

1945
1946

LES CHASSEURS À RÉACTION ALLEMANDS « DE 2^e GÉNÉRATION »

Profil couleurs : Jean-Marie Guillou

Par Yann Mahé

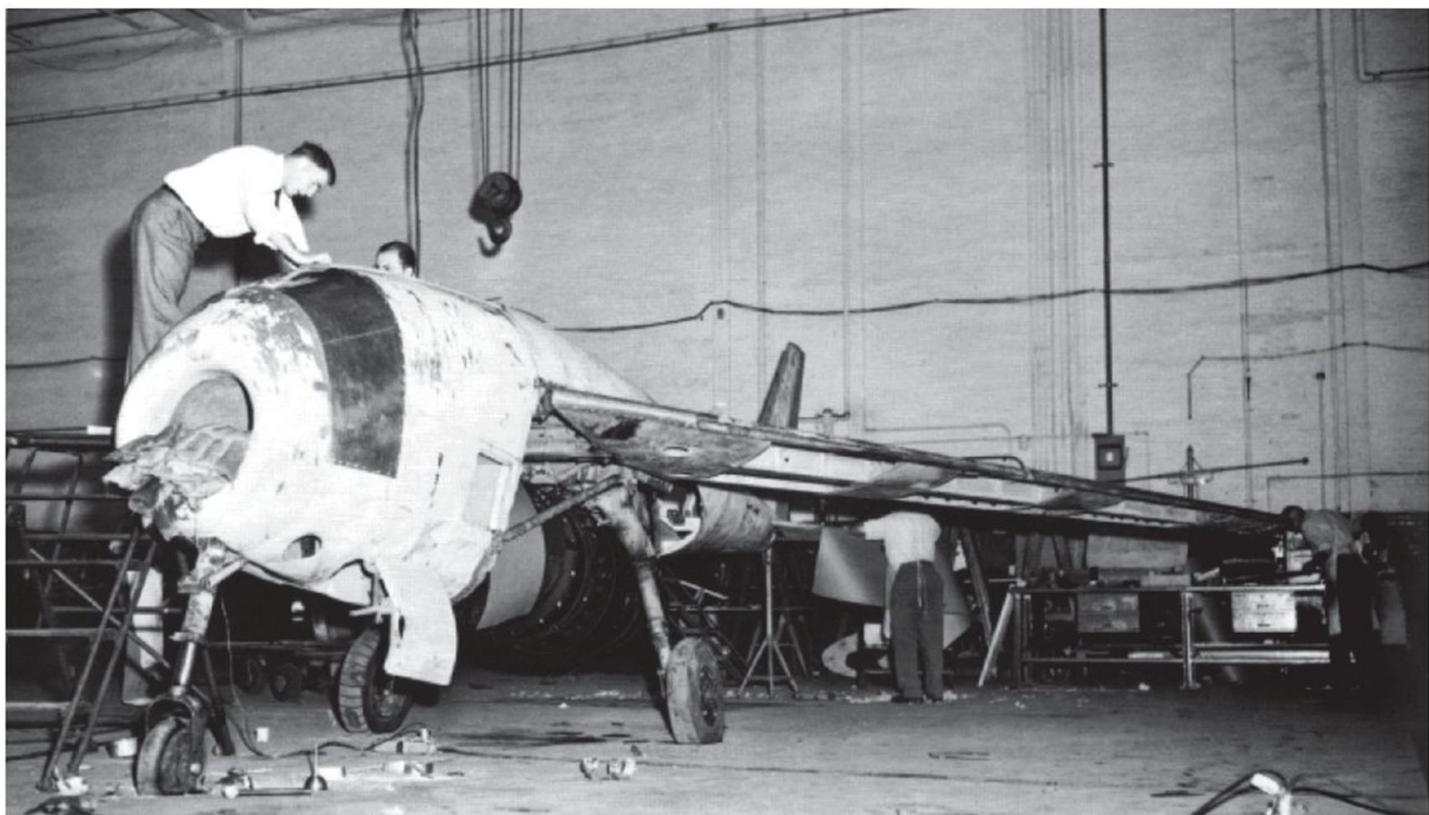
En 1944, la mise en service ou les phases de tests de ses premiers jets de chasse par la Luftwaffe – Me 262, Me 163 et He 162 – ont très vite révélé les limites de ces modèles et la nécessité de procéder à l'amélioration de ces appareils. Si les travaux de Messerschmitt et Heinkel s'orientent rapidement et respectivement sur le Me 262 HG III, le Me 263 et le He 162 C, les ingénieurs des constructeurs aéronautiques du Reich planchent déjà sur une nouvelle génération de chasseurs à réaction dans le cadre d'un nouveau projet improprement appelé *Jägernotprogramm*.

Le 15 juillet 1944, le RLM a lancé un appel d'offres pour un chasseur monoréacteur répondant à un cahier des charges spécifique : le 1-TL-Jäger. L'appareil doit être mû par un Heinkel-Hirth HeS 011 de 1 300 kgp alimenté par un réservoir de 1 000 litres et capable de le propulser à 1 000 km/h à une altitude de 7 000 mètres, pouvoir opérer à un plafond maximal de 14 000 mètres, grâce notamment à un cockpit pressurisé, être armé de quatre canons MK 108 de 30 mm (100 coups/arme), dont la visée serait ajustée par le collimateur gyroscopique Askania EZ 42 Adler (pourvu d'une aide au tir avec correction), et prodiguer une bonne protection blindée à son pilote contre les balles de 12,7 mm. En outre, à la différence du Me 262, ce nouveau jet de chasse est censé être

économique en matériaux stratégiques (fuselage métallique monocoque et ailes en bois), facile de maintenance et être capable de décoller depuis des pistes assez courtes – inférieures à 650 mètres –, si besoin assisté de fusées. Blohm & Voss, Focke-Wulf, Heinkel, Junkers et Messerschmitt sont mises en compétition. Toutes les firmes profiteront des essais et enseignements divers tirés des études du DVL (*Deutsches Forschungsinstitut für Luftfahrt*, Institut allemand de recherche pour l'aviation), de l'AVA (*Aerodynamische Versuchsanstalt*) et de l'EHK (*Entwicklungshauptkommission*). Au final, Blohm & Voss soumettra son BV P. 212, Focke-Wulf ses Projekt VII Flitzer et Ta 183, Heinkel son He P. 1078 et Junkers son Ju EF 128. Quant à Messerschmitt, elle va présenter simultanément au RLM trois projets : les Me P. 1101, Me P. 1110 et Me P. 1111.

[1] Le réacteur Jumo 004 B-1 est envisagé en série en attendant la mise en service du Heinkel-Hirth HeS 011 qui, sitôt disponible, devra toutefois pouvoir être aisément monté à la place sur les jets Me P. 1101 déjà assemblés.

[2] Préfigurant le tout premier avion de l'Histoire doté d'une voilure à géométrie variable que sera la copie américaine du Me P. 1101 V1 (qui a été capturé par l'US Army à la capitulation) : le Bell X-5, qui aura l'avantage sur son prédécesseur de pouvoir modifier cet angle en vol grâce à un moteur électrique.



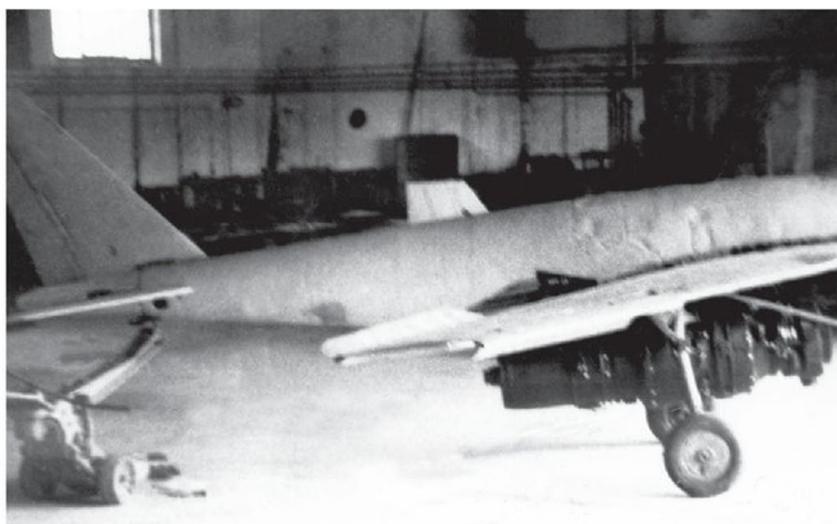
Aboutissement de propositions successives de divers types de jets par les ingénieurs de l'avionneur d'Augsbourg au cours de l'été 1944 et des tests de leurs maquettes en soufflerie, l'innovant Messerschmitt Me P. 1101 est annoncé au *Rüstungsstab* comme un avion multirôle capable d'assurer les missions d'intercepteur, de chasseur de nuit/tout temps et d'appareil de reconnaissance tactique. Il se distingue par son entrée d'air frontale typique des chasseurs à réaction des années 1950-1960, de part et d'autre de laquelle doivent être montés quatre canons MK 108 de 30 mm, à raison d'une paire de chaque côté. L'habitacle, identique à celui du Me 262 (tout ce qui touche aux commandes de vol est aussi issu du Schwalbe), avec siège éjectable et verrière basculante, se trouve tout en avant du fuselage, au-dessus de la manche à air cylindrique d'une longueur de deux mètres. Celle-ci mène à la chambre d'aspiration du réacteur HeS 011 A-1, qui se situe ainsi juste derrière le cockpit [1]. Le fuselage se prolonge en arrière, au-dessus de la sortie de la tuyère du réacteur, sous la forme d'une poutre supportant l'empennage en flèche en bois, qui donne une longueur totale de 9,17 m à l'appareil. Entre la cloison postérieure de l'habitacle pressurisé et l'étambot, le fuselage, entièrement en Duralumin, contient trois réservoirs de carburant d'un volume total de 950 litres (792 kg). Concernant le train d'atterrissage tricycle, les roues principales se rétractent vers l'arrière et prennent place de chaque côté du troisième réservoir de fuselage, alors que la roue avant, remontant également dans le même sens, se loge à plat sous la manche à air. Chaque aile comprend aussi un réservoir de 210 litres ; le volume total de carburant emporté par le Me P. 1101 atteint de fait 1 370 litres (1 142 kg). Pour l'attaque au sol, une bombe SC 500 de 500 kg peut être emportée sous le fuselage ou, pour l'interception, une paire de missiles air-air Ruhrstahl X-4 sous chaque aile. Les ailes, dérivées du Me 262 A-1 pour gagner du temps, sont calées à 40° au quart de la corde, l'envergure étant de 8,25 m. La masse à vide de l'appareil est de 2 600 kg et de 4 100 kg à pleine charge. La construction du prototype P. 1101 V1 à l'usine d'Oberammergau avance bien (il sera terminé

▲ Le prototype du Messerschmitt Me P. 1101, très endommagé après son transfert de Wright Field à l'usine Bell de Buffalo à l'automne 1948 : le jet ne pourra être réparé. (Bell Aerospace)

▼ Des personnels de l'USO (*United Service Organizations*, l'organisation des spectacles et concerts à destination de la troupe) posent devant le Me P. 1101 V1, sur lequel on perçoit nettement la « greffe » des ailes d'un Me 262 A-1. (CC-BY-SA-4.0 via Wikimedia Commons)

à 80 % à la capitulation), et son premier vol est attendu pour juin 1945. Tant et si bien que chez Messerschmitt, on se prépare d'ores et déjà à une production en série. Malheureusement, en dépit des excellentes performances de vol du Me P. 1101 V1 calculées par le DVL, le RLM se réunit le 28 février 1945 et déclare le Focke-Wulf Ta 183 vainqueur du programme *1-TL-Jäger*, tout en décidant d'accepter le Messerschmitt Me P. 1101 comme avion expérimental afin de tester divers types d'ailes calées à différentes flèches dans le but d'en étudier le comportement à très grande vitesse : l'angle de flèche pourrait ainsi être changé – mais seulement au sol – de 35° à 45° [2]. Avant même que les essais en vol du Me P. 1101 ne commencent, la flèche retenue, arbitrairement, pour les deux autres projets (Me P. 1110 et Me P. 1111) sera de 45°.





Car, parallèlement à ceux du Me P. 1101, Willy Messerschmitt remet donc les plans du Me P. 1110, terminés le 12 janvier 1945. Il s'agit d'un appareil pourvu d'un empennage papillon et d'une entrée d'air de réacteur ceinturant le fuselage en arrière des ailes. Cette disposition permet d'aspirer la couche limite (zone où la vitesse d'écoulement de l'air est ralentie par la paroi de l'avion) sur tout le pourtour du fuselage grâce au piège concentrique à l'entrée d'air : une innovation originale refusée par le RLM ! Le 1^{er} février, Willy Messerschmitt remet une nouvelle copie sous la forme du Me P. 1110/II qui intègre des équipements dernier cri né des résultats des recherches de pointe en aérodynamique effectuées à l'AVA d'Oberammergau. L'avion présente ainsi des entrées d'air latérales, à mi-longueur du fuselage, toujours avec piège à couche limite, cette dernière étant aspirée par un ventilateur monté sur l'axe du réacteur dans la chambre d'aspiration. Ce système sera repris par les Alliés sur la plupart des avions d'après-guerre, du moins ceux équipés d'entrées d'air latérales. Armé de trois canons MK 108 de 30 mm logés dans le nez, le chasseur Me P. 1110/II possède une envergure de 8,25 m pour une longueur de 10,36 m et une hauteur sur train tricycle de 3,20 m. Toutefois, Willy Messerschmitt, continuant de penser que l'avion de l'avenir sera une machine sans queue, de façon à régler les problèmes de traînée de l'empennage, présente justement, le 22 février, une version configurée comme telle : le Me P. 1111. Du point de vue aérodynamique, l'appareil est pour le moins agréable, avec les entrées d'air placées dans l'emplanture des ailes, près du nez,

▲ Deux vues du prototype Me P. 1101 V1 (mention portée sur l'avant du fuselage par les experts américains chargés de l'identification du matériel de prise) photographié dans son hangar du complexe d'Oberammergau à l'été 1945. Le réacteur Heinkel-Hirth HeS 011 est à sa place, visible entre les deux jambes du train d'atterrissage. (NASM)

► Autre butin de taille fait par les Américains lors de la prise du site Messerschmitt d'Oberammergau fin avril 1945 : la maquette, à taille réelle, d'aménagement de l'habitacle et de l'armement du Me P. 1112/V1. Le positionnement figuré des canons MK 108 de 30 mm est parfaitement visible. (US Army)

MESSERSCHMITT ME P. 1101

Motorisation

Un turboréacteur Heinkel-Hirth HeS 011 de 1 300 kgp

Morphologie

Envergure	8,25 m
Longueur	9,17 m
Hauteur	3,70 m

Poids :

À vide	2 594 kg
Total en charge	4 065 kg

Performances

Vitesse maximale	985 km/h à 7 000 m
Vitesse de croisière	905 km/h
Vitesse au niveau du sol	885 km/h
Vitesse ascensionnelle	25 m/sec
Temps de montée à 10 000 m	10 min
Plafond pratique	14 000 m
Distance franchissable	1 500 km

Armement

Quatre MK 108 de 30 mm en nez
Quatre missiles air-air Ruhrstahl X-4

mais les réservoirs non protégés – afin d'améliorer les performances – déplaisait au plus haut point au RLM. Qu'importent son habitacle pressurisé et son siège éjectable, le ministère de l'Air rejette purement et simplement cette version, tout comme les trois précédentes...

Bien qu'ayant échoué au programme *1-TL-Jäger*, dont le verdict a été rendu le 28 février au profit du Ta 183, Willy Messerschmitt ne désarme pas, car lui-même et son équipe d'Oberammergau planchent depuis le 25 du mois sur le Messerschmitt Me P. 1112, qui prend logiquement en compte les enseignements des quatre propositions précédentes de la firme non retenues par le RLM. Or, ce chasseur à réaction, tracé par le *Dipl.-Ing.* Waldemar Voigt du 3 au 30 mars, séduit sérieusement le *Chef der TLR* Ulrich Diesing, qui, bien que persistant à qualifier le Ta 183 de « solution immédiate », n'en décrète pas moins le Me P. 1112 « solution optimale » ! Si le fuselage du nouveau jet l'assimile grossièrement à un Me P. 1110/II, le reste de la silhouette a connu plusieurs évolutions successives ayant pour trait commun, pour les deux premières, l'absence de queue. La mouture originelle, désignée Me P. 1112 S/2 et datant du 3 mars, a les entrées d'air dans l'emplanture des ailes, à la façon du Me P. 1111, et comporte une dérive unique. Remis le 27, les plans de la seconde, dite Me P. 1112 S/1, se démarquent simplement par les entrées d'air latérales avec piège à couche limite intégrées dans un fuselage un peu plus long. Présentée le 30 mars, la troisième version, appelée Me P. 1112/V1, est la bonne : c'est celle qui convainc Diesing. En effet, conscient des réticences du ministère face aux avions dépourvus de queue, Voigt propose, en guise de solution définitive (*Endlösung*), un empennage papillon à la place de la dérive unique, tandis qu'à l'initiative du *Pr.-Ing.* Hans Hornung, l'aile reprend les longues emplantures du P. 1110/II. Les entrées d'air latérales à piège à couche limite sont conservées. Enfin, le principal défaut relevé par les experts du RLM sur le P. 1111 a été corrigé, à savoir que les réservoirs du Me P. 1112 sont désormais auto-obturants. Deux sont installés dans l'aile (300 litres – soit 250 kg – de contenance chacun), le plus gros, qui renferme 660 litres (550 kg) de carburant, se trouvant dans le fuselage. En ce qui concerne ce dernier, d'une hauteur de 1,10 m, la verrière est intégrée au contour, sans décrochement du pare-brise, ce qui procure d'excellentes qualités aérodynamiques. L'habitacle est pressurisé et muni d'un siège éjectable, le pilote étant

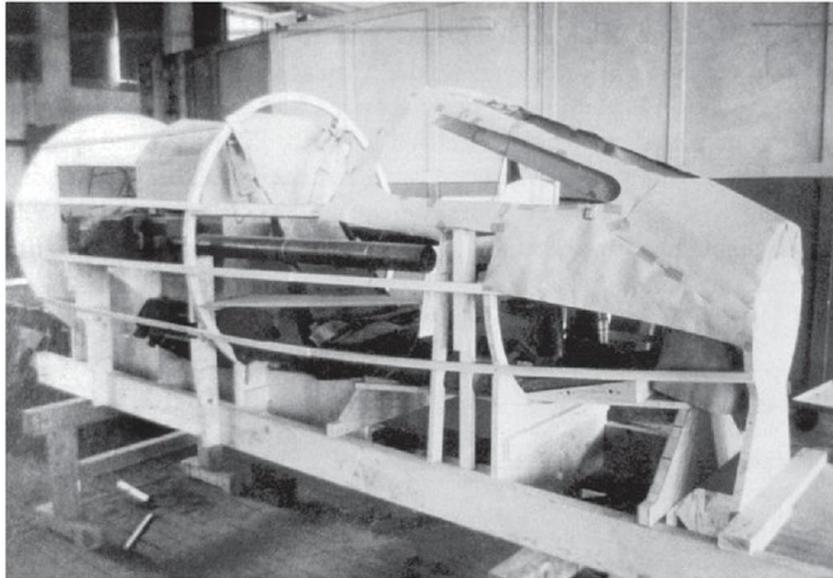
Messerschmitt Me P. 1101 V1

Prototype
Oberammergau (Bavière), mai 1945



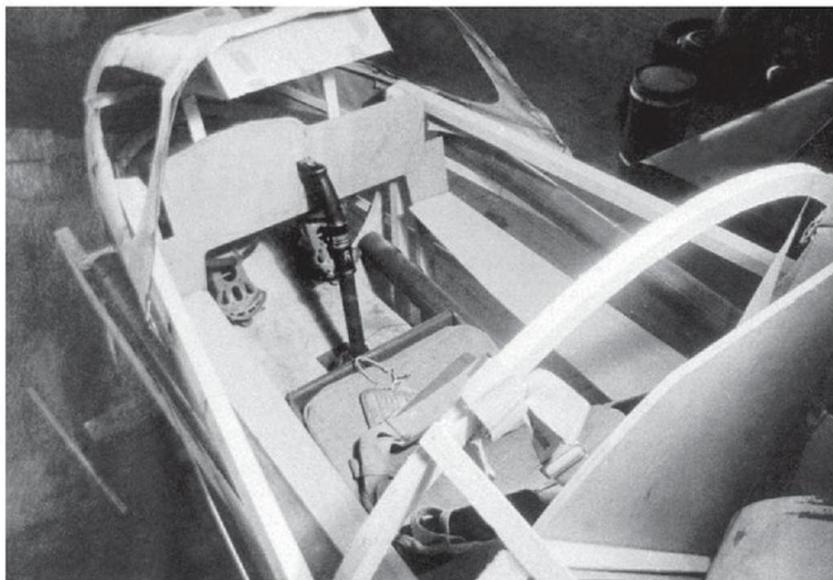
bien protégé par le pare-brise de 10 cm d'épaisseur et des panneaux blindés latéraux de 60 cm. La roue avant se loge en arrière de la baie d'armement, qui contient quatre canons ; les roues principales se rétractent vers l'avant, sous la chambre d'aspiration du réacteur. Le Messerschmitt Me P. 1112/V1 a une envergure de 8,74 m et une longueur de 8,25 m pour une hauteur de 3,16 m sur train tricycle. La masse totale en vol atteint 4 673 kg, dont 2 290 kg d'équipement

opérationnel. Le premier vol du prototype est prévu pour mai ou juin 1946. L'avion de série, muni d'un réacteur HeS 011 A-1 de 1 300 kgp ou d'un HeS 011 B-1 de 1 500 kgp, emporte un armement de quatre canons MK 108 de 30 mm. Une configuration « lourde » prévoit l'ajout d'un canon MK 112 de 55 mm avec 70 obus ou d'un canon MK 214 de 50 mm tirant au-dessus du pare-brise. Une maquette d'aménagement de l'habitacle et de l'armement du Me P. 1112/V1 est commencée lorsque le site Messerschmitt d'Oberammergau tombe aux mains des Américains le 29 avril 1945.



Si Messerschmitt a été écarté du programme 1-TL-Jäger, c'est donc parce que ses quatre propositions se sont heurtées au moderne Focke-Wulf Ta 183 A-1 Huckebein (du nom du corbeau malicieux, d'un conte du poète-dessinateur Wilhelm Busch, passant son temps à embêter ses voisins), jet ayant remporté la compétition et qui doit former le pilier de la défense aérienne du III. Reich en attendant l'arrivée à ses côtés du Me P. 1112.

Lorsque la firme Focke-Wulf est conviée au programme d'urgence de fabrication de chasseurs, ses ingénieurs consacrent une part importante de leurs efforts à l'élégant Focke-Wulf Projekt VII Flitzer (« qui file comme un flèche »), un monoplace bipoutre à propulsion mixte (un réacteur HeS 011 et un moteur-fusée Walter pour les plus hautes altitudes) qui ne va pas sans rappeler le de Havilland Vampire. Une maquette grandeur nature du Flitzer est pratiquement terminée en septembre 1944 à l'intention du RLM et du DVL, Kurt Tank estimant même que l'appareil peut très rapidement entrer en production.



MESSERSCHMITT ME P. 1112

Motorisation

Un turboréacteur Heinkel-Hirth HeS 011 de 1 300 kgp

Morphologie

Envergure 8,74 m
Longueur 8,25 m
Hauteur 3,16 m

Poids :

À vide 2 290 kg
Total en charge 4 673 kg

Performances

Vitesse maximale 1 000 km/h à 7 000 m
Plafond pratique 14 000 m

Armement

Quatre MK 108 de 30 mm en nez plus éventuellement un canon MK 112 de 55 mm ou un canon MK 214 de 50 mm

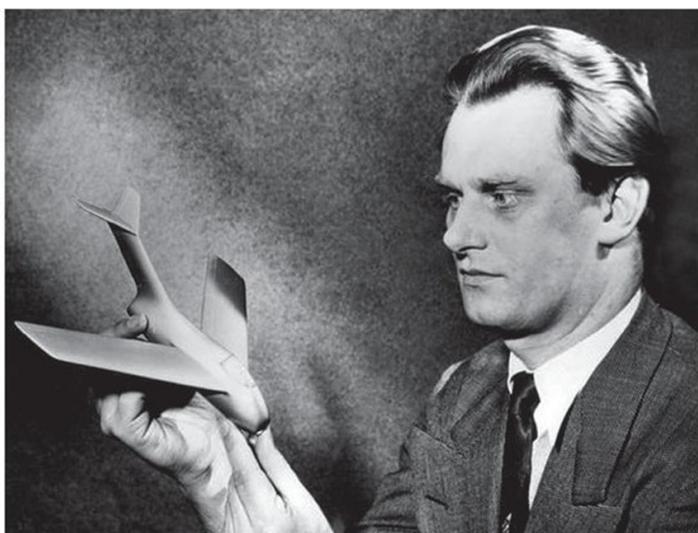


Messerschmitt Me P. 1112/V1

Vue d'artiste



▼ Hans Multhopp manipule une maquette de son bijou : le Focke-Wulf Fw 183, qui sera déclaré vainqueur du programme 1-TL-Jäger. (DR)



FOCKE-WULF TA 183 HUCKEBEIN

Motorisation

Un turboréacteur Heinkel-Hirth HeS 011 de 1 300 kgp

Morphologie

Envergure	10 m
Longueur	9,20 m
Hauteur	3,72 m

Poids :

À vide	2 980 kg
Total en charge	4 300 kg avec 1 200 kgde carburant
	5 100 kg avec 2 000 kg de carburant

Performances

Vitesse maximale	960 km/h à 7 000 m
Vitesse ascensionnelle	1 440 m/min
Vitesse d'atterrissage	166 km/h
Plafond pratique	14 500 m
Distance franchissable	2 150 km

Armement

Quatre MK 108 de 30 mm en nez et quatre missiles air-air Ruhrstahl X-4 ou 500 kg de charge offensive (une bombe SD 500 ou SC 500, une bombe-torpille BT 200, ou cinq bombes SD 70, SC 70, SD 50 ou SC 50)

Toutefois, le projet est rejeté parce qu'il emploie trop de matériaux stratégiques, avec plus de 50 % d'acier dans sa construction, ce qui le disqualifie d'entrée pour le 1-TL-Jäger.

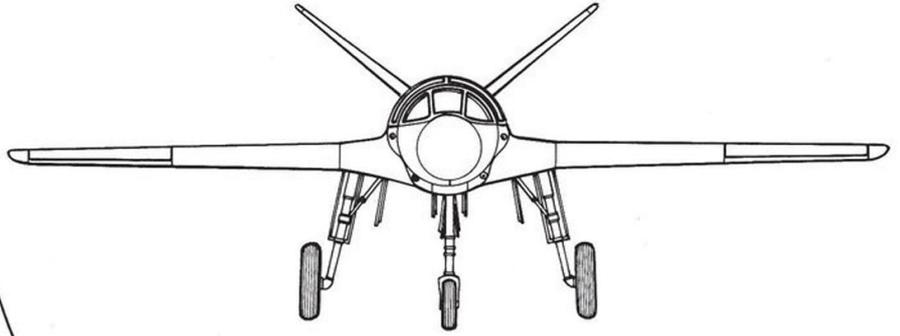
Revoyant sa copie, la firme brémoise s'en remet donc aux travaux de Hans Multhopp, qui planche, depuis 1942, sur un jet de chasse intégrant tout ce qui se fait de mieux en matière d'aérodynamique, projet classifié sous la désignation RLM 8-183. Ainsi, à la suite d'une conférence tenue au DVL le 19 décembre 1944, Kurt Tank reçoit commande de ce chasseur, puisqu'il est bâti, comme l'exige le programme, autour du Heinkel-Hirth HeS 011. L'appareil prend alors le nom de Focke-Wulf Ta 183, et Tank confie donc fort logiquement l'affaire à Multhopp. Il en résulte un jet en avance sur son temps. Le pilote du Huckebein est assis sur un siège éjectable installé dans un cockpit pressurisé situé au-dessus de la manche à air cylindrique et fermé par une verrière en bulle lui fournissant une excellente visibilité. Il dispose du collimateur EZ 42 pour la visée de ses quatre canons MK 108 de 30 mm répartis par paires de part et d'autre de l'entrée d'air nasale. À cet armement standard peut s'ajouter une charge offensive de 500 kg semi-encastree dans une soute (une caméra Rb 20/30 peut aussi y être montée

pour des missions de reconnaissance) située sous la manche à air, au milieu du fuselage, et juste avant le réacteur. Le fuselage, entièrement métallique, est monocoque et renferme également le train d'atterrissage tricycle, dont les jambes arrière se replient de part et d'autre de la soute à bombes. Il se termine par la dérive trapézoïdale, à corde constante, qui a une flèche de 60° au bord d'attaque et est surmontée à son sommet par un empennage horizontal nanti d'un dièdre de 17° et d'une flèche de 40° à 25 % de la corde, mais portée à 44° au bord d'attaque. La longueur hors tout de l'avion est ainsi de 9,20 m pour une hauteur de 3,72 m. D'une surface totale de 22,50 m², l'aile est en bois à un seul longeron et possède une flèche positive de 40° au quart de la corde, l'envergure étant de 10,00 m. Elle possède des volets d'atterrissage entre le fuselage et les ailerons de gauchissement.

Focke-Wulf Projekt VII Flitzer

Vue d'artiste

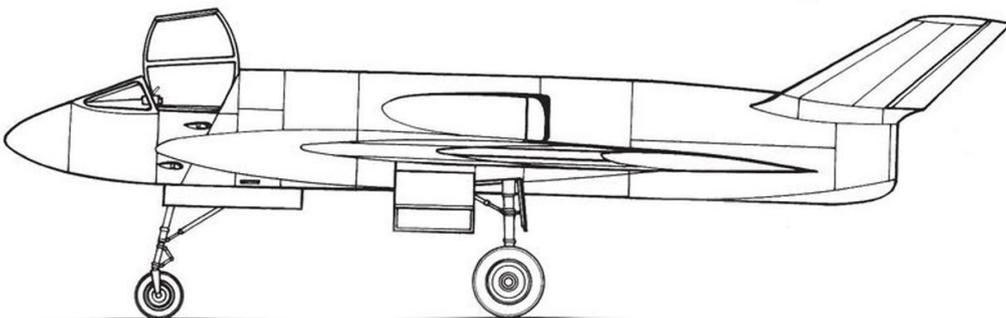
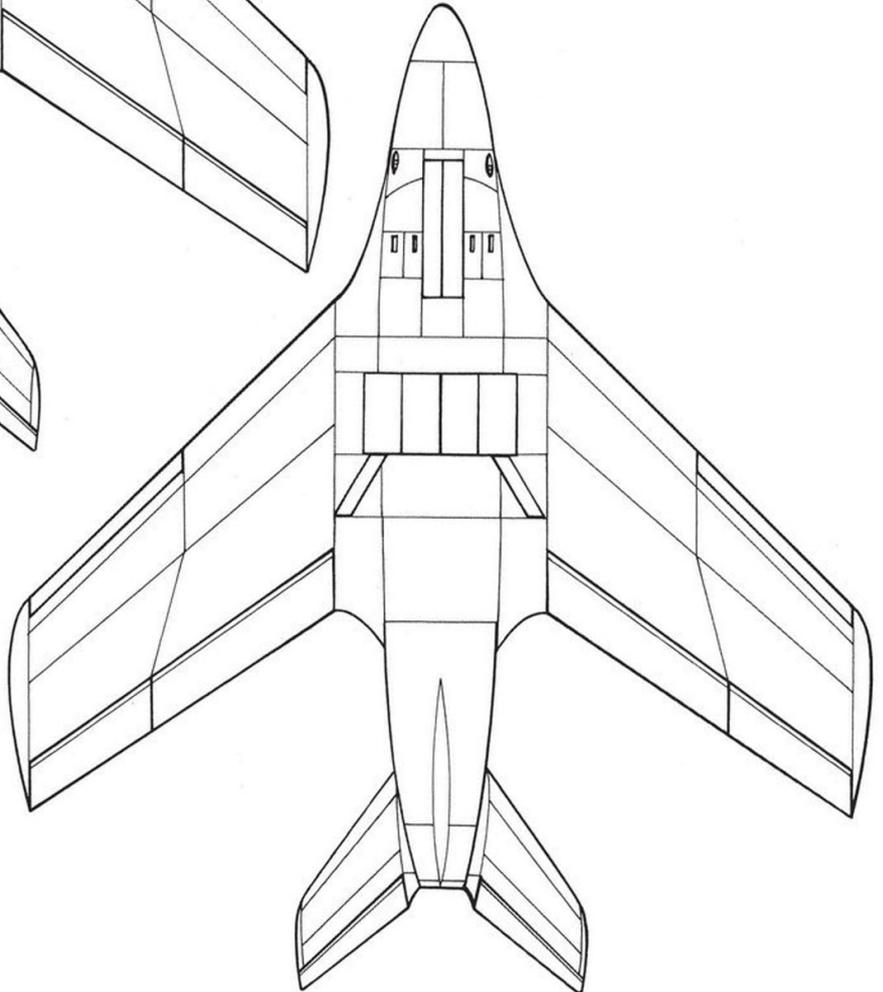
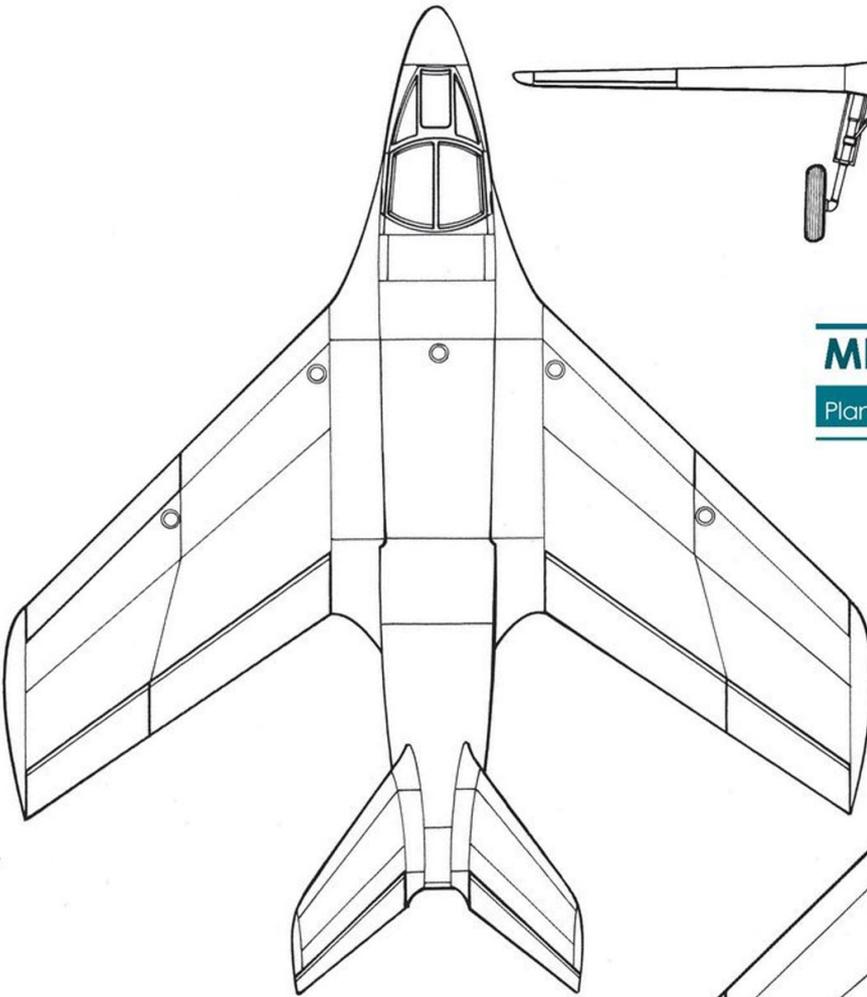




MESSERSCHMITT ME P. 1112/V1

Plans au 1/72^e

© Hubert Cance / Aérojournal, 2017



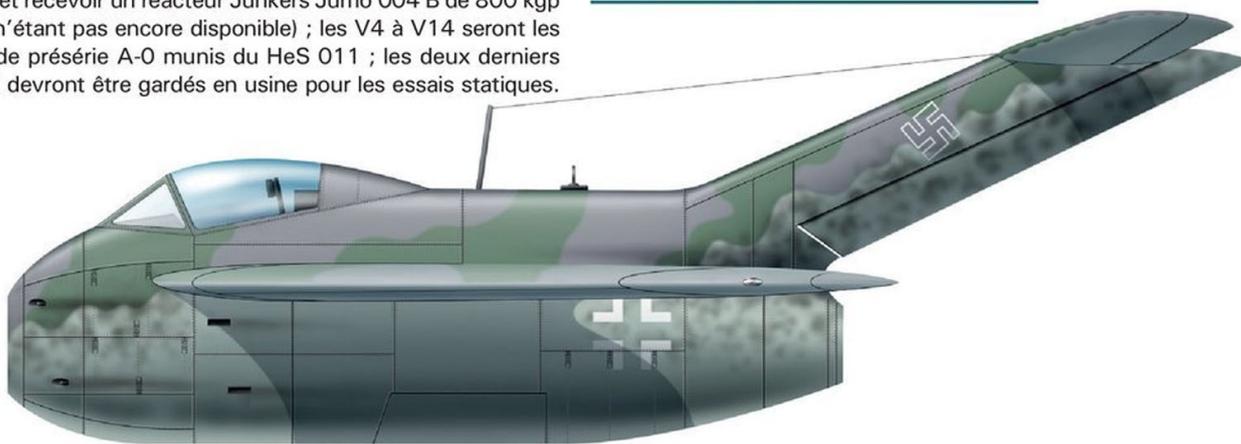


La masse à vide du Focke-Wulf Ta 183 est de 2 980 kg, l'avion entièrement équipé accusant une masse de 4 300 kg au décollage, dont 1 200 kg (1 500 litres) de carburant. Il est par ailleurs prévu une version emportant 2 000 kg (2 500 litres) de carburant, ce qui porterait la masse totale au décollage à 5 100 kg. En ce qui concerne le carburant, celui-ci est contenu dans le fuselage et, à raison de six autres réservoirs, dans les ailes. À noter que ceux-ci doivent être vidés dans un ordre prédéfini pour éviter le changement du centre de poussée du chasseur pendant le vol. L'autonomie du Ta 183 est, avec 1 500 litres de carburant, d'une heure à pleine puissance avec un rayon d'action de 990 km, ou de 2h15 à 40 % de la puissance ; avec 2 500 litres de carburant, le rayon d'action est porté à 2 150 km à 55 % de la puissance. La vitesse maximale du jet est calculée à 960 km/h à 7 000 mètres d'altitude, celle de montée à environ 1 440 m/min. Son plafond pratique avoisine les 14 500 m. Après le rejet, en février 1945, d'une autre configuration appelée *Endlösung* (solution définitive), plus conventionnelle avec son long nez et l'ensemble dérive-gouvernail placé en arrière de la sortie du réacteur, seize prototypes du Ta 183 A-1 sont commandés : les Ta 183 V1 à V3 doivent servir à la définition de la formule et recevoir un réacteur Junkers Jumo 004 B de 800 kgp (le HeS 011 n'étant pas encore disponible) ; les V4 à V14 seront les exemplaires de présérie A-0 munis du HeS 011 ; les deux derniers (V15 et V16) devront être gardés en usine pour les essais statiques.

Au cours de la réunion du 28 février, le RLM sélectionne le Focke-Wulf Ta 183 Huckebein pour le programme *1-TL-Jäger* ; la « découpe du premier métal » commence dès le début de mai, la mise en service du Ta 183 A-1 étant attendue pour juin 1946. Focke-Wulf table sur une production de 300 appareils par mois, chacun d'eux nécessitant un assemblage de 2 500 heures de travail (contre plus de 10 000 pour un Me 262 !). La capture du complexe Focke-Wulf de Bad Eilsen par l'*US Army* le 8 avril met fin au programme du Huckebein, alors que la liasse des documents et les plans complets du Ta 183 V1 tombent aux mains des Soviétiques lors du sac du RLM à Berlin en mai 1945. Ils en feront bon usage, à la grande surprise des Américains, découvrant le MiG-15 quelques années plus tard en Corée... Le Ta 183 reste en effet le plus abouti de tous les projets de chasseurs à réaction alors à l'étude, puisqu'il a évolué jusqu'à un début de construction. Les Alliés le considèrent, à l'époque, comme le meilleur chasseur à réaction sur lequel ont planché les Allemands. ■

Focke-Wulf Ta 183 Huckebein

Vue d'artiste

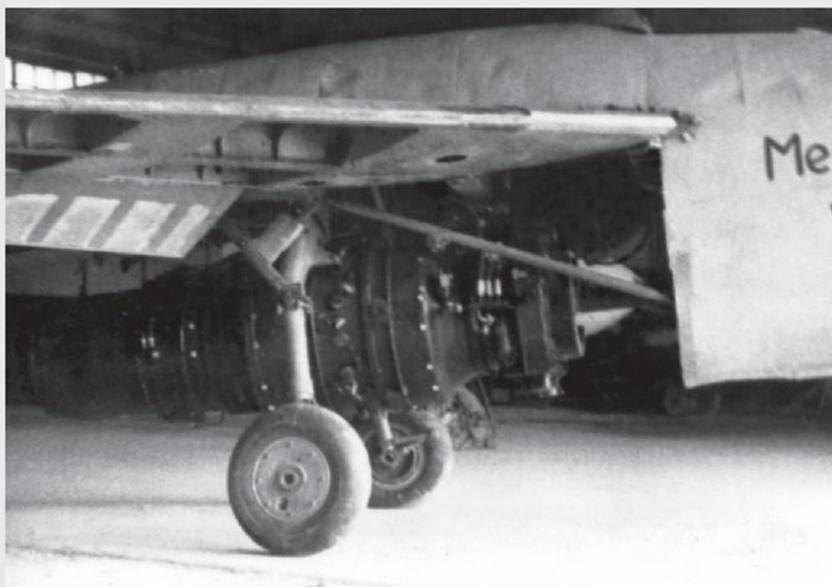


LE TURBORÉACTEUR HEINKEL-HIRTH HE S 109-011

Attendu comme un turboréacteur beaucoup plus avancé censé remplacer les moteurs à réaction de première génération, tels que le BMW 109-003 et le Junkers Jumo 109-004, le Heinkel-Hirth HeS 109-011 (HeS pour Heinkel Strahltriebwerke ou moteur à réaction Heinkel, les recherches étant menées chez Hirth Motoren) doit motoriser la plupart des jets, chasseurs comme bombardiers, dessinés par les constructeurs aéronautiques allemands à la fin de la guerre.

Le HeS 109-011 est un turboréacteur à simple flux – c'est-à-dire que la totalité de l'air admis traverse le moteur en étant compressé, brûlé puis expulsé – combinant les solutions privilégiées par les deux équipes d'ingénieurs lancées concurremment dans la conception des réacteurs chez Heinkel après qu'elles eurent reçu l'ordre de Helmut Schlep, responsable du développement des moteurs à réaction au sein du RLM, d'abandonner leurs recherches sur les HeS 8 (Hans von Ohain) et HeS 30 (Adolf Müller) pour un réacteur de nouvelle génération. La configuration du HeS 011 est en effet la suivante : un compresseur basse pression dans l'entrée d'air, suivi d'un compresseur centrifuge (le flux d'air est comprimé par accélération centrifuge) conçu par l'équipe d'Ohain, et un compresseur axial à trois étages (l'air est comprimé en passant par les multiples étages) dû à l'équipe de Müller, ces deux derniers compresseurs étant entraînés, derrière la chambre de combustion, par une turbine à deux étages située avant la tuyère.

D'un poids de 948 kg (longueur de 3,40 m, largeur de 1,13 m et hauteur de 1,33 m), ce réacteur fonctionne à des niveaux de poussée beaucoup plus élevés – environ 1 300 kgp – que ses prédécesseurs BMW 003 et Jumo 004 de 800 kgp. Les travaux préliminaires sur le HeS 011 sont



achevés en septembre 1942 et cinq prototypes commandés. Devant les performances estimées du réacteur, et par souci de standardisation, le HeS 011 doit équiper la presque totalité des avions à réaction de la *Luftwaffe* étudiés à la fin du conflit, avec un début de production du HeS 011 A-1 de série attendu pour avril ou mai 1945, mais seuls 19 exemplaires de présérie A-0 sont construits par l'usine Heinkel de Stuttgart-Zuffenhausen lorsque la capitulation intervient. Hans von Ohain planchait alors déjà sur des versions encore plus puissantes : le HeS 109-011 B-1 produisant 1 500 kgp et le HeS 011 C de 1 800 kgp ! ■