

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 116 (1990)
Heft: 17

Artikel: Le C-36, dernier avion de combat suisse de notre armée: à propos d'une évaluation discutée
Autor: Weibel, Jean-Pierre
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-77281>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 03.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Le C-36, dernier avion de combat suisse de notre armée

A propos d'une évaluation discutée

Une fois de plus, l'évaluation en vue de l'achat d'un nouvel avion de combat pour notre aviation militaire est en butte à la critique et sujette à des revirements étonnants. Il n'est pas dans mon propos d'entrer dans ce débat ; je me bornerai à constater que cette activité prospective est depuis longtemps placée sous une mauvaise étoile.

L'avion dont l'histoire est esquissée ici se trouve être le dernier avion de combat de conception et de fabrication entièrement suisses qui a équipé notre armée. Sa longévité, à laquelle j'ai eu le privilège de contribuer pour ses deux dernières décennies, constitue un certificat flatteur pour notre industrie aéronautique, cette mal-aimée de nos autorités politiques et de nos médias.

Le ciel se couvre en Europe

L'essor du national-socialisme en Allemagne s'est accompagné d'une mise en valeur sans précédent de l'arme aérienne. Persuadés de son rôle déterminant dans la guerre moderne, les responsables nazis ont développé une industrie aéronautique de pointe, axée en grande partie sur la conception et la construction en grande série d'avions

PAR JEAN-PIERRE WEIBEL,
RÉDACTEUR EN CHEF

militaires. Commencée avec discrétion, cette évolution s'est bientôt faite au grand jour.

Si le meeting aérien de 1938 à Dübendorf^[1] a enfin montré au grand public la supériorité technique et quantitative de la Luftwaffe, les experts savaient

¹ Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'article.

depuis longtemps ce qui se préparait dans les bureaux de construction allemands. En 1934 déjà, l'aviation militaire suisse élabore le cahier des charges d'un futur avion polyvalent (déjà...) : reconnaissance, protection de l'espace aérien et bombardement. Les Ateliers fédéraux de Thoune (K+W) présentent deux projets, basés sur le même moteur Hispano-Suiza de 860 ch :

- le C-35, développement du Fokker C-V, biplan ouvert, de construction mixte essayé en 1927 par l'aviation militaire et produit en série en Suisse de 1933 à 1934 ;
- le C-36, inspiré des tendances les plus récentes, monoplane à aile basse entièrement métallique, équipé d'un cockpit fermé, se rapprochant des modèles les plus avancés développés alors en Allemagne et en Angleterre. Ce projet était notamment contemporain du Spitfire et du Messerschmitt Me-109.

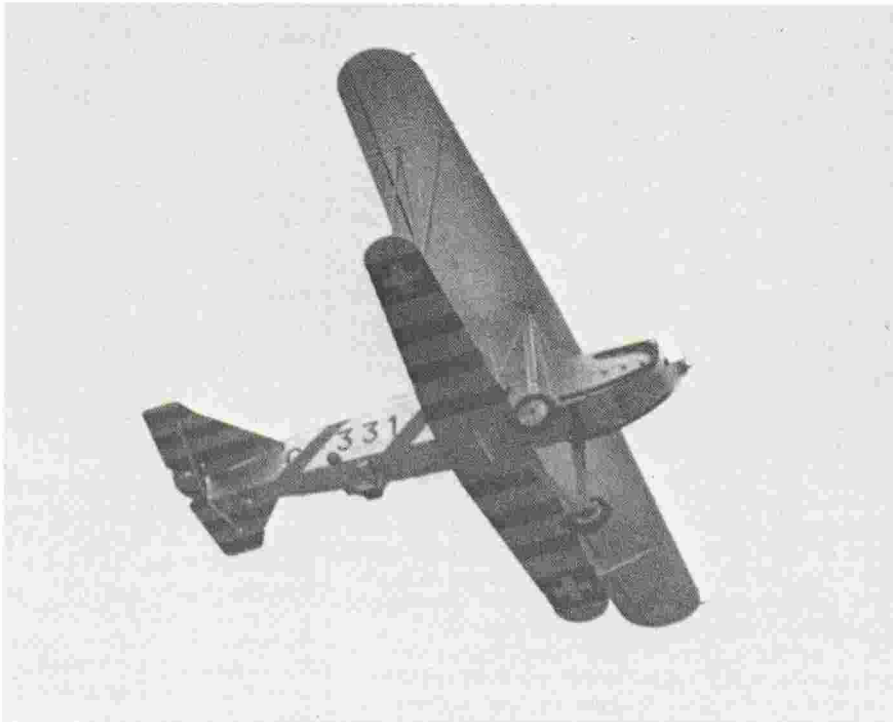


Fig. 1. – Le modèle pour un futur avion de combat moderne, vu par les experts militaires suisses de 1934-1935: le Fokker C-V, avion de première ligne.

On sait que les tenants de la tradition ont eu le dernier mot, de sorte que la Suisse engagera en 1940 les C-35, avec leur vitesse maximale de 335 km/h, contre les modernes Messerschmitt allemands (les derniers C-35 seront livrés en 1942!).

La démonstration de force allemande de 1938, avec les menaces qu'elle comportait, a tout de même relancé le C-36, dont la K+W est alors autorisée à reprendre le développement. Un prototype voit le jour, équipé du moteur Hispano de 860 ch, d'une hélice à pas variable développée par Escher-Wyss et d'un train d'atterrissage encore fixe. Il présente déjà son allure qui restera longtemps typique, avec un double empennage de direction. Les premiers essais en service sont prévus pour le 20 août 1939. Hélas, lors du vol de livraison de Thoune à Dübendorf, des vibrations de l'aile (qui mesure 15,10 m d'envergure, avec de belles extrémités elliptiques) provoquent l'arrachement des deux ailerons ; le pilote se sauve en parachute avant que l'avion s'écrase. L'ouvrage est remis sur le métier.

Sous la pression de la guerre

Les ingénieurs et les ouvriers de Thoune ont travaillé vite : c'est un second prototype considérablement remanié qui est remis à la troupe au printemps de 1940, décidant enfin l'armée à la commande d'une présérie de 10 avions. Un moteur Hispano de 1000 ch et un train d'atterrissage escamotable vers l'arrière (grâce à un ingénieux dispositif à biellette) sont les améliorations les plus visibles. Jusqu'à la mise en train de la fabrication en série – cent quarante-deux C-3603-1 (désignation officielle) viendront équiper l'aviation militaire dès 1942 –, le C-36 perdra 1,36 m de son envergure et des extrémités carrées viendront remplacer les belles ellipses, chères aux aérodynamiciens d'alors.

Il aura donc fallu l'entrée en guerre de l'Allemagne pour décider Berne à essayer de rattraper une partie du retard accumulé depuis 1934, année où fut refusé le projet du C-36 au bénéfice de l'« ancêtre » C-35 : aux ingénieurs et aux techniciens de gommer les erreurs des bureaucrates !

Construit pour l'éternité

Le cahier des charges du C-36 prévoyait les calculs selon les normes allemandes, qui imposaient pour l'accélération normale une valeur de 7,5 g, avec un coefficient de sécurité de 1,8. Le Service technique militaire avait jugé cette valeur insuffisante et imposé un coefficient de sécurité de 2, d'où une valeur à la rupture de 15 g ! A titre de comparaison, le De Havilland DH-100 Vampire (qui vient d'être retiré du ser-



Fig. 2. – Arrivé en service en 1942, avec quatre ans de retard, le C-3603-1 sera enfin l'arme moderne dont l'aviation suisse avait besoin pour assurer la protection de notre espace aérien et le soutien des armes terrestres.

vice en Suisse) est calculé à 10 g à la rupture et le Hawker Sideley *Hunter* – avion d'une robustesse éprouvée – à 11.25 g. Même les avions de combat les plus modernes ne sont pas dimensionnés pour 15 g. Par ailleurs, ni l'efficacité des commandes – fort dures – ni la force du pilote n'ont jamais permis à un C-36 d'atteindre 7.5 g.

Il n'est donc pas étonnant que le C-36 ait présenté une longévité peu commune, dépassant certainement même les prévisions de ses constructeurs. En 1948, il a été possible de construire encore six avions avec les pièces de rechange restant alors disponibles! Cette robustesse caractérisait également la cellule du C-3604, version avancée équipée d'un moteur Saurer de 1250 ch, présentée en 1945. La petite série de douze exemplaires construite en 1947-48 n'aura vécu que jusqu'en 1956, date à laquelle des avions à réaction De Havilland *Venom* l'ont remplacée. La fragilité congénitale d'un moteur apparemment trop poussé n'a pas laissé de regrets quant à cette disparition.

C-36: la vie après la mort

L'apparition dans l'aviation suisse des premiers avions de combat à réaction, dès 1946, réduisait à néant la valeur militaire du C-3603-1. L'excellent état de ces appareils leur a toutefois valu de survivre dans d'autres missions. Depuis longtemps, l'entraînement de la DCA au tir se faisait sur des sacs remorqués par des avions – en l'occurrence des C-35 – au bout d'un câble allant jusqu'à quelque 2 km de long. Mais même pour les missions de pointage de la DCA, la vitesse atteinte par cette antiquité était insuffisante.

C'est pourquoi vingt C-3603 ont été équipés d'un treuil, permettant de dérouler et d'enrouler le câble et d'y accrocher les cibles, entraîné par un impeller (turbine aérodynamique) à six pales monté sous le fuselage dans une première version, puis sur le côté droit dans la série. Un gros tube monté sur l'arrière du fuselage servait à éjecter les cibles.

Avec diverses modifications de l'installation du treuil, c'est en tout quarante C-36 qui en ont été équipés.

La disposition de l'impeller, tout autant que sa résistance aérodynamique (il était bloqué lorsqu'on ne l'utilisait pas), avait notamment pour conséquence qu'il n'était plus possible d'effectuer d'acrobatie avec l'avion, au grand dam des pilotes. En effet, le corps des pilotes de pointage offrait la

possibilité de continuer à voler après avoir quitté l'escadrille à l'âge fatidique de 36 ans, et l'acrobatie fait partie du bagage du pilote de combat, même après la retraite officielle!

En outre, les masses ajoutées à l'arrière de l'avion (treuil, réserve de cibles) avaient déplacé le centre de gravité, qui se situait désormais en arrière du domaine admissible, au détriment de la stabilité (il faut dire que la troupe d'aviation, maître d'œuvre de ces transformations, n'avait plus jugé bon de consulter les constructeurs). Les pilotes s'accommodaient assez bien de cet état de fait, car l'instabilité s'accompagnait d'une diminution sensible et bienvenue des efforts à exercer sur la commande de profondeur...

En outre, 20 avions ont été équipés dès 1953 pour l'aide aérienne en cas de catastrophe. A cet effet, ils ont été munis de lanceurs sous voilure, permettant de larguer avec ou sans parachute des conteneurs destinés principalement à venir en aide aux personnes ou aux localités isolées en montagne par des avalanches ou par des routes coupées. Cette mission leur a été impartie jusqu'à la mise en service d'escadrilles légères équipées d'hélicoptères, au début des années soixante.

Si la structure de l'avion s'accommodait de cette vie prolongée, il n'en était pas de même des moteurs Hispano-Suiza, en proie à des pannes de plus en plus fréquentes. Il fallait préparer jusqu'à trois avions pour garantir une mission!

Nouvelle prolongation de bail

Pendant des années, l'aviation militaire s'est efforcée de trouver un remplaçant au C-36. C'est ainsi qu'on vit un chasseur de sous-marins triplace



Fig. 3. – C-3603 patrouillant au-dessus du Plateau suisse.

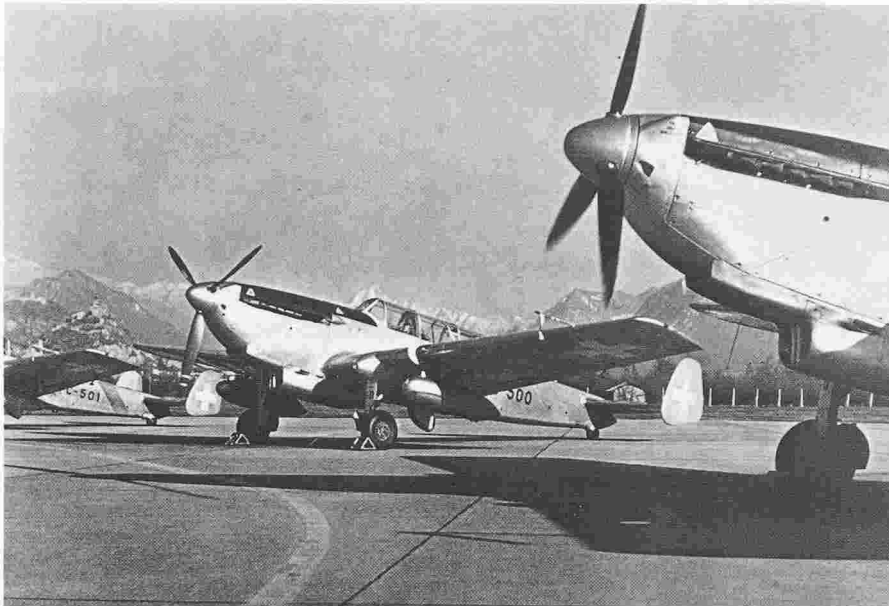


Fig. 4. – Le moteur Hispano-Suiza conférait une fière allure au C-3603 (ici en version de remorquage de cibles DCA), mais causait bien des soucis aux pilotes et aux responsables de l'entretien.

Fairey Gannet à turbopropulseurs, de la marine de guerre ouest-allemande, effectuer en Suisse des vols d'essai en vue d'évaluer son aptitude aux missions de remorquage de cibles ! Quelque 10 tonnes et 3000 ch pour tirer un sac de toile de 12 kg, quelle munificence... Ce projet est mort de la complexité de ses moteurs : deux turbines à gaz entraînant deux hélices coaxiales contrarotatives avaient de quoi donner le vertige aux spécialistes de l'entretien, édifiés par une panne survenue lors des essais en Suisse, quelques heures seulement après une révision générale, et par la complexité du démontage de l'unité défectueuse.

Depuis longtemps déjà, la Direction des aérodromes militaires (DAM) et la Fabrique fédérale d'avions d'Emmen (F+W) avaient étudié le remplacement du moteur Hispano par une turbine à gaz plus fiable. Cette proposition a fini par s'imposer même à ceux qui, à Berne, jugeaient probablement sans panache une solution aussi simple, et la F+W recevait en 1967 le mandat de réaliser une telle transformation.

Une analyse de la tenue en fatigue à attendre des structures de C-36 encore disponibles était encourageante : après vingt-cinq ans de service et un millier d'heures de vol, une prolongation de 2000 heures de la durée de vie pouvait être garantie, de quoi couvrir pendant vingt ans les besoins de la DCA.

La turbine choisie, de modèle américain Lycoming T-53 L-7A, développait 1150 ch, mais pesait 400 kg de moins que le moteur à pistons qu'elle devait remplacer. C'est dire que son installation demandait ce que l'on appellera dans le domaine du bâtiment une transformation lourde. Il s'agissait notamment de remettre en bonne

place, vers l'avant, le centre de gravité de l'avion, malgré le déficit de masse du moteur. Par ailleurs, une refonte des systèmes électrique et hydraulique de l'avion s'imposait. Enfin, la possibilité de monter une pompe hydraulique puissante sur la turbine permettait de renoncer à l'impeller honni par les pilotes : l'acrobatie redevenait possible comme jadis.

En moins d'un an, le prototype d'un C-36 revitalisé (et baptisé C-3605) voyait le jour et effectuait son premier vol, en été 1968, avant d'être remis à la troupe pour des essais approfondis.

La transformation d'une série de 23 avions, incorporant encore d'autres améliorations, portant notamment sur les roues et les freins, a permis au C-36 de survivre jusqu'en 1987, avec à la clé

un entretien réduit, des performances revigorées, une aptitude à l'acrobatie retrouvée, un niveau de bruit très réduit et une excellente fiabilité. *Last but not least*, comme l'écrit Sepp Moser[2] : «le C-3605 a été l'un des investissements les plus rentables de notre aviation militaire».

Les miracles n'ont lieu qu'une fois : lorsque des ennuis de moteur (de nouveau !) et d'hélice sont survenus au printemps 1987, plus personne en haut lieu n'avait envie de poursuivre dans une voie aussi économique, pourtant toujours possible, grâce à l'excellent état de la cellule et des équipements des avions parfaitement entretenus. L'avis des utilisateurs, fort satisfaits tant de l'avion que de l'infrastructure au sol, n'a été ni sollicité, ni entendu. Une solution proche d'un échange standard, permettant le remplacement de la turbine sans aucune modification notable de la cellule et de l'équipement (pour des coûts atteignant environ le quart de toute autre solution), n'a pas trouvé l'oreille des responsables. La nomination d'un groupe de travail, procédure éprouvée lorsqu'il s'agit d'enterrer lentement la solution rapide d'un problème, mettait après 48 ans de service un point final à la vie du dernier avion de combat conçu, réalisé et produit en série en Suisse.

Les derniers C-36 ont donc été vendus aux enchères sur l'aérodrome de Lodrino, en décembre 1987, à des prix allant de 10'000 à 20'000 francs. C'est ainsi qu'on a pu en voir un lors d'un meeting aérien à Sion, aux mains d'un pilote de ligne français. Il y donc de bonnes chances que l'an 2000 voie encore voler un C-3605, dans l'affreuse livrée que lui a imposée en dernier lieu notre aviation militaire.



Fig. 5. – Un chasseur de sous-marins allemand parmi les vignes valaisannes : la venue en Suisse, en 1965, d'un Fairey Gannet pour tester son aptitude au remorquage a certainement constitué l'épisode le plus « exotique » de l'histoire de notre aviation militaire. Mobiliser un avion de 16,56 m d'envergure, pesant plus de 10 tonnes et mû par plus de 3000 ch pour tirer un sac de toile de 4 m de long, quelle munificence !

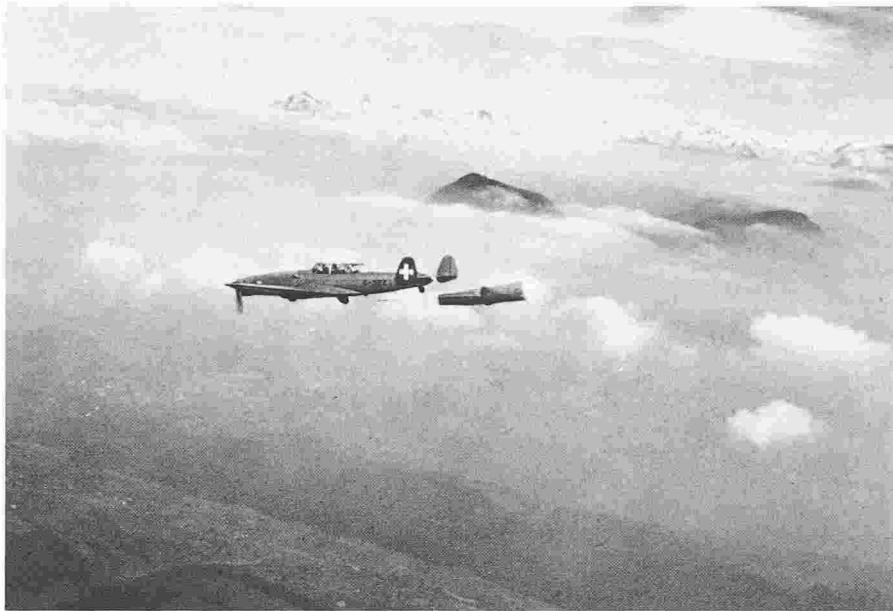


Fig. 6. – Le début de la dernière étape: le prototype du C-3605 largue pour la première fois une cible DCA, en été 1968 – mission qui allait être son lot pour dix-neuf ans encore.

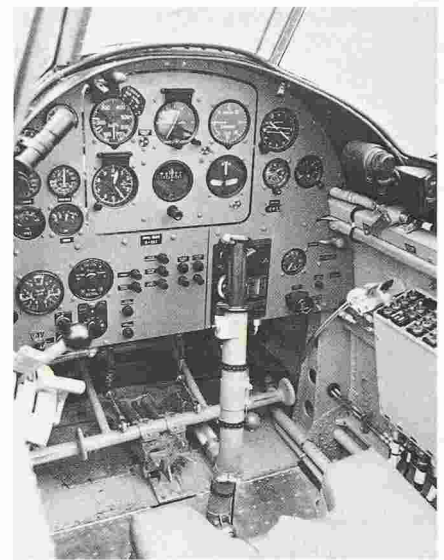


Fig. 7. – Des instruments modernes pour un vétéran: la simplicité d'emploi du turbopropulseur a permis de dessiner un tableau de bord clair et dépouillé.

Les versions du C-36 en quelques chiffres [3]

Modèle	Envergure [m]	Longueur [m]	Poids max. [kg]	Vitesse max. [km/h]	Remarques
C-3602	15,10	10,20	3090	440	2 ^e prototype train fixe
C-3603	15,10	10,23	3952	476	Présérie train escam.
C-3603-1	13,74	10,23	4085	476	Série
C-3604	13,74	10,25	4780	560	Présérie sans suite
C-3603-1 Schlepp	13,74	10,23	3250	476*	
C-3605	13,74	12,93	3716	432	

* Chiffre « officiel » mentionné dans [3], correspondant à l'avion dans sa version originale. En réalité, ce remorqueur ne dépassait guère 400 km/h: d'une part, l'utilisation de la puissance maximale était interdite, pour ménager le moteur, d'autre part, l'impeller engendrait une résistance considérable.

et de sa robustesse. La perte de deux prototypes, à la suite d'incidents comme peut en impliquer le développement d'un avion de combat moderne, a fourni le prétexte à une condamnation basée sur des raisons essentiellement politiques.

Avec l'abandon du P-16, la Suisse renonçait définitivement à une forme d'indépendance que la Suède continue à maintenir aujourd'hui encore, en mettant au point la cinquième génération d'avions de combat à réaction: le *Gripen*. Même la collaboration de notre industrie aéronautique avec des partenaires étrangers – français ou suédois, par exemple – n'a pas trouvé de défenseurs au Service technique militaire ou au Groupement de l'armement qui lui a succédé.

Renonciation de la Suisse à ses propres développements

Deux avions de combat développés en Suisse ont volé après le C-36:

1. *Le chasseur-bombardier N-20*, conçu par la F+W Emmen; cet avion incorporait de nombreuses caractéristiques d'avant-garde, qui toutes devaient être adoptées plus tard par de grands constructeurs. Faute de trouver sur le marché les réacteurs assez puissants pour en faire le bimoteur prévu, les constructeurs se sont rabattus sur quatre réacteurs à faible poussée, issus de la transformation de turbopropulseurs Mamba existants. S'ajoutant à ce handicap technique, des intrigues politiques ont eu raison de ce programme avant que les essais aient vraiment débuté.
2. *Le chasseur-bombardier P-16*, de la FFA Altenrhein; construit en présérie, ce monoréacteur a largement fait la preuve de ses qualités de vol



Fig. 8. – Triste fin pour un avion d'avant-garde: conservé à Emmen plus de dix ans après avoir subi son « torpillage » politique, le prototype du N-20 « Aiguillon » est mis en piètre posture par la neige de l'hiver 1963. Après avoir été exposé plusieurs années au Musée suisse des transports, à Lucerne, il a enfin trouvé un abri définitif au Musée des troupes d'aviation, à Dübendorf.

Les débâcles successives des évaluations - Mirage, Corsair / Milan, F/A-18² - montrent bien que la source des ennuis ne se trouve pas chez les constructeurs suisses: l'acquisition à l'étranger n'est pas forcément moins onéreuse et ne constitue en aucune façon la garantie d'une procédure sans aléas³.

Une conclusion positive s'impose toutefois: les utilisateurs de nos avions militaires ont constamment fait la

²Car il ne semble guère faire de doute qu'on s'achemine dans le meilleur des cas vers un compromis tant sur le type d'avion que sur le nombre à acquérir.

³On ne peut pas parler d'évaluation en ce qui concerne le Tiger: c'était cela ou rien...

preuve de leur valeur. Les pilotes, appartenant en grande partie à la milice, ne volant annuellement qu'une fraction du temps à disposition de leurs collègues étrangers, ne leur cèdent en rien quant au degré de préparation et à la maîtrise de leur arme. Les organes chargés de l'entretien et de la constante mise à jour des avions ont toujours assuré, en collaboration avec l'industrie et la recherche, une sécurité et un niveau technique remarquables, tout au long d'une durée de vie dépassant largement pour chaque type les prévisions les plus optimistes des différents constructeurs.

Jean-Pierre Weibel

Bibliographie

- [1] WEIBEL, JEAN-PIERRE: «Pilatus: les 50 ans d'une fabrique suisse d'avions», *Ingénieurs et architectes suisses*, 26/89.
- [2] BOCK, CLAUD; MOSER, SEPP: *Avions du Musée suisse des transports*, Office du Livre, Fribourg, 1985.
- [3] URECH, JAKOB; HUNZIKER, EMIL: *Die Flugzeuge der schweizerischen Fliegertruppe seit 1914*, Th. Gut & Co, Stäfa/ZH, 1974. A noter qu'il existe des éditions ultérieures ainsi qu'une version française de ce livre.

Photographies: archives de l'auteur.



Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein
Société suisse des ingénieurs et des architectes
Società svizzera degli ingegneri e degli architetti

Degré d'occupation dans les bureaux d'ingénieurs et d'architectes

2^e trimestre 1990

L'heureuse évolution conjoncturelle se poursuit

La dernière enquête de la SIA sur le degré d'occupation dans les bureaux d'aménagement du territoire et de planification indique que le développement de la conjoncture suit un cours favorable. Par rapport au trimestre précédent, la rentrée des mandats a encore légèrement augmenté. 23% des bureaux (+21% au trimestre précédent) annoncent une rentrée des mandats en hausse et 60% (59% au trimestre précédent) constatent une rentrée inchangée. Chacun des domaines interrogés (architectes, ingénieurs civils, ingénieurs du génie rural et ingénieurs géomètres, ingénieurs électriciens et ingénieurs mécaniciens) indique une tendance identique. En ce qui concerne les travaux d'édilité, 28% des architectes (38% au trimestre précédent) et 78% des ingénieurs (75% au trimestre précédent) ont obtenu les mandats au 1^{er} trimestre.

Le portefeuille des mandats s'est encore gonflé par rapport aux résultats donnés par l'enquête de janvier. 26% des bureaux (24% au trimestre précédent) ont une réserve de travail en hausse, 60% (61% au trimestre précédent) ont une réserve de travail constante. Dans le bâtiment, les réserves de travail sont inchangées, tandis que dans le génie civil elles ont augmenté: 24% des ingénieurs civils annoncent des réserves de travail en augmentation (16% au trimestre précédent), et 63% (67% au trimestre précédent) annoncent des réserves stationnaires. Ce résultat est dû surtout à un manque persistant de personnel. On peut en déduire que les réserves de travail en mois poursuivront leur progression. Ce sont les architectes qui disposent du portefeuille des mandats le mieux rempli, avec 15,2 mois. L'état du portefeuille des mandats est confortable pour les ingénieurs du génie rural et les ingénieurs géomètres également, avec 11,3 mois, les ingénieurs électriciens et les ingénieurs mécaniciens, avec 10,5 mois, et les ingénieurs civils, avec 9,9 mois.

L'effectif a augmenté au cours du trimestre dernier; cependant, on aimerait obtenir une hausse supplémentaire de 6,6%.

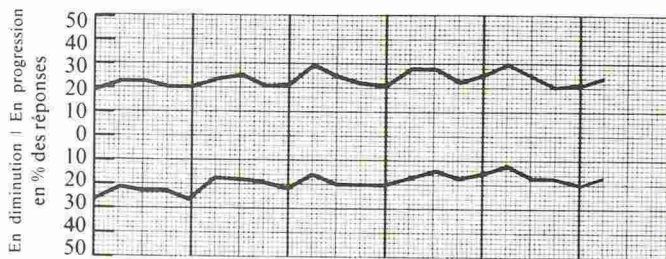
Les pronostics restent positifs: comme au cours du trimestre dernier, 93% des bureaux escomptent une bonne, voire satisfaisante marche des affaires; 2% d'entre eux - comme au trimestre précédent - s'attendent à une détérioration de la situation. Pour 5%, les facteurs d'insécurité dominent.

Le jugement satisfaisant quant à la conjoncture actuelle ne doit pas tromper; en effet, tous les chiffres sont légèrement inférieurs aux résultats du sondage d'avril 1989. Le ralentissement du rythme de croissance est certes minime, mais il permet d'entrevoir un tassement de la conjoncture dans le courant de l'année. Les mesures concernant le droit foncier, prises par la Confédération, et la forte hausse des coûts de financement de la construction se feront sentir avec les retards habituellement observés.

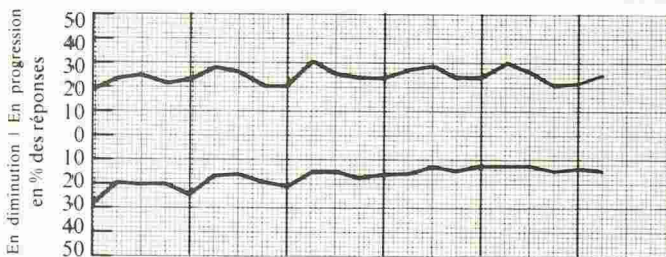
Degré d'occupation dans les bureaux d'études depuis 1984

	1985				1986				1987				1988				1989				1990			
Trimestre	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

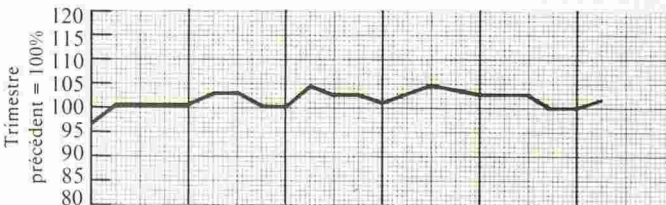
Rentrée des mandats (Courbe de l'évolution)



Evolution du portefeuille des mandats (Courbe de l'évolution)



Portefeuille des mandats (par rapport au trimestre précédent)



Réserve de travail en mois

