

"Spitfire" contre "BF-109" ; Premier affrontement dans le ciel helvétique

Autor(en): **Vautravers, Alexandre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue Militaire Suisse**

Band (Jahr): **149 (2004)**

Heft 9: **Spécial "90 ans des Forces Aériennes suisses"**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-346407>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

«Spitfire» contre «BF-109» Premier affrontement dans le ciel helvétique

Peu avant que le second conflit mondial n'éclate, les troupes d'aviation suisses reçoivent leur premier lot de *Messerschmitt* Bf-109. Ce chasseur, considéré à l'époque comme le meilleur du monde, est pour la neutralité de la Suisse un atout autant qu'un handicap. Il pose le délicat problème du choix et de l'acquisition d'armements à l'étranger, de la marge de manœuvre et de l'indépendance du pays en matière de défense. D'autant plus que l'appareil allemand ne partait pas favori: la compétition entre le 109 et le *Spitfire* avait déjà commencé en 1938...

■ Maj **EMG Alexandre Vautravers**

Acquisition d'avions dans les années trente

Depuis la création des troupes d'aviation en 1914, les relations de celles-ci avec le Service technique militaire (KTA) sont tendues. Les frictions portent notamment sur l'évaluation et l'acquisition des avions. Le commandement des troupes d'aviation demande de pouvoir conduire ses propres évaluations, prendre les décisions en matière d'acquisition d'avions et enfin d'en contrôler la production.

Le manque de crédits a eu durant l'entre-deux-guerres des conséquences dramatiques sur l'aviation militaire suisse. La motion Vallotton du 21 mai 1928¹, proposée au conseiller fédéral Obrecht, montre l'obsolescence du matériel, le manque de qualité et de sécurité des appareils produits par les Ateliers fédéraux de construction de Thoune (K+W). Le commandant des

troupes d'aviation et de DCA reproche en outre au KTA et aux régies fédérales une qualité de fabrication insuffisante, des lacunes techniques majeures et des retards inacceptables².

Appelé pour son savoir-faire autant que pour réorganiser la production de la K+W qui en a grand besoin, Emile Dewoitine est nommé en 1928 chef de l'Atelier de construction d'avions à Thoune. Il y produit le D-27, premier appareil helvétique de hautes performances et de construction entièrement métallique. Mais ce même biplan équipe toujours plusieurs compagnies de chasse en 1939...

Lorsqu'en 1935 un nouvel appareil est proposé aux Chambres fédérales, celles-ci acceptent la construction de l'avion polyvalent C-35, une émanation du *Fokker* CV-E d'entraînement. Mais il est obsolète avant de quitter la planche à dessin. Pire, le Parlement l'a frileusement préféré au C-36, un appareil moderne et rapide mais dont le développement est plus risqué.

1^{er} acte: fabrication du «D-38»

Le chasseur D-27 est obsolète au milieu des années 1930. L'acquisition d'un monoplace de chasse est décidé lors d'une conférence présidée par le chef de l'EMG le 13 juillet 1936. Mais les crédits manquent pour l'acquisition de nouveaux appareils. L'emprunt pour la défense nationale de 1937 doit précisément combler cette lacune. Trois appareils sont évalués et, le 10 décembre 1937, le Conseil fédéral décide de financer un accord de fabrication sous licence de 50 *Morane*. Ce chiffre est porté à 80 le 3 juin 1938 à la demande du colonel Bändi, commandant des troupes d'aviation.

Autour du moteur-canon 12-Y

Cheval de bataille de l'Armée de l'air française, le *Morane-Saulnier* MS-406 est produit à plus de mille exemplaires. Équipé d'un canon de 20 mm dans le moteur ainsi que d'une mitrailleuse de 7,7 mm, l'appareil est relativement bien armé.

¹ BAR E27 Bd.188877

² BAR E5155 (1968/12) Bd.I, Lettre du col Bändi au conseiller fédéral Minger, 1940.

Mais la nationalisation du secteur de l'armement et de l'aéronautique, lancé par le Front populaire en 1936, a désorganisé la production française. Celle-ci, entièrement consacrée au réarmement national, n'est pas en mesure de livrer des appareils à la Suisse. Le *Morane* sera donc construit sous licence, sous la désignation D-38.

Le MS-406 a l'avantage de partager avec le Potez 63, évalué la même année, le moteur Hispano-Suiza 12Y. Ce dernier est un avion d'observation et un chasseur jour/nuit biplace et bimoteur à long rayon d'action. Mais destiné à remplir les mêmes missions que le C-35, il entre automatiquement en concurrence avec son successeur, le C-36. Seuls trois prototypes sont acquis à des fins d'évaluations.

Le MS-406 ayant effectué son premier vol en 1932, il est relativement ancien. Mais il est aussi suffisamment simple pour être fabriqué par les ateliers helvétiques, en parallèle à Emmen et à Altenrhein. Surtout, le moteur Hispano 12Y, construit dans les usines françaises Hispano-Suiza de Bois-Collombes, nationalisées, peut être réalisé en Suisse par SLM si nécessaire avec l'assistance de Marc Birkigt³ et de ses ingénieurs. Durant la guerre, plus de 291 D-38 sont fabriqués. Il s'agit de la plus grande série d'appareils produite en Suisse à ce jour.

Retards et défauts

Malheureusement, la production du D-38 ne va pas sans peine. Le démarrage de la produc-



Le puissant Messerschmitt Bf-109 a posé autant de problèmes qu'il en a résolu.

tion est prévu pour janvier 1939, les premières livraisons en mai et les derniers appareils en février 1940. En réalité, la production en série ne commence qu'à la fin du mois de novembre 1939.

En plus des retards, les appareils livrés souffrent de nombreux défauts. Deux tiers des appareils sont livrés sans installation d'oxygène et ne sont donc pas aptes à voler au-dessus de 7 000 mètres. La fabrication des hélices chez Escher & Wyss a démarré trop tard; les 40 premiers appareils sont donc livrés avec des hélices défectueuses et des performances réduites⁴. La fabrication sous licence de 74 D-3800 est donc loin de remplir les besoins des troupes d'aviation.

2^e acte: achat du «109»

Devant les retards et les insuffisances du C-35 et s'inquiétant des délais dans la fabrication du D-38, le colonel Bandi

fait accepter par le Conseil fédéral, le 21 octobre 1938, l'achat immédiat de 40 *Messerschmitt* 109. 10 109 D sont livrés en 1938, 30 E-3 en mai 1939. Un rapport du KTA, daté du 20 mars 1939 faisant état de nouveaux retards de production, Bandi demande le 27 mai l'acquisition d'une nouvelle tranche d'appareils allemands. Le Conseil fédéral n'autorise l'achat de ces 50 appareils supplémentaires que le 27 juillet, suite à une forte résistance du KTA.

Rapide et bien armé

En 1938, la *Luftwaffe* possède 235 *Messerschmitt Bf-109* de divers types, dont 24 ont connu le baptême du feu en Espagne au sein de la Légion Condor. Göring, à la fois chef de l'aviation militaire et ministre de l'Economie, accepte de vendre ces appareils à la Suisse, en échange de devises bienvenues.

Le *109* est un appareil conçu pour être produit en grande série et pour la vitesse. Il est l'appareil allemand construit

³ Président et fondateur d'Hispano-Suiza.

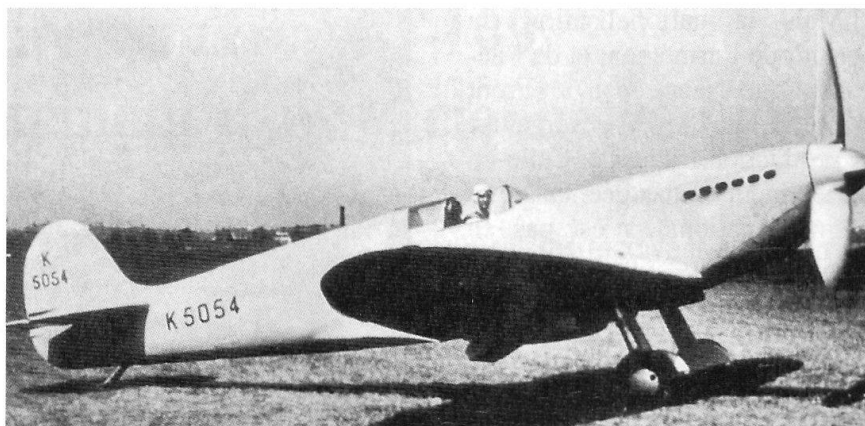
⁴ BAR E5155 (1968/12) Bd.1 Lettre du col Bandi au conseiller fédéral Minger, 1940, p. 9-10.

au plus d'exemplaires, environ 35000. Il ne pèse que 1 850 kg à vide ou 2 585 kg à pleine charge. Son moteur DB 601A de 1175 chevaux lui permet d'atteindre les 555 km/h à 6000 mètres; son plafond est de 11000 mètres. Un ou deux canons de 20 mm MGFF et deux mitrailleuses MG17 de 7,92 mm lui confèrent une puissance de feu considérable.

Le «109» en service

En été 1942, 2 Bf-109 F font un atterrissage forcé sur l'aérodrome de Belp et sont remis aux troupes d'aviation après la guerre. 2 Bf-109 G sont internés en 1944 et 12 supplémentaires achetés la même année, en compensation pour la destruction d'un chasseur de nuit allemand équipé de radars ayant dû atterrir d'urgence à Dübendorf⁵. Enfin les 8 derniers appareils sont assemblés par les usines Dornier d'Altenrhein à partir de 1945 à partir de pièces détachées, dans le but de combler l'attrition.

Au total, les troupes d'aviation ont donc reçu 115 appareils, engagés de 1939 à 1949. A cette date, la plupart de ceux-ci ne sont plus en état de vol, car les appareils produits en Allemagne durant la guerre sont minés de défauts de fabrication



Le prototype du spitfire vole pour la première fois en 1936.

et souffrent d'un manque notoire de fiabilité.

La dépendance

Le Bf-109 a été, durant la guerre, l'appareil le plus performant des troupes d'aviation, ce qu'il prouve d'ailleurs à maintes reprises. Mais ces appareils n'ont pas été fabriqués en Suisse et même les pièces détachées ont été amenées par avion ou par chemin de fer depuis Augsburg ou Friedrichshafen. Le manque de fiabilité et de pièces détachées est donc un souci majeur. Particulièrement lorsqu'il s'agit de munitions ou, pire encore, de moteurs. Les dix premiers Bf-109 D livrés en 1938 sont équipés d'un moteur Jumo 210 de 700 chevaux. Les Bf-109 E sont équipés du DB-601 A plus puissant. A des fins de standardisation, le KTA achète des DB-601 supplémentaires

pour les rétrofiter sur les appareils plus anciens. Mais les coûts grimpent⁶ et la Suisse paie ses avions au prix fort.

Lorsque le KTA propose, le 1er mars 1943, un accord de licence pour que le moteur DB-605 soit fabriqué en Suisse, l'attaché de l'Air à Berne répond que cela ne serait envisageable que dans le cas de contreparties envers l'Allemagne; on évoque ainsi des turbines à gaz BBC ou la fabrication et livraison mensuelle de dix hydravions chez Dornier⁷.

D'autres contreparties sont évoquées, comme la fabrication sous licence du *Sturmgeschütz III* en Suisse avec rétrocession d'un engin sur quatre vers l'Allemagne. Ces discussions, qui tiennent davantage du chantage que du commerce, sont aban-

⁵ Le 28 avril 1944, un Bf-110G-4/R-3 piloté par Wilhelm Johnen et immatriculé C9+EN du 5/NJG 5 se pose en Suisse pour être aussitôt interné. Celui-ci porte un armement incomplet: deux canons de 20 mm sur quatre manquant; il est cependant armé du 30 mm Schräge Musik tirant vers le haut. Mais surtout, il porte deux radars ultramodernes: FuG 212 et FuG 220. Sous la pression nazie, cet appareil sera incendié et détruit en la présence de représentants allemands à Dübendorf. En échange, la Suisse obtient l'autorisation d'acheter un lot de BF-109G supplémentaires. Un second Bf-110G-4, du 6/NJG 6 déserte le 15 mars 1944. Bryan Philpott: *Fighters Defending the Reich*, Patrick Stephens, Wellingborough, 1988, p.92.

⁶ BAR E5155 (1968/12) Bd.14, Rapport du col Fierz au conseiller fédéral Minger, 2.09.1938, p. 4.

⁷ BAR E5155 (1971/202) Bd.90, Notes du br von Wattenwyl, 1.03.1943, p.1.

donnés en septembre de la même année⁸.

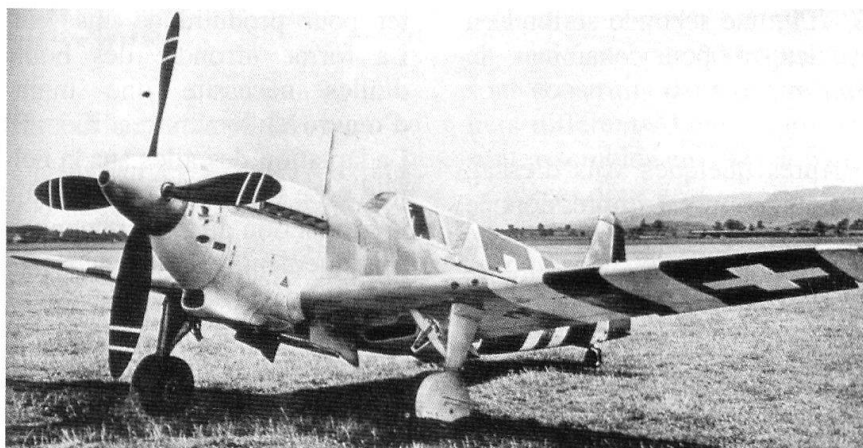
L'achat direct à l'étranger a donc permis de disposer très rapidement d'appareils modernes en 1939. Mais les *Messerschmitt* ont été livrés sans armement. Le développement par la W+F de mitrailleuses appropriées est coûteux et moins efficace que le système d'origine. Enfin, le problème des pièces de rechange, et surtout des moteurs, n'est résolu que par une attitude de dépendance vis-à-vis de l'Allemagne belligérante, sans parler d'un surcoût considérable.

3^e acte: «Spitfire», un choix difficile

Un appareil de pointe

En 1936, lorsque le *Spitfire* effectue son premier vol, il apparaît comme le meilleur chasseur du moment. Ses lignes rappellent les élégants hydravions et appareils de course qui ont permis au constructeur Supermarine de remporter le trophée Schneider. Il est propulsé par le puissant V-12 Rolls Royce «Merlin» de quelque 1030 chevaux, l'engin le plus performant jamais installé alors sur un monomoteur. Son aile aux bouts arrondis lui permet des virages extrêmement serrés, à 4 G ou plus, ce dont aucun autre appareil n'est alors capable.

Enfin, il est armé de huit mitrailleuses Browning de 7,7 mm logées dans les ailes, approvisionnées chacune à 350 cartou-



Le projet avorté du D-3802 (FFA).

ches. Cette configuration permet d'éviter de devoir tirer à travers les pales de l'hélice, ce qui nécessiterait des armes synchronisées, donc une cadence de tir réduite. La précision est moins grande que le tir axial du *Messerschmitt* par exemple, mais les huit mitrailleuses représentent une puissance de feu suffisamment importante pour qu'il soit pratiquement impossible à un adversaire d'éviter une telle gerbe. L'appareil britannique ne nécessite donc pas de son pilote une précision et une expérience aussi grande que son rival.

Le *Spitfire* est plus récent que le *Bf-109*, qui vole pour la première fois en 1935. Au sein de la *Luftwaffe*, le 109 a été préféré à son rival direct d'ailleurs plus performant, le *Heinkel 112*, pour des motifs politiques et industriels – Willy Messerschmitt ayant les faveurs du régime. Le choix du 109 a également été motivé par la conception de ce dernier: destiné dès l'origine à être produit en très grande série

alors que le He-112 a en commun avec le *Spitfire* d'être un produit plus artisanal, nécessitant une main-d'œuvre très qualifiée.

Le potentiel d'évolution du *Spitfire* est considérable. Le moteur Merlin, grâce à un brevet de Birkigt portant sur un joint de culasses, est porté à 1400 chevaux dès 1940; une version améliorée, le *Griffon*, atteint même 1850 chevaux à partir de 1942.

On parle également de renforcer l'armement du *Spitfire*. Dès 1938, il est prévu, en plus de quatre mitrailleuses de 7,7 mm, d'installer en milieu d'aile deux canons Hispano⁹ de 20 mm, approvisionnés chacun de 120 coups.

Spitfire «made in Switzerland»

En octobre 1938, alors qu'une première mission du KTA accompagnée de représentants des troupes d'aviation se rend en Allemagne pour évaluer le

⁸ BAR E5155 Bd.45, Lettre du br von Wattenwyl au Maj i Gst Burchardt, 15.09.1943, p. 1-2.

⁹ Ces armes, conçues par Hispano-Suiza Suisse (HSS) à Genève, sont produites par la filiale anglaise de Birkigt, la British M.A.R.C..

Bf-109, une seconde se rend en Angleterre pour examiner le *Spitfire*.

Après quelques vols d'essai, la délégation est impressionnée par les performances de l'appareil britannique. Le 13 octobre, la société Vickers Armstrong envoie au KTA un projet de contrat de licence pour la fabrication du *Spitfire* en Suisse, l'industrie britannique travaillant déjà à plein rendement pour honorer les commandes de la *Royal Air Force*.

La mission relève cependant deux points négatifs¹⁰. Tout d'abord, le moteur Hispano 12-Y construit en Suisse ne peut être monté dans le *Spitfire*. Il serait donc également nécessaire de construire sous licence le moteur *Merlin*. Or à l'époque, l'industrie suisse se révèle incapable de produire des machines dépassant les 1000 chevaux. Ensuite, l'industrie aéronautique britannique ne travaille pas avec le système métrique. L'adaptation des plans du *Spitfire* à l'outil de production helvétique nécessite, pense-t-on, au moins un an¹¹. Un tel délai est inacceptable: il serait alors plus rapide de réaliser un appareil entièrement nouveau.

En outre, les ingénieurs suisses ne savent pas en 1938 quelles difficultés techniques l'industrie britannique doit surmon-

ter pour produire ce chasseur. La forme arrondie des bouts d'ailes nécessite une main-d'œuvre hautement qualifiée. Et l'adaptation des ailes sur la cellule pose tant de problèmes que la production du *Spitfire* connaît pratiquement deux ans de retard en Angleterre déjà.

Les raisons

Les pilotes d'essai et la mission envoyée en Angleterre croient aux chances du *Spitfire* en Suisse. Celui-ci a l'avantage, par rapport au 109, de pouvoir être produit dans le pays. Mais les considérations qui poussent le KTA à acheter l'avion allemand ne sont ni techniques ni industrielles. Les rapports du KTA sont à ce titre éloquentes, avançant plusieurs fois que «leurs performances devraient être approximativement les mêmes»¹².

L'intérêt du KTA pour le *Spitfire* semble d'ailleurs, pour les raisons qui suivent, moins élevé que pour le *Bf-109*. Alors que la mission envoyée en Allemagne revient aussitôt à Berne pour finaliser les contrats, celle dépêchée en Angleterre fait un long voyage aux Etats-Unis. A son retour, le contrat d'achat des *Bf-109* est pratiquement négocié. On comprend l'impatience des troupes d'aviation de disposer d'un chasseur moderne pour assurer la défense de la Suisse après l'annexion de la Tchéco-

slovaquie. Or en 1938, seule l'Allemagne est en mesure de livrer 40 voire 80 avions dans un délai d'un an.

De plus, le *Spitfire* est destiné à être produit en Suisse. Sans revenir sur les problèmes d'adaptation des plans et de délais, le *Spitfire* entre directement en concurrence avec le D-38 en cours de fabrication. Où doit-il être produit, les industries étant déjà surchargées?

Intervention de Gazda

Une solution se profile lorsqu'au début de 1939 intervient Antoine Gazda, homme d'affaire disposant de bonnes relations avec le ministère de l'Air britannique, ami d'Emil Bührle et co-fondateur avec ce dernier de la société Pilatus à Stans en 1941. Celui-ci propose de faire fabriquer le *Spitfire* dans sa future usine. Ses relations avec Vickers-Armstrong n'étant pas des meilleures, il demande en mars 1939 au colonel Fierz, chef du KTA, d'acquérir la licence pour une fabrication de 200 avions, que Pilatus produira à Stans pour des clients suisses ou étrangers si les troupes d'aviation n'en veulent pas¹³.

Fierz refuse de se mettre en faux vis-à-vis des Britanniques. Se plaignant à son chef de Département, il demande néanmoins que la question de la fabrication de *Spitfire* en Suisse

¹⁰ BAR E5155 (1968/12) Bd.II, Lettre du col Fierz au conseiller fédéral Minger, 15.03.1939, p. 1-2.

¹¹ Ce délai est certainement sous-estimé par le KTA. Vingt ans plus tard, il faudra plus de deux ans au constructeur Martin pour «traduire» les plans du Camberra britannique. Et trente ans plus tard, McDonnell Douglas renonce purement et simplement de convertir les plans du Harrier, acceptant que les groupes d'assemblage soient entièrement construits en Grande Bretagne.

¹² BAR E5155 (1968/12) Bd.II, Lettre du col Fierz au conseiller fédéral Minger, 15.03.1939, p. 1.

¹³ BAR E5155 (1968/12) Bd.II, Lettre du col Fierz au conseiller fédéral Minger, 15.03.1939, p. 4-5.

ne soit pas totalement écartée. Il suggère donc l'achat de deux ou trois machines à des fins d'évaluation et n'exclut pas le début de la fabrication lorsque la série de 74 D-3800 sera achevée¹⁴.

Le contrat

Le contrat pour l'achat de trois appareils est négocié par des représentants du KTA chez Vickers-Armstrong le 29 août 1939. Ledit contrat est ratifié mais pas signé, l'accord passé étant verbal. Le ministère de l'Air britannique émet, en accord avec le contrat, une autorisation d'exportation.

Mais le contrat n'étant pas formellement signé lorsque la guerre éclate le 2 septembre, le ministère retire son autorisation et l'affaire n'est pas conclue. Pour le colonel Fierz, le fait que l'Amirauté britannique ait commandé formellement un lot de 500 canons de 20 mm Oerlikon au printemps 1939 et 1000 autres verbalement à la mi-août 1939 n'est pas étranger à cette affaire. Car la signature formelle de l'Amirauté dans cette affaire est datée du 16 septembre. En créant ce « précédent », Vickers est en mesure de faire invalider la commande pour vendre à l'Amirauté ses propres armes¹⁵. Là s'arrête le bras de fer entre Suisses et Britanniques. Les *Spitfire* ne seront jamais livrés et la production d'autres appareils indigènes devra remédier à cette absence.

Epilogue

Bons et mauvais «C-36»

Dans l'urgence, le KTA explore d'autres voies. Le développement du C-36, un biplace polyvalent dont la réalisation avait été déclinée par les Chambres fédérales en 1935, est à nouveau à l'ordre du jour. Mais cet appareil ancien dans sa conception, probablement obsolète avant même d'avoir fait son vol d'essai, n'est pas la solution attendue¹⁶. Le C-3603, construit à 150 exemplaires, est un bon appareil de reconnaissance, même s'il est équipé d'une radio primitive. En tant qu'avion d'attaque au sol, il est cependant trop léger et incapable d'emporter une charge offensive adéquate.

Le C-3604, à l'armement renforcé de deux canons de 20 mm dans les ailes en plus d'un troisième tirant à travers la casserole de l'hélice, dispose d'un moteur Saurer plus puissant. Mais cet appareil ne sera pas produit à plus de 13 exemplaires, car le manque de fiabilité du moteur ne pourra jamais être totalement résolu.

«D-38» améliorés

En août 1940, la majorité des 74 D-3800 de première série sont achevés. Devant l'impossibilité d'acheter de nouveaux chasseurs à l'étranger, une version améliorée est étudiée. Le D-3801 reçoit le moteur Hispano-Suiza de 1000 chevaux; son

train d'atterrissage est renforcé en conséquence. 200 appareils sont construits dans quatre ateliers différents. Les 17 derniers sont assemblés en 1947 à partir de pièces détachées.

Disposant de toute la documentation et de l'assistance technique française, ainsi que de l'étude aussi approfondie que possible des *Bf-109* disponibles en Suisse, la fabrique d'avions d'Altenrhein réalise une version très améliorée baptisée D-3802. Cet appareil remotorisé avec un Hispano de 1250 chevaux vole à 650 km/h et dispose d'une puissance de feu plus importante, soit 3 canons de 20 mm et une mitrailleuse. Les quatorze modèles de pré-série ne volent qu'en 1946. La guerre est alors terminée, mais surtout les chasseurs à réaction ont fait leur apparition deux ans plus tôt.

En 1947, le KTA, les troupes d'aviation et le Parlement sont unanimes pour lui préférer le *Vampire*, un appareil britannique construit pour moitié en bois, mais qui a l'avantage, grâce à son réacteur, d'être près de 200 km/h plus rapide que le D-3802¹⁷.

Le dernier espoir pour le D-3802 est perdu lorsqu'un an plus tard, l'armée achète 130 *P-51 Mustang* à piston des surplus de l'*US Air Force* en Allemagne, pour le prix dérisoire de 4000 dollars l'unité.

A + V

¹⁴ BAR E5155 (1968/12) Bd.II, Lettre du col Fierz au conseiller fédéral Minger, 15.03.1939, p. 7.

¹⁵ BAR E5155 Bd.2, Lettre du col Fierz au conseiller fédéral Minger, 20.12.1939, p. 1-2.

¹⁶ René Francillon, Michael Grünenfelder, «Rara Avis Helveticum: l'histoire du chasseur suisse C-36», Air Fan N° 276, 277, 2001, p. 38-45, 30-26

¹⁷ Ernst Hostettler: Die Militärflugzeuge der Schweiz, Buch-Vertriebs, Zürich, 1990 p.54-73.