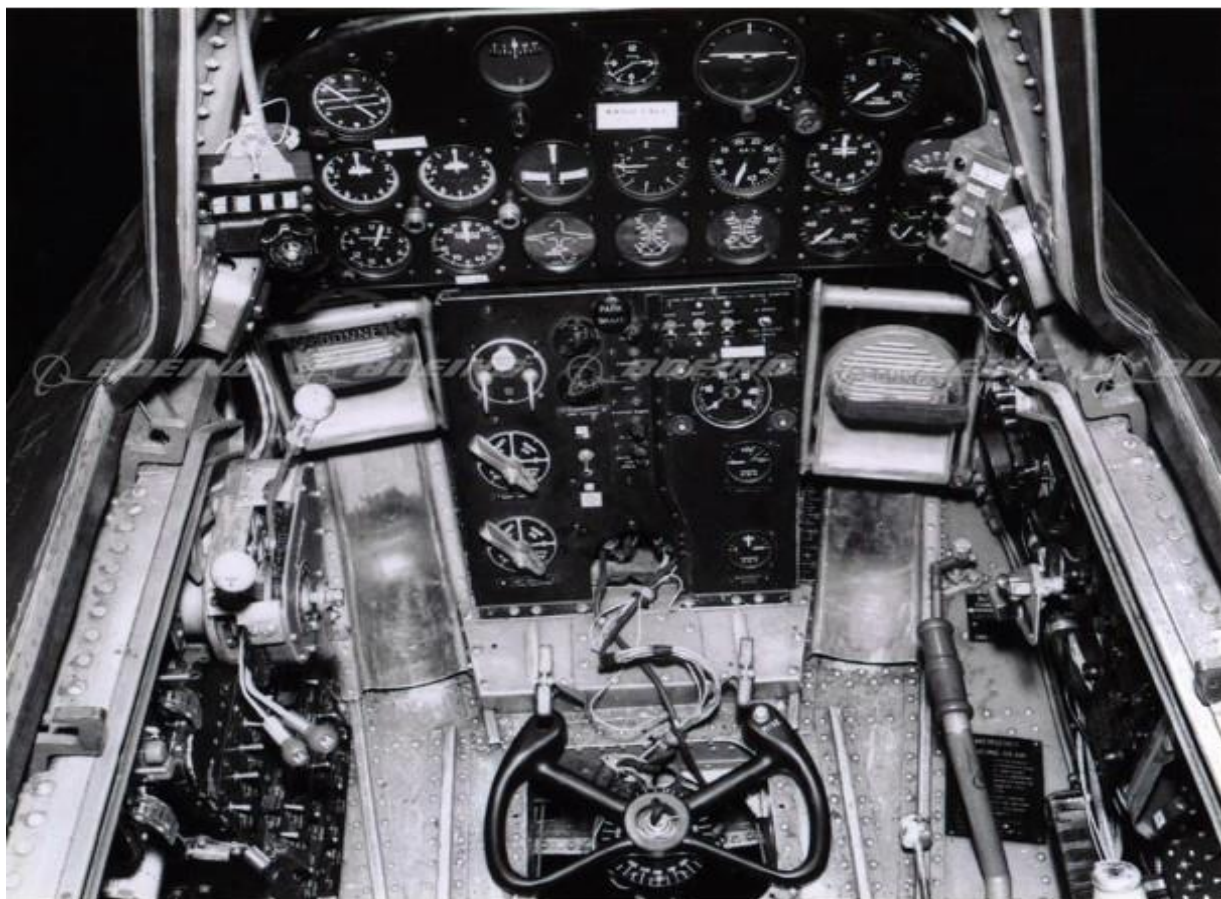


II) Hors des sentiers battus

La toute jeune société fondée par James S. McDonnell répondit le 11 avril 1940 avec ce qui était sa première création, le McDonnell Type 1 dont la conception rompait radicalement avec celle des chasseurs traditionnels, tout du moins du point de vue aérodynamique. En effet, pour mettre à profit les avantages attendus du profil à écoulement laminaire et afin d'éliminer au mieux toute perturbation de l'écoulement autour de l'avion, génératrice de trainée, les ailes étaient raccordées au fuselage de façon très progressive; cette solution fut adoptée en série... 30 ans plus tard sur des avions comme le F-16 ou le B-1. A cela était ajouté un dispositif de contrôle de 1^a couche limite. La propulsion, elle aussi n'était pas banale. L'unique moteur, au centre du fuselage près du centre de gravité, entraînait; par l'intermédiaire d'arbres et d'engrenages, deux hélices contrarotatives propulsives. Cette architecture dégagait totalement la partie antérieure du fuselage ou l'habitacle pouvait être placé très en avant. La jeune entreprise alla jusqu'à proposer quatre motorisations différentes : l'Allison V-3420, le Pratt & Whitney H-3130, le Pratt & Whitney X-1800-A2G et le Wright «Tornado». L'Air Corps ne retint que les deux premières. Quelle qu'eût été la version, l'armement prévu était tout sauf révolutionnaire, composé de deux mitrailleuses de 7,62 mm et deux canons de 20 mm. Malheureusement, le Type 1 se révéla le plus lourd et le moins performant de tous les projets présentés. Les deux variantes du McDonnell Type 1 se classèrent 21^e et 22^e sur 26, totalisant respectivement 466,4 points (avec le moteur H-3130) et 455,6 points (avec le moteur V-3420). Les projets de Curtiss, Vultee, et Northrop furent retenus et firent l'objet de prototypes (XP-55 Ascender, XP-54 Swoose Goose», et XP-56 Black Bullet). Bien qu'il ne fût pas retenu, le Type 1 suscita néanmoins de l'intérêt. Le 6 juin 1940, l'Air Corps acheta 3000 dollars 1^{er} dossier de calculs préliminaires. Opiniâtre, le bureau d'études McDonnell proposa une version améliorée dès le 30 juin suivant. Désignée Type 2. Conservant les mêmes solutions aérodynamiques que son prédécesseur, le Type 2 était un bimoteur classique. Cette proposition fut rejetée par le Materiel Command un mois plus tard car son coût ne justifiait pas les performances annoncées. L'équipe de McDonnell se remit au travail, utilisant les souffleries de l'Université de Detroit et de Wright Field, et revint à la charge le 24 avril 1941 avec le Type 2A.



L'aérodynamique de la cellule avait été optimisée et tous les éléments principaux de l'avion, aile, empennage, fuselage, nacelles motrices étaient dessinés à partir du même profil laminaire NACA 662-213, de 13 % d'épaisseur relative. De ce fait, l'avion avait une forme très étonnante qui lui valut rapidement le surnom de « Bat » (chauve-souris). Cette fois, les experts de Wright Field demandèrent des modifications que le constructeur s'empressa d'introduire. Ainsi revu, le dossier du 2A fut à nouveau présenté le 15 mai suivant, et formellement accepté. Le projet était alors très proche de celui qui allait être construit, avec deux moteurs V12 Continental XI-1430-1 à turbocompresseurs General Electric D-2. L'armement, exceptionnellement puissant, était composé de six mitrailleuses Browning de 12,7 mm et de quatre canons de 20 mm! L'habitacle était pressurisé et la capacité interne en carburant avoisinait 2880 l. La vitesse maximale calculée (garantie par le constructeur) était 760 km/h. Le 22 mai 1941, le programme du 2A devint officiellement le Projet MX-127, fut classé secret, et entra dans sa phase active. Les réunions se succédèrent à Wright Field, peaufinant peu à peu la définition de l'avion, en particulier l'armement qui passa à six canons de 37 mm. Le 29 juillet 1941, lorsque la définition (Specification S-23-A) fut à peu près figée, le chasseur fut formellement désigné XP-67 et la procédure de commande (Authority for Purchase n° 182428) fut amorcée. Autorisée au titre de l'année fiscale 1942, cette commande portait sur deux prototypes et un programme d'essais; elle fut ratifiée le 14 août. Le marché définitif (n° W535-AC-21218) adressé à McDonnell le 30 septembre 1941 comprenait donc la fourniture de deux prototypes conformes à la définition S-23-A, d'une maquette de soufflerie, de maquettes partielles, des dossiers de calculs et de tous les rapports d'essais associés. McDonnell s'engageait à livrer le premier Prototype le 29 avril 1943, et le second le 29 octobre. La maquette de soufflerie fut expérimentée par le NACA à Langley Field en mars 1942. Au fil des semaines, nombre de modifications et d'améliorations furent apportées au XP-67. La plus significative fut, sans doute, la révision totale du train d'atterrissage qui, au lieu de s'escamoter dans l'épaisseur de la voilure, fut désormais logé dans les nacelles motrices. Les ailerons furent également modifiés. La maquette grandeur nature fut inspectée du 15 au 17 avril 1942. Il en résulta un grand nombre de modifications, au nombre desquelles la possibilité d'utiliser des turbocompresseurs BM à la place des D-2, l'allongement du nez de 38 cm, et le remplacement de la timonerie rigide des commandes par des câbles.



Ce fut aussi à cette époque que le type de moteur fut adopté: ce serait des Continental XI-1430-17 et -19 (tournant en sens inverse). Furent également construites des maquettes des nacelles motrices et de l'armement. C'est ainsi que, du 26 mai au 4 juin 1942, des essais de tir furent conduits à Wright Field avec une maquette partielle de fuselage armée de trois canons de 37 mm. Satisfaisants, ils révélèrent toutefois la nécessité de renforcer la cellule à cet endroit afin de résister à l'onde de choc des tirs. Ce même mois de juin, une section de voilure fut installée dans la grande soufflerie du NACA; ces essais montrèrent très vite que l'état de surface de la maquette était mauvais. Une nouvelle section dut être construite. Le développement du projet fut poursuivi sans hâte car l'USAAF préférait se concentrer sur des programmes jugés prioritaires, à savoir la production massive d'avions qui avaient fait leurs preuves. En avril 1943, McDonnell proposa que des hélices contrarotatives soient installées sur le second prototype, pour en augmenter la vitesse de pointe de 15 km/h ainsi que le taux de montée et le plafond pratique. Avec l'accord de Wright Field, des hélices Curtiss 512-551 furent commandées et changées peu après pour des Hamilton Standard. Mais, la réalisation de la maquette de soufflerie motorisée avait causé bien des soucis. Elle ne put être livrée que le 15 mars 1943 et fut mise dans la soufflerie de Langley Field pour des essais intermittents jusqu'en octobre, qui furent à l'origine de deux autres grosses modifications: d'une part les entrées d'air des radiateurs qui furent totalement redessinées, d'autre part l'empennage horizontal qui fut remonté de 30 cm pour améliorer la stabilité longitudinale. Toutefois, les essais prévus dans la grande soufflerie de 5,80 m ne purent jamais être réalisés, à cause d'autres expérimentations prioritaires. Par contre, les essais d'une nacelle motrice grandeur nature commencèrent le 22 juillet et durèrent jusqu'au 12 août. Eux aussi mirent en évidence la nécessité de revoir la forme des entrées d'air afin d'améliorer le refroidissement des moteurs et les caractéristiques de décrochage. Tous ces travaux aboutirent dans un premier temps à la décision d'interrompre la construction des prototypes tant que les corrections ne seraient pas clairement définies. Néanmoins, après une réunion avec James McDonnell, cet ordre fut assoupli. Décision fut prise de poursuivre les travaux qui n'avaient aucun rapport avec les entrées d'air. Enfin, le 27 juillet 1943, les deux avions reçurent leurs matricules (serial number) : 42-11677 et 42-11678. Des entrées d'air furent donc modifiées sur la maquette grandeur nature et le tout fut mis dans la soufflerie de 6 m de diamètre de Wright Field pour des essais qui eurent lieu du 10 octobre au 4 novembre 1943. Six configurations d'entrées d'air furent expérimentées, la troisième étant choisie pour le prototype. L'achèvement du second prototype fut suspendu jusqu'à l'analyse des résultats. L'inspection du prototype (Inspection 689) se déroula du 1er au 3 décembre 1943. L'avion était complet à l'exception de l'armement, du système de pressurisation et du circuit d'oxygène. Le compartiment des armes était occupé par les bouteilles de gaz carbonique, des extincteurs. La commission d'inspection fit de nombreuses remarques, mais aucune n'imposa de grosses modifications. Les essais de roulage débutèrent peu après et furent poursuivis jusqu'au 8 décembre. Ce jour-là, des débuts d'incendie se déclarèrent pendant le point fixe, causés par un mauvais fonctionnement de l'admission qui avait mis le feu aux réservoirs d'huile auto-obturants. L'avion réparé, muni de réservoirs d'huile métalliques, fut transporté à Scott Field, dans l'Illinois.



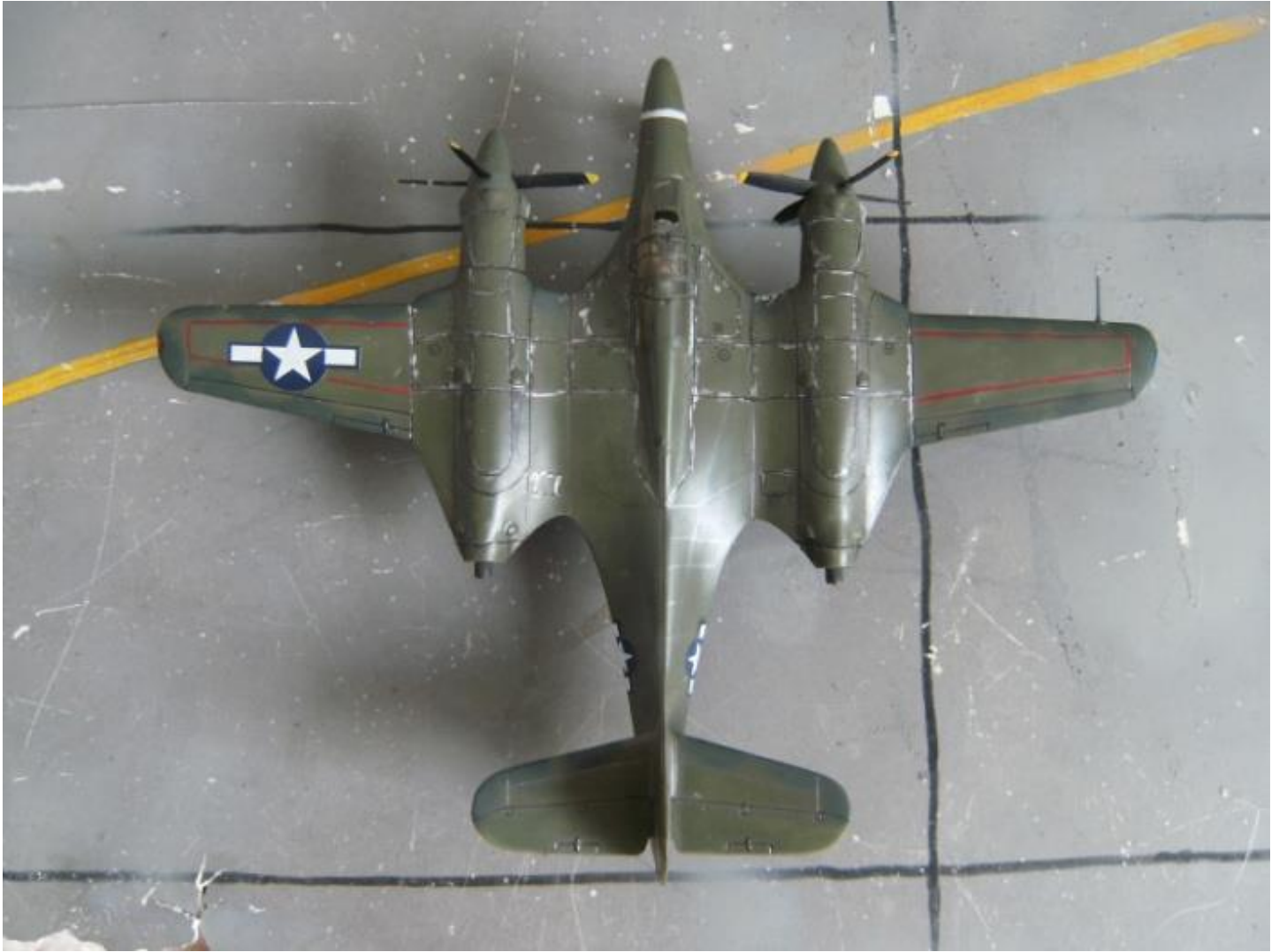
Source : <https://www.simpleplanes.com/a/c6kv5T/McDonnell-XP-67-Moonbat>

Avant le premier vol, les militaires de Wright Field et les ingénieurs de McDonnell eurent de nombreuses discussions au sujet de la motorisation du second prototype. L'une des hypothèses envisageait de remplacer les moteurs par des Allison ou des Rolls-Royce à compresseur mécanique, avec des réacteurs I-20 dans la partie arrière des nacelles. Mais le Materiel Command désirait d'abord que l'avion de base fût mis au point avant de décider quoi faire du second prototype et d'éventuels dérivés. Le premier vol eut lieu le jeudi 6 janvier 1944 avec le pilote d'essais de McDonnell. E. E. Elliott, aux commandes. Cette sortie fut brève : six minutes. A la suite de problèmes avec les moteurs, Elliott ne fit qu'un tour de piste et se posa immédiatement. Les turbocompresseurs, soumis à de trop hautes températures et gênés par une dépression créée par l'ouverture des soutes des atterrisseurs, ne fonctionnaient pas correctement. Le compartiment du turbocompresseur fut donc isolé par une cloison en acier. Le second et le troisième vol furent réalisés sans incident mais, au cours du quatrième, le 1^{er} février, Elliott mit involontairement les moteurs en sur-régime et les paliers des vilebrequins furent détruits.

III) Déception

Pendant son immobilisation, prolongée par l'indisponibilité des moteurs de remplacement, l'avion fut envoyé à Lambert Field afin d'y être modifié avec les nouvelles entrées d'air et un empennage horizontal rehaussé. Il vola à nouveau à Lambert Field le 23 mars 1944. Les améliorations furent sensibles. Les quelques problèmes rencontrés pendant cette période – équilibrage des ailerons, mauvaise fermeture, des trappes de train, etc, furent, résolus sans difficulté; les vols d'essais constructeur furent ainsi, poursuivis jusqu'au 5 mai. Les essais par des pilotes de l'USAAF débutèrent les 11 mai. Les cinq vols réalisés par le Col. M. F. Cooper, le Lt-Col. O. J. Ritland et le Major F.A Barsodi mirent en évidence de grosses faiblesses. L'avion accélérât et montait mal. La stabilité longitudinale était bonne; la stabilité latérale beaucoup moins: l'avion était sujet au roulis hollandais (oscillation en lacet, accompagnées d'oscillation en roulis). La manoeuvrabilité était correcte, sans plus. Lors d'essais comparatifs, le P-51B (très novateur, quoique moins audacieux) se révéla nettement supérieur. Le XP-67 ne décrochait pas violemment mais l'annonce du décrochage était jugée trop forte. L'angle d'incidence à la vitesse d'approche et cette vitesse étaient élevés, mais l'avion était facile à poser. L'habitacle était confortable avec une visibilité bonne vers l'avant, mais médiocre sur les cotés. Les essais reprirent, chez Mc-Donnell jusqu'à l'été 1944; différents moyens d'améliorer la stabilité latérale furent expérimentés avant que la décision fût prise d'augmenter de 5° à 7° l'angle de dièdre de l'empennage horizontal. Un soin particulier fut aussi apporté à l'élimination des trainées des prises d'air, petits carénages, etc. Le XP-67 était presque prêt à subir les essais de performances officiels lorsque, le mercredi 6 septembre 1944, au cours d'un vol de routine, il fut très gravement endommagé par un incendie au moteur droit. Elliott parvint à poser l'avion mais en s'arrêtant, le laissa dans une position telle que le vent poussa les flammes vers le fuselage, ce qui pour effet de détruire une bonne moitié de l'appareil.

L'examen de l'épave révéla que l'incendie avait été-causé par la rupture d'un culbuteur et le blocage d'une soupape du cylindre n° 1 du moteur tribord. Des gaz d'échappement avaient été refoulés dans le collecteur d'admission. Jusqu'à cet accident, le prototype avait accumulé quelque 43 heures de vol. Compte tenu des délais et des coûts de réparation du prototype et du temps nécessaire à l'achèvement du second, d'une part, et des performances moyennes, d'autre part, il fut envisagé d'arrêter purement et simplement le programme. Le 13 septembre 1944, lors d'une réunion entre McDonnell, l'Engineering Division et l'Aircraft Projects Section, il fut décidé d'un commun accord d'abandonner le programme XP-67. La décision fut confirmée officiellement par un courrier du 19 septembre. La construction du second prototype était à peine commencée. L'ensemble du programme avait coûté 4624 927,89 \$.



Source : <http://happyscale-modellbau.blogspot.fr/2013/05/mcdonnell-xp-67-bat-resin-172.html>

The **McDonnell XP-67 "Bat"** or "**Moonbat**"^[N 1] was a prototype for a twin-engine, long-range, single-seat [interceptor aircraft](#) for the [United States Army Air Forces](#). Although the design was conceptually advanced, it was beset by numerous problems and never approached its anticipated level of performance. The project was cancelled after the sole completed prototype was destroyed by an engine fire.

Design and development

Origins^[edit]

In 1940, the U.S. Army Air Corps issued Request for Proposal R-40C, requesting designs for a high-speed, long-range, high-altitude interceptor intended to destroy enemy [bombers](#). The specifications were very bold, encouraging manufacturers to produce radical aircraft that would outperform any existing fighter in the world at the time. The [aerospace](#) parts manufacturer [McDonnell Aircraft](#), eager to begin manufacturing its own aircraft, responded to the proposal with drawings and specifications of the proposed *Model I*, which would be powered by an unusual geared drivetrain with a single [Allison V-3420](#) engine buried in the [fuselage](#) powering twin wing-mounted [pusher propellers](#) in the wings. However, 22 other manufacturers also issued proposals to meet the Army's request; the McDonnell proposal had relatively unimpressive anticipated performance, and its odd drivetrain was unproven. The Model I fell in 21st place when the 23 proposals were examined and scored. The proposals that were accepted included the similarly ill-fated [XP-54](#), [XP-55](#), and [XP-56](#). Despite the apparent setback, Air Corps leaders were impressed by the nascent company's efforts, and granted McDonnell a \$3,000 contract to re-engineer the aircraft.^[1]

Final design

McDonnell engineers returned on 30 June 1940 with the *Model II*, which was also rejected, so it was reworked into the *Model IIa*, which emerged on 24 April 1941. The new design was powered by a more traditional layout, a pair of engines in wing-mounted nacelles with four-bladed propellers in a [tractor configuration](#). However, the design was still quite ambitious; the design team tried to maintain a true [airfoil](#) section through the center fuselage, merge the rear portions of the engine nacelles with the wing, and radically fillet all edges of the fuselage and nacelles into the wings in an effort to reduce drag. The design used [laminar](#) airfoil sections throughout. McDonnell designers promised that the design would deliver a top speed of 472 mph (760 km/h) with a gross weight of 18,600 lb (8,440 kg), although the anticipated gross weight was soon increased to a somewhat more realistic 20,000 lb (9,070 kg). On 30 September 1941, the [USAAF](#)^[N 2] granted McDonnell a \$1,508,596 contract, plus an \$86,315 fee, for two prototypes, a [wind tunnel](#) model, and associated engineering data. The Model IIa was designated as the XP-67.^[2] The production aircraft was intended to have a [pressurized cockpit](#), an innovation at the time. A number of armament configurations were considered including six [.50 in](#) (12.7 mm) [machine guns](#), four [20 mm](#) (.79 in) cannon, and even a 75 mm (2.95 in) cannon before the configuration of six 37 mm (1.46 in) [M4 cannon](#) was chosen. Power would be provided by two [Continental XIV-1430-1](#) inverted V-12 engines, fitted with [turbosuperchargers](#), and the engine exhaust gases would augment thrust.

Testing

An extensive aerodynamic test program of the numerous advanced aspects of the design was begun by McDonnell, [NACA](#), and the [University of Detroit](#).^[3] The design demanded skin that was perfectly smooth and precisely shaped to maintain its laminar-flow characteristics, mandating the development of new construction techniques, as the company had never produced an entire aircraft before. Wind tunnel testing uncovered problems with engine cooling airflow through the engine nacelles, which were never fully resolved. Difficulties were also encountered in obtaining engines, as wartime production demands hampered Continental's efforts to deliver running examples of the experimental [XIV-1430](#) engines to competing aircraft test programs. The project was also delayed by intense competition for testing time at the [NACA](#) wind tunnel facility in [Langley, Virginia](#).

The first XP-67, 42-11677, was ready for ground trials on 1 December 1943. The aircraft was fitted with XIV-1430-17/19 engines and General Electric D-23 turbo-superchargers but no pressurization equipment or armament was installed. On 8 December, the aircraft was damaged by fires in both engine [nacelles](#), caused by a malfunction of the exhaust manifold slip rings. By 6 January 1944, the damage was repaired and the XP-67 made its first flight, which ended after six minutes due to engine trouble. After modifications were made to the engine installations, two test flights were carried out. On the fourth flight, the engine bearings burned out when the engines were accidentally overspeeded.



XP-67 in flight

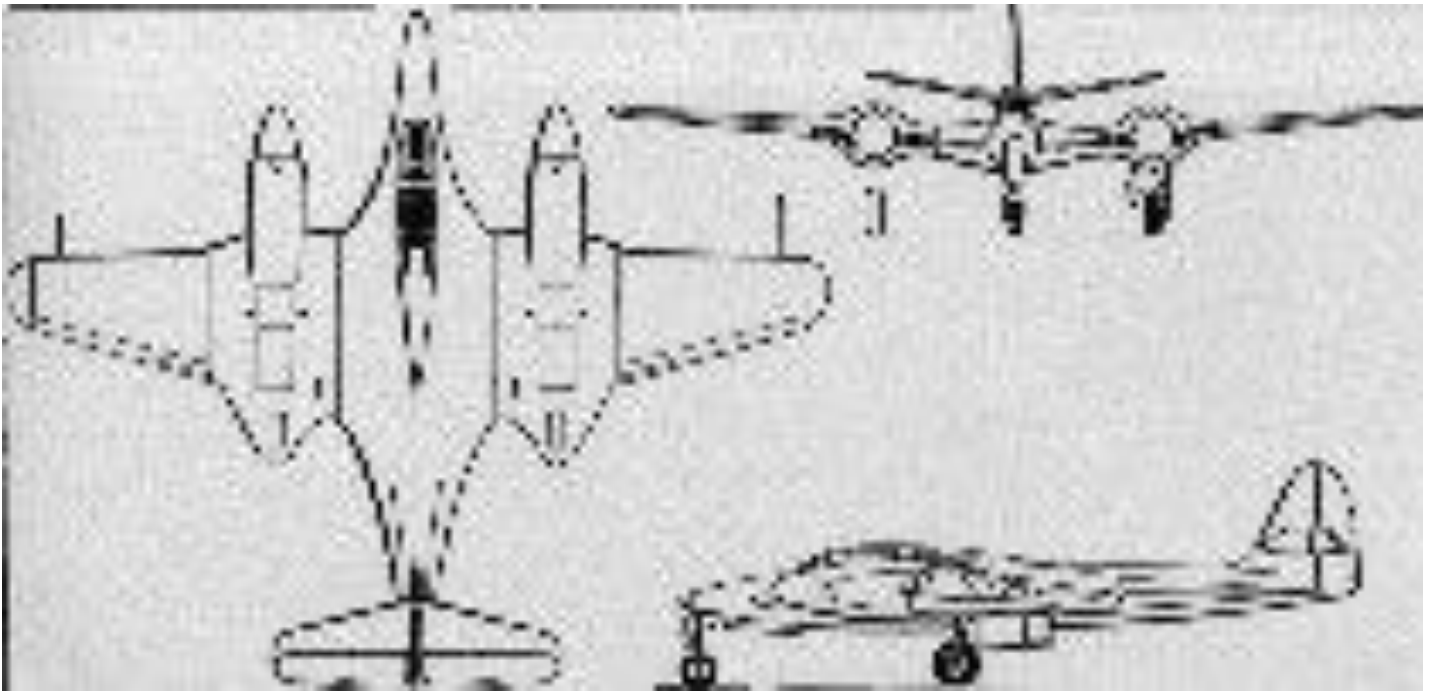
By this time, it was becoming obvious that the XP-67 was hampered by a serious lack of power. The engines were only delivering 1,060 hp (790 kW), well short of their promised 1,350 hp (1,007 kW) rating.^[4] Company founder [Jim McDonnell](#), frustrated by engine procurement delays and the XI-1430's subpar output, began to campaign for funding to re-engine the prototype with a pair of [Allison](#) or [Rolls-Royce piston engines](#) augmented by auxiliary [Westinghouse turbojets](#) in the aft nacelles. Although McDonnell promised a very impressive 500 mph (805 km/h) top speed with the new powerplants, the Army rejected the proposal, demanding more testing of the existing design.^[3] As a result of wind tunnel tests, the tailplanes were raised 12 in (31 cm) while the XP-67 waited for replacement engines.

Trials

On 23 March 1944, flight trials restarted. U.S. Army Air Forces pilots finally got to fly the aircraft on 11 May 1944, and judged the cockpit layout fair and ground handling satisfactory, but deemed the aircraft underpowered due to its poor initial rate of climb, slow acceleration, and long takeoff roll, particularly when operating with only one engine.^[5] Other flight characteristics were generally good during gentle maneuvers; stick forces were light, roll rate was adequate, and control was effective at all speeds with good longitudinal stability.

However, a tendency to [dutch roll](#) was prevalent.^[4] The prototype also displayed several disturbing behaviors as its [stall](#) speed was approached. It began to buffet well above the actual stall speed, it felt tail-heavy in fast turns, and its nose would tuck upwards during the stall. The problems were serious enough that test pilots declined to test the XP-67's [spin](#) characteristics, fearing that a spin might be unrecoverable. This irregular and unstable stall behavior has been attributed to advanced aerodynamic principles that were not fully counteracted until the advent of [electronic](#) stability controls years later.^[5] Although the final flight test report was generally positive, the aircraft's maneuverability was deemed inferior to existing types such as the [North American P-51 Mustang](#).^[5] Upon return to the factory, the cooling ducts were reworked. Several problems were cured during the ensuing test flights, but the engines continued to be plagued by chronic overheating and deficient power output. The XP-67 only reached a confirmed top speed of 405 mph (652 km/h), which was far short of its promised top speed of 472 mph (760 km/h), and was unremarkable compared to other fighters in service at the time.

Cancellation



On 6 September 1944, the [starboard](#) engine of the XP-67 caught fire during a test flight, and test pilot E.E. Elliot executed an emergency landing at [Lambert Field](#) in [St. Louis, Missouri](#). He attempted to park the craft pointing into the wind to blow the flames away from the airframe, but the starboard main [landing gear brakes](#) failed, pivoting the XP-67 so the flames blew directly towards the aft fuselage. Elliot escaped safely, but the blaze gutted the fuselage, engine, nacelle, and starboard wing; the aircraft was a total loss.^[6] The destruction of the lone flying prototype dealt a serious blow to the entire program because the second prototype was only 15% complete at the time. Army leaders decided to reevaluate the XP-67, ultimately deciding on 13 September that it offered no significant advantages over existing fighters already in service.^[6] The project was canceled, the remains of the first prototype scrapped, and work halted on the second prototype.^[N 3]

Specifications (XP-67)

General characteristics

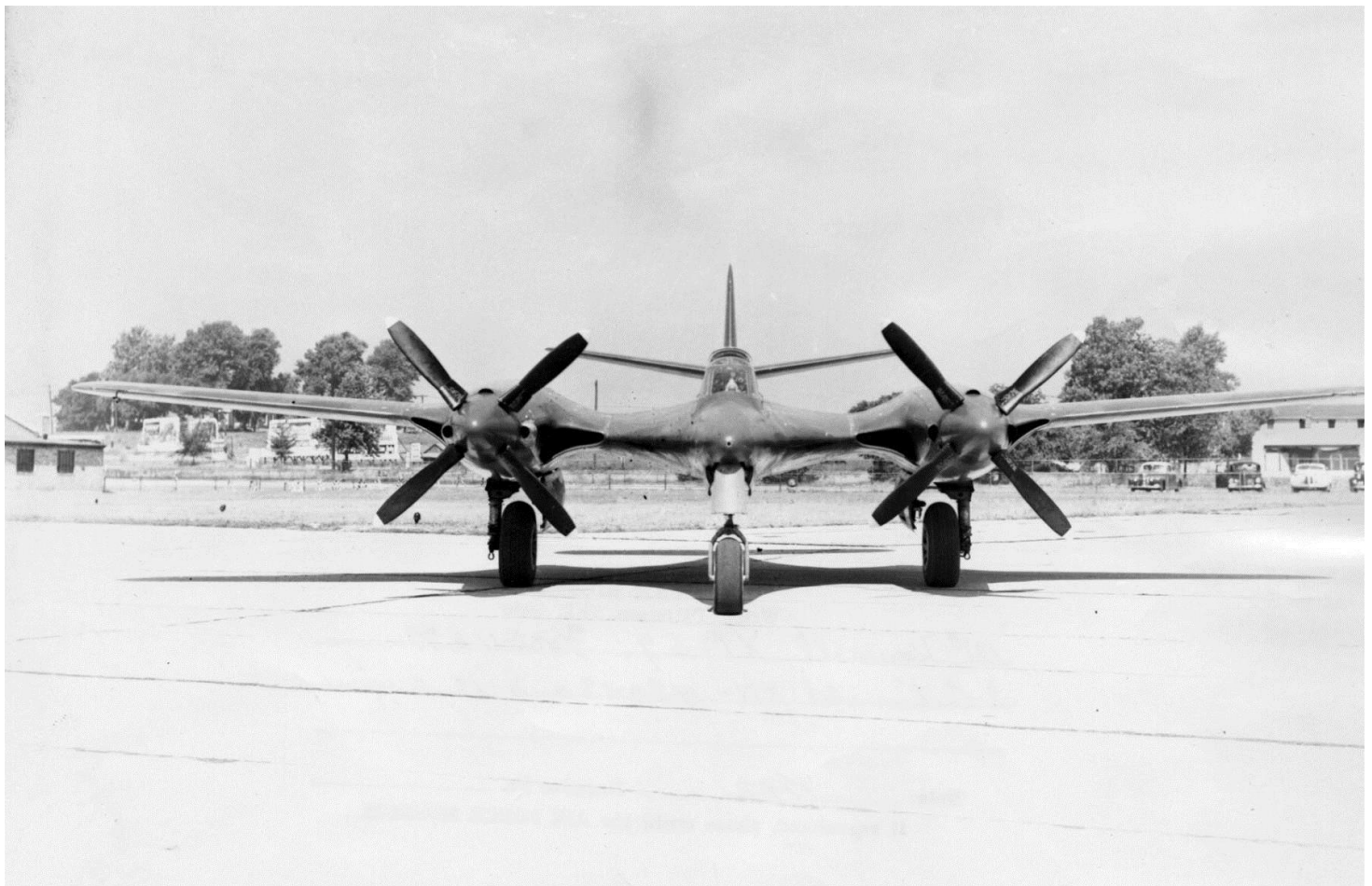
- **Crew:** one, pilot
- **Length:** 44 ft 9.25 in (13.65 m)
- **Wingspan:** 55 ft 0 in (16.76 m)
- **Height:** 15 ft 9 in (4.80 m)
- **Wing area:** 414 sq ft (38.50 m²)
- **Empty weight:** 17,745 lb (8,049 kg)
- **Gross weight:** 22,114 lb (10,031 kg)
- **Max takeoff weight:** 25,400 lb (11,521 kg)
- **Powerplant:** 2 × [Continental XIV-1430-17/19](#) twelve cylinder inverted vee liquid-cooled engine, 1,350 hp (1,007 kW) each

Performance

- **Maximum speed:** 405 mph (650 km/h, 352 kn) at 25,000 ft (7,600 m)
- **Cruise speed:** 270 mph (435 km/h, 235 kn)
- **Range:** 2,385 mi (3,837 km, 2,074 nmi)
- **Service ceiling:** 37,400 ft (11,400 m)
- **Rate of climb:** 2,600 ft/min (12.7 m/s)
- **Wing loading:** 53.4 lb/sq ft (260 kg/m²)
- **[Power/mass](#):** 0.12 hp/lb (0.2 kW/kg)

Armament

- **Guns:** 6 × 37 mm (1.46 in) [M4 cannons](#) (never installed in prototype)



Source : https://en.wikipedia.org/wiki/McDonnell_XP-67