

UNIVERSITE DE NEUCHÂTEL - FACULTE DE DROIT

Section des Sciences commerciales, économiques et sociales

L'INDUSTRIE AÉRONAUTIQUE DANS L'ÉCONOMIE NATIONALE SUISSE

THÈSE

présentée à la Section des Sciences commerciales,
économiques et sociales
de la Faculté de Droit de l'Université de Neuchâtel
pour obtenir le grade de
Docteur ès sciences politiques et sociales

par

EDGAR HALDIMANN

Licencié ès sciences politiques et administratives
de l'Université de Neuchâtel

**L'INDUSTRIE AÉRONAUTIQUE
DANS L'ÉCONOMIE NATIONALE
SUISSE**

Monsieur Edgar Haldimann, licencié ès sciences politiques et administratives, de La Chaux-de-Fonds, est autorisé à imprimer sa thèse de doctorat ès sciences politiques et sociales: « *L'industrie aéronautique dans l'économie nationale suisse* ». Il assume seul la responsabilité des opinions énoncées.

Neuchâtel, le 10 juillet 1951.

Le Directeur de la Section des sciences
commerciales, économiques et sociales,

P.-R. ROSSET

INTRODUCTION

Avant d'aborder la matière elle-même du présent ouvrage, il nous paraît indispensable d'en définir brièvement le sujet et l'objet. Par « industrie aéronautique », précisons d'emblée que nous entendons la fabrication d'avions complets ou de pièces détachées d'avions. Comme nous le verrons plus loin¹, les usines qui, en Suisse, fabriquent des avions complets, sont rares. Et lorsqu'elles existent, elles ne fabriquent pas chaque pièce des avions qu'elles créent, depuis l'hélice jusqu'à la roue de queue. Le système adopté est plutôt celui de la spécialisation et de la dispersion. Telle fabrique ne produit que des moteurs, telle autre construit des voilures et des parties d'ailerons, telle enfin des appareils de navigation. Se rattache donc à l'industrie aéronautique, au sens du présent travail, toute usine qui fabrique soit des avions complets, soit des parties ou des pièces détachées d'avions, ou qui procède à leur montage.

Mais nous verrons aussi que les usines qui s'occupent exclusivement de la fabrication ou du montage de matériel aéronautique sont rares également. La plupart, à côté de leur département aéronautique, exploitent d'autres départements. Une fabrique de moteurs d'avions fera aussi des moteurs d'automobiles, une fabrique d'ailerons, des carrosseries, une fabrique d'altimètres, des montres. Souvent même, le département aéronautique est secondaire dans une usine, où il n'est qu'une dérivation, née parfois tardivement, des autres branches d'exploitation. Pour se rattacher à l'industrie aéronautique telle que nous la comprenons ici, il suffira qu'une usine, à côté d'autres produits, fabrique également, dans un département spécialisé, du matériel aéronautique.

¹ Pages 51 et suivantes.

Comme chacun sait, les avions (aéronefs plus lourds que l'air, les seuls dont nous nous occuperons ici) peuvent se diviser en deux grandes catégories: d'une part les avions à moteur (moteur à combustion interne ou à réaction), d'autre part les avions sans moteur dénommés plus souvent planeurs. Nous avons préféré traiter dans un seul chapitre spécial la construction des planeurs. Ceux-ci diffèrent en effet profondément des avions à moteur, tant par la manière dont ils sont construits, par les matières premières qu'ils nécessitent que par leurs possibilités d'emploi.

Nous avons essayé, en écrivant cet ouvrage, de décrire le fonctionnement de l'industrie aéronautique dans le cadre de l'économie nationale suisse, d'en dégager la nature et le rôle. Nous avons également tenté une critique objective des solutions apportées ou proposées jusqu'à présent par les particuliers ou les corporations de droit public aux problèmes délicats posés par la situation actuelle de notre industrie et par son développement futur. La thèse que nous avons proposée est naturellement sujette à critique. Dès que l'on quitte le terrain sûr du présent, des faits acquis et des données pour s'engager sur celui du futur et donc des hypothèses, il est impossible d'émettre d'emblée un jugement de valeur sans risque de se tromper. Seule, la mise en pratique peut donner tort ou raison aux solutions proposées.

Nous avons rencontré trois sortes de difficultés au cours de l'exécution de notre travail. Primo, la rareté de la documentation. Des ouvrages scientifiques sur le sujet n'existent pas et il est extrêmement difficile d'obtenir des renseignements des fabricants eux-mêmes pour des motifs faciles à comprendre. Secundo, la partialité des sources existantes. Les journaux spécialisés, parfois même la presse quotidienne, traitent le sujet avec abondance mais sans faire preuve toujours de l'objectivité nécessaire, souvent même en frisant la polémique. Tertio, le secret, bien compréhensible, qui entoure tout ce qui touche à l'aviation militaire.

Nous avons tâché néanmoins, à l'aide des sources existantes et des faits parvenus à notre connaissance, d'écrire un ouvrage concis mais aussi objectif que possible.

PREMIÈRE PARTIE

Historique

CHAPITRE PREMIER

Les fabriques suisses d'avions de 1909 à 1939

Section 1. De 1909 à 1914

L'industrie de la construction d'avions est née en Suisse en décembre 1909, lorsque les frères Armand et Henri Dufaux installèrent une fabrique d'avions et d'hélices à Genève¹. Les travaux de pionniers des frères Dufaux valent la peine d'être rappelés en quelques lignes. Propriétaires des usines « Motosacoche » et inventeurs des célèbres motocyclettes de ce nom, ils s'attachèrent particulièrement à l'étude et à la création de moteurs à explosion légers, dont la réalisation leur semblait devoir permettre et faciliter le vol d'appareils plus lourds que l'air. Doués d'un véritable génie mécanique, les deux frères, dont l'un était technicien et l'autre artiste-peintre (Henri Dufaux, qui poursuit actuellement son activité à Genève) inventèrent en 1905 le premier hélicoptère du monde, un appareil de 17 kg qui s'éleva le 7 avril 1905 dans le grand hall de l'ancien Palais Electoral, emportant une charge utile de 6 kg et traçant la voie à tous les appareils du même genre qui furent construits depuis lors².

Peu d'années après, en 1908 et 1909, les frères Dufaux construisirent le premier avion suisse ayant volé. Cet avion, propulsé par quatre hélices, était muni d'un moteur Dufaux de 120 CV ne pesant que 700 g par CV³, performance étonnante pour l'époque

¹ Tilg. II 230.

² AR 9/45.

³ Tilg. II 111 et 112.

et qui faisait l'admiration de tous les techniciens d'alors. Ce triplan Dufaux fut suivi de trois autres modèles dont le N° 4 permit à Armand, le 27 août 1910, de traverser le Léman dans toute sa longueur, gagnant ainsi un prix de Fr. 5,000.— offert par la maison Perrot-Duval de Genève. C'est cet appareil type « Traversée du Lac » que construisait notamment la fabrique des frères Dufaux, comme en témoigne la première annonce publicitaire de l'industrie aéronautique suisse parue dans la *Suisse sportive*, N° 519, du 14 janvier 1911¹.

Lorsque, en 1911, les frères Dufaux abandonnèrent la construction d'avions, fabrique et appareils furent repris par un autre pionnier, Failloubaz² qui établit à Avenches un nouvel atelier de construction d'avions, mais dont l'entreprise périclita par manque de clientèle et de capitaux.

A Dübendorf, Jaboulin, le directeur de l'aérodrome qui venait d'être créé, fonda en 1910 les « Schweiz. Konstruktionswerkstätte », lesquelles travaillèrent à la fabrication d'un biplan « Helvétia »³ qui ne devint finalement qu'une copie d'un avion Farman. Jaboulin espérait pouvoir construire cet appareil en série mais les commandes espérées n'arrivèrent pas.

D'autres traces d'une industrie aéronautique peuvent encore être relevées à cette époque. Toutes ces tentatives se terminèrent par des échecs consécutifs à la pénurie de capitaux et surtout au défaut de clientèle. La fabrique d'automobiles Ajax, à Zurich, travaillait à un moteur rotatif qu'elle dut abandonner⁴. La fabrique de machines Müller-Vogel & Co., Saint-Aubin, ne parvint pas à dépasser la phase d'essais coûteux en travaillant à la réalisation d'un moteur à deux temps de 20 à 30 CV⁴. La fabrique de machines-outils d'Oerlikon parvint à réaliser, à la fin de 1910, un moteur de 50 à 60 CV qui fit sensation au Salon aéronautique de Paris à cause de son poids réduit⁴. Elle renonça cependant en 1913 à développer ce genre de construction, les études étant trop coûteuses

¹ Tilg. II 230.

² Tilg. II 117.

³ Tilg. II 146.

⁴ Tilg. II 145.

et les exigences de plus en plus élevées. Une maison genevoise fit breveter, en novembre 1909 déjà, une hélice d'aviation¹. Une autre entreprise genevoise, la « Compagnie suisse des automobiles et aéroplanes », dont le capital était de Fr. 600,000.—² espérait conclure des affaires avec la Russie, espoir qui ne se réalisa pas.

Mais ce sont les possibilités d'utilisation militaires de l'avion qui donnèrent de l'extension à l'industrie qui nous occupe et la firent sortir de la période des balbutiements.

Section 2. Influence de la première guerre mondiale: 1914 à 1918

L'histoire de notre industrie aéronautique pendant la première guerre mondiale est extrêmement intéressante à suivre car, durant cette période qui est celle de la vraie naissance de notre industrie, la plupart des problèmes de la solution desquels celle-ci dépend encore aujourd'hui se posèrent déjà et furent résolus de manière plus ou moins heureuse.

Il est tout d'abord remarquable de constater que les premiers fonds qui permirent la naissance de notre aviation militaire ne provinrent pas des caisses de l'Etat mais d'une souscription nationale décidée par la Société suisse des officiers dans son assemblée générale du 1^{er} décembre 1912³. Le Conseil fédéral s'était bien préoccupé des progrès accomplis à l'étranger par l'aviation et des possibilités d'emploi militaire offertes par l'avion. Sous l'impulsion du conseiller fédéral Hoffmann, alors chef du Département Militaire, par arrêté fédéral du 9 novembre 1912, il avait même mis sur pied une commission chargée d'étudier la création et le développement d'une aviation militaire. La Société suisse des officiers trouvait cependant que les choses allaient trop lentement. Pour gagner du temps et mettant du reste en pratique une suggestion de l'Aéro-club de Suisse, elle

¹ Tilg. II 146.

² Tilg. II 280.

lança un appel au peuple suisse le 1^{er} janvier 1913¹ tandis que Durafour survolait le pays et lançait des tracts sur lesquels on pouvait lire: « Dotez notre pays d'avions de construction nationale »². La souscription, commencée le 1^{er} janvier 1913 et terminée le 9 mai 1914, eut un plein succès et rapporta Fr. 1,728,516.45³. Il est douteux que les Chambres fédérales eussent accordé un crédit de cette importance si elles en avaient été sollicitées.

Selon décision du Conseil fédéral du 5 mars 1915, ce capital fut versé à l'administration fédérale des finances qui créa un « Fonds pour l'aviation militaire ». Celui-ci ne figura pas dans le compte d'Etat ordinaire mais devint l'un des nombreux « fonds spéciaux » de la Confédération. A fin 1942, il restait encore Fr. 183,272.30⁴ sur ce fonds qui a servi non seulement à l'acquisition d'avions mais encore à l'achat du terrain de Dübendorf (Fr. 80,000.—), à la construction d'une halle sur ce terrain (Fr. 150,000.—) et plus tard à des buts indépendants de notre aviation militaire: octroi d'un prêt sans intérêt à l'Ad Astra Aéro en 1920 (Fr. 30,000.—), contributions à l'Aéro-club de Suisse et à son organe, l'Aéro-revue suisse, pour divers montants, contribution à l'achat de douze avions de sport pour l'Aéro-club de Suisse (Fr. 53,500.—), etc.⁵ Les avions construits par les ateliers fédéraux n'ont pas été payés par ce fonds.

Une aviation militaire suisse fut ainsi organisée et l'aérodrome de Dübendorf choisi comme point d'appui. Lorsque la guerre éclata, quatre appareils se trouvant à l'exposition nationale et sept avions appartenant à des particuliers furent réquisitionnés. Ces onze appareils comprenant huit modèles différents constituèrent le premier parc de notre aviation militaire⁶.

Le problème le plus difficile se révéla être celui de l'acquisition d'avions. Quinze fabriques étrangères furent priées de faire des offres pour un biplace d'observation faisant 100 km/h, montant à 1.000 m en 15 min., emportant une charge utile de 200 kg et ayant une puissance maxima de 100 CV. Six fabriques étrangères

¹ Tilg. II 280.

² Tilg. II 282.

³ Renseignement communiqué par le DMF (lettre du 30. 11. 49).

⁴ FWT 8/1939.

et deux fabriques suisses (la Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon et Saurer Arbon) furent sollicitées de faire des offres pour les moteurs¹. Finalement le choix se porta sur le biplan allemand LVG dont six exemplaires furent commandés. La guerre éclata cependant avant qu'ils ne fussent livrés et la Suisse se trouva d'un jour à l'autre obligée de ne compter que sur elle-même.

Notre aviation avait cependant une chance: celle de posséder, comme officier technique, l'ingénieur Wild des usines « Aviatik », Mulhouse, qui, selon l'opinion du Cap. Real, premier commandant de notre troupe d'aviation² était le seul technicien aéronautique capable se trouvant en Suisse à ce moment-là. La division de l'aviation, commandée par cet officier, estimait que l'Etat ne pouvait à la fois passer les commandes, fabriquer et recevoir les nouveaux avions. Elle jugeait préférable de passer les commandes à l'industrie privée, quitte à effectuer des contrôles serrés, et proposa donc un contrat avec Wild. La division technique du matériel de guerre (en allemand: Kriegs-Technische Abteilung (KTA), désirait cependant construire les avions elle-même. Ainsi, dès la première commande, la lutte entre industries privée et d'Etat s'établit.

La « Commission pour l'aviation militaire », qui gérât les fonds mis à disposition par le peuple suisse, décida pour trancher la question de commander six avions à Wild, représentant l'industrie privée, et six avions à la KTA, un délai de livraison étant fixé³. Un concours acarné en résulta. Wild, bien que désavantagé car il ne disposait pas, comme la KTA, d'un atelier bien équipé et de tout le soutien de l'Etat, en sortit grand vainqueur. Il avait fait les dessins lui-même, commandé les pièces métalliques et les parties en bois à deux ateliers spécialisés et procédé personnellement au montage dans un bangar mis à sa disposition à Dübendorf. Ses six machines, remplissant toutes les conditions requises, furent livrées avant le délai, le 8 septembre 1915⁴, plus un septième appareil

¹ Tilg. II 284.

² Hptm. Real: Erinnerungen an die Anfänge der Schweiz. Militäraviatik, in AR 21 - 22 / 39 p. 418.

³ « Erinnerungen » AR 21 - 22 / 1939, pages 417 et 418.

destiné à l'écolage. Les avions Wild rendirent de bons services pendant de nombreuses années. Ils revinrent au prix de Fr. 17,000.— moteur non compris¹.

Quant aux six avions de la KTA, construits dans les ateliers des « Eidgenössische Konstruktionswerkstätte » (KW), Thoune, par l'ingénieur Häfeli qui avait fait ses premières armes chez Farman et Ago et fut engagé dès 1914 par la KW, ils n'apparurent que vers la mi-avril 1916, avec un retard de plusieurs mois². Ils se heurtèrent à l'opposition immédiate des pilotes qui n'aimaient pas le principe du moteur arrière, et le Cap. Real les eût refusés si la pénurie d'avions avait été moins grande³. L'appareil, qui portait la désignation D. H. 1, ne resta en service que deux ans. Son successeur, le D. H. 2, n'eut pas davantage de succès et il fallut lui enlever 55 cm de fuselage pour qu'il devînt un avion acceptable, le D. H. 3, dont cinquante-cinq exemplaires furent livrés de 1917 à 1923⁴ et qui resta machine d'école jusqu'en 1936. Il faut dire, à la décharge de la KTA, que la tâche consistant à passer du jour au lendemain de la fabrication de lourds véhicules d'infanterie, de fourgons, etc. à celle d'avions fins et délicats avec un personnel non spécialisé, n'était pas facile à résoudre. L'acquisition de matières premières se heurtait aussi à de très grosses difficultés, l'importation de l'étranger étant devenue quasi impossible et les producteurs indigènes devant d'abord s'adapter aux exigences différentes de leur nouvelle clientèle.

Les avions Wild donnant entière satisfaction, le Cap. Real s'efforça d'en obtenir une seconde commande. La KTA fit opposition auprès de la Commission. Celle-ci renvoya la décision de séance en séance. Wild s'impatia et finit par se rendre en Italie où il s'occupa également de la construction d'avions de guerre. L'aviation militaire suisse dépendit dès lors entièrement de la KTA. Le Cap. Real⁵ adresse à celle-ci en termes amers des reproches pour l'absence de contact entre son ingénieur Häfeli et les pilotes; pour

¹ Tilg. II 291.

² « Erinnerungen » AR 21 - 22 / 1939, pages 417 et 418.

³ FWT 8/39.

⁴ « Erinnerungen » AR 23 / 24 - 1939, page 442.

le secret absolu dont Thoune s'entourait; pour l'absence de tout contrôle par les pilotes sur les machines qui leur étaient destinées. Le premier commandant de nos troupes d'aviation ne parvint jamais à connaître le prix d'un avion fabriqué par Thoune¹ et constate que la suppression de la concurrence privée avait pour conséquence absurde que l'Etat obligeait la troupe d'aviation de voler avec des machines que les pilotes eussent préféré refuser².

Une fois Wild parti, il fallut pourtant revenir à ses avions: tandis que les premiers appareils de Thoune ne parvenaient pas à être livrés dans les délais voulus et se heurtaient à des réclamations du personnel naviguant dès leur mise en service, la KW fut chargée de construire en copie une nouvelle série d'avions Wild. Elle en construisit 20 de 1916 à 1918. Plus tard, en 1923, 12 nouveaux exemplaires de cet appareil furent encore fabriqués comme avions d'école. Les avions Wild furent utilisés jusqu'en 1932³.

Quant aux moteurs employés, c'étaient au début (1915 et 1916) des Argus 120 CV dont quelques-uns avaient pu être achetés juste avant la guerre et qui furent ensuite fabriqués en série par la Société suisse pour la construction de locomotives et de machines (SLM), Winterthur. Plus tard, en 1917, les exigences quant à la puissance devenant plus élevées, la KTA demanda à Saurer, Arbon, de construire le moteur Hispano-Suiza de 150 CV en copiant un exemplaire dont elle disposait. Ce moteur, inventé par l'ingénieur suisse Marc Birkigt mais développé en France, constituait une véritable révolution par la simplicité de sa construction et par l'application de principes entièrement nouveaux. Saurer refit elle-même les dessins, sans même connaître les tolérances, et ce n'est qu'après la guerre que les droits de construction sous licence purent être acquis. Les D.H. 3 notamment furent équipés de ce moteur⁴. Entre-temps, la SLM, sur demande de la KTA et partant du moteur Argus, réussit à créer un moteur de 200 CV qui peut

¹ « Erinnerungen » AR 23/24 - 1939, page 442.

² « Erinnerungen » AR 21/22 - 1939, pages 417 et 418.

³ FWT 8/39.

⁴ FWT 5/39.

être considéré comme le premier moteur à grande puissance d'origine suisse¹.

Pendant toute la durée de la guerre, la KW Thoune a construit 92 avions. La durée moyenne pour la production de l'un d'eux fut de 8 ½ mois. Ces avions coûtèrent en moyenne 2 à 2 ½ fois plus cher que des modèles étrangers semblables. Le personnel spécialisé de la KW, d'inexistant qu'il était en janvier 1915, s'éleva à 150 ouvriers en janvier 1918².

L'histoire de notre industrie aéronautique pendant la première guerre mondiale peut donc se caractériser en deux points:

- a) En laissant partir Wild, la Suisse a perdu une belle occasion de voir se créer chez elle une industrie aéronautique privée. Après sa première livraison, une fabrique bien outillée s'était en effet mise à la disposition de Wild³ et deux facteurs favorables rendaient les perspectives de succès assez grandes: la supériorité de Wild en tant qu'ingénieur, son talent d'organisateur et le fait que les débouchés étaient assurés pour plusieurs années, la Suisse étant absolument coupée de l'étranger et son besoin d'avions urgent.
- b) L'industrie d'Etat, en surmontant bien des difficultés et après l'insuccès presque total de ses deux premiers modèles, parvint finalement à créer un bon avion, le D. H. 3. Elle mit cependant en évidence dès le début plusieurs défauts, notamment:
 1. Secret trop absolu;
 2. manque de contrôle de la part du « client » (l'Etat) qui, lors de la livraison, est placé devant un fait accompli par son fournisseur (l'Etat également);
 3. manque de contact entre l'utilisateur et le fabricant.

Par la suite, les divergences de vues entre la Division de l'aviation et la KTA devinrent si fortes et les pilotes montrèrent si peu

¹ Tilg. III page 286.

² Tilg. III page 287.

³ Tilg. II 292 et AR 21 / 22 1939.

de confiance dans les avions fabriqués par la KW que le chef de l'EMG, Col. Cdt. de corps von Sprecher, d'accord avec le DMF, institua une commission pour juger des questions litigieuses. Dans son rapport du 18 juillet 1918¹, la commission constata qu'au point de vue de la construction, c'est-à-dire de l'élaboration technique des calculs et des dessins, le type Häfeli présentait plusieurs défauts, que la construction de la KTA était en recul quant à la solidité, que l'organisation existante était défectueuse et que KTA et KW n'avaient pas un contact suffisant avec les officiers aviateurs de Dübendorf. Elle en arrivait à la conclusion qu'il n'y avait qu'une seule solution possible: donner à la section d'aviation de l'EMG toute la compétence pour la construction et éliminer complètement la KTA de la fabrication.

Il ne fut pas donné suite à ce vœu de la commission et la KTA put continuer de fabriquer des avions de guerre. Voyons donc ce qu'il en fut de notre industrie d'Etat pendant les vingt années qui suivirent.

Section 3. L'industrie d'Etat de 1919 à 1939

L'activité de la « Commission pour l'aviation militaire » ayant pris fin le 31 mars 1918, le problème de l'acquisition des avions fut repris par le chef de l'EMG, Col. Cdt. de corps von Sprecher. Sous sa présidence, une conférence siégeant le 4 septembre 1918 décida de proposer aux autorités fédérales l'acquisition immédiate de 150 nouveaux avions et la construction ultérieure de 60 avions par année pour remplacer le matériel usé et compléter le parc². Un concours fut décidé, auquel l'industrie privée pouvait participer. Les conditions en étaient notamment les suivantes: biplan, moteur de fabrication indigène d'au moins 180 CV, 1.000 m en 4 minutes, 2.000 en 9, 3.000 en 20, plafond 6.000 m³.

¹ Cité par AR 3/1928 page 47.

² FWT 8/1939 pages 209 et 210.

La fabrique de wagons et d'ascenseurs de Schlieren construisit en six mois et demi comptés à partir du premier coup de crayon un appareil « SWs C-1 » dont les essais en vol eurent lieu à Spreitenbach le 7 mars 1919¹ et donnèrent toute satisfaction. Le 8 mars 1920, la machine améliorée monta à 7.300 m en 58 min², performance remarquable pour l'époque. Mais la guerre s'était terminée entre-temps. Les crédits militaires ayant été supprimés en grande partie et des ordres de l'Etat n'étant pas assurés, Schlieren renonça à continuer la fabrication.

Quant à l'avion de la KW, le D. H. 5 imité d'un modèle étranger³, il fut choisi pour équiper nos troupes d'aviation. Vingt-sept exemplaires en furent livrés au début de 1922 et jusqu'en 1928, 80 avions de ce modèle furent mis en service⁴. Ils y restèrent jusqu'en 1937 à titre d'appareils d'exercice. Deux records suisses d'altitude furent battus avec cet appareil, dont l'un avec l'ingénieur Häfeli comme passager⁵. Le moteur du D. H. 5 était un 8 cylindres de 180 CV construit par SLM⁶.

Comme on le voit, le programme d'acquisition immédiate de 150 avions élaboré par le commandant de l'EMG en septembre 1918 avait été réduit d'une manière notable et jusqu'en 1936, l'histoire de notre industrie d'Etat, qui se confond avec celle de la fourniture d'avions à notre armée, est placée sous le signe des crédits restreints. Le personnel de la KW Thoune fut réduit à un tiers de son effectif et une grande partie des ouvriers lentement formés à leur spécialité durent reprendre un autre métier.

En 1921 et 1922, la Suisse put acheter d'occasion aux pays qui avaient pris part à la guerre 19 avions allemands Zepp, 10 Fokkers D VII, 16 Hanriot et 15 Nieuport français avec 15 moteurs de réserve. Les Zepp, payés par le fonds de la collecte nationale, coûtèrent Fr. 4,815.— chacun. Les Fokker revinrent à Fr. 17,075.— y compris Fr. 11,000.— pour les frais de la revision effectuée par la KW; les

¹ Tilg. II page 298.

² FWT 5/1939 page 119.

³ Tilg. II page 304.

⁴ Tilg. III page 289.

⁵ FWT 5/1939 page 126.

Hanriot à Fr. 7,052.— (Fr. 5,000.— de revision); les Nieuport de chasse à Fr. 9,376.— y compris un moteur de réserve (revision: Fr. 7,143.—¹). Nous ne citons ces chiffres que pour faire ressortir leur niveau extraordinairement peu élevé et pour signaler la concurrence que de tels achats à l'étranger fait subir à l'industrie indigène. Nous reviendrons à cette question. En 1926, cinq ans après leur acquisition, 13 Zepp, tous les Fokker, 12 Nieuport et 15 Hanriot étaient encore en service².

En décembre 1921, une conférence de représentants de la KTA, des ateliers de Thoune et de la Direction des aérodromes militaires établit un programme de construction tripartite portant sur un triplace d'observation « M 6 » de 420 à 450 CV, un monoplace de chasse « M 7 » de 300 CV et un biplace d'observation léger de 300 CV « M 8 »³. Au printemps 1926, le M 6 était prêt au vol mais il ne put pas être remis au parc par suite de déficiences du moteur. Le M 7 fut refusé comme ne répondant en aucune manière aux conditions normales requises d'un avion militaire. Notons toutefois que le record suisse d'altitude fut porté à 9.800 m avec cet avion. Quant au M 8, après de nombreux accidents et incidents, réparations et transformations, après qu'un officier ait trouvé la mort en l'essayant, une aile s'étant rompue en vol, on renonça à le fabriquer en série⁴. Une commission d'examen, composée d'experts suisses et étrangers, constata que la rupture d'aile était due à des erreurs de calcul du constructeur⁵. La KTA en tira les conclusions nécessaires et renonça à essayer de créer des types d'avions nouveaux. Dans l'entre-temps, la construction en bois avait été délaissée d'une manière générale à l'étranger au profit de la construction métallique. La KTA fit appel au constructeur français Dewoitine qui, avec la collaboration de plusieurs de ses ingénieurs, dessina dans les bureaux de Thoune un chasseur « tout-métal » D 27⁶. En fabriquant sous licence quelques Dewoitine D 9

¹ Tilg. II page 304.

² FWT 8/1939 page 211.

³ Tilg. II page 306.

⁴ AR 3/1928 pages 48 et 49.

⁵ Tilg. III page 292.

⁶ Tilg. III page 296.

et D 19, la KW se familiarisa avec la construction métallique. Trois types d'avions d'observation Potez et Fokker furent en outre essayés¹. Finalement, le Dewoitine D 27 comme chasseur et le Fokker C V comme appareil d'observation furent choisis pour être construits sous licence. A la session des Chambres fédérales de juin 1930, le conseiller fédéral Minger demanda et obtint un crédit de 20 millions dont l'amortissement devait se répartir sur cinq ans et servir à l'achat de 105 avions dont 60 chasseurs et 45 biplaces. Le Message du Conseil fédéral du 13 décembre 1929 mentionne que l'industrie aéronautique suisse n'est pas assez développée pour créer et construire elle-même de toutes pièces de nouveaux modèles et qu'il a donc fallu se décider pour des avions étrangers. Il relève pourtant quelques lignes plus bas (page 13) qu'on peut envisager de confier le travail de construction à l'industrie privée « car de nombreuses usines pour la construction des avions ont surgi ». Choissant le principe de la répartition du travail entre les ateliers d'Etat et l'industrie privée, il annonce son intention de ne pas agrandir les installations de Thoune mais de donner à l'industrie privée tout le travail qui ne doit pas « absolument » être fait dans les ateliers de l'Etat sans préciser du reste quel sera le critère devant servir à définir ces travaux.

Un passage intéressant (page 15) du Message dit « qu'il faut fournir à l'aviateur l'occasion de dire son mot lors des achats d'avions, ne serait-ce que pour lui donner la confiance nécessaire en l'appareil qu'il doit piloter. De nombreuses expériences ont, chez nous comme ailleurs, démontré avec toute la clarté voulue combien il est important de procéder ainsi et quelles funestes conséquences peut entraîner une aversion parfois absolument injustifiée ». Ce passage fait sans doute allusion à la controverse survenue en 1916 au sujet des premiers appareils D. H. 1 et D. H. 2 imposés aux pilotes par la KTA et que ceux-ci ne montaient qu'avec répugnance, ainsi qu'au cas plus récent du M. 8. Il a donc fallu plusieurs années pour que les instances compétentes consacrent officiellement le principe du « mot à dire par l'aviateur » lors des achats d'avions.

¹ « Message » du 13 décembre 1929.

Les avions C V et D 27 revinrent à Fr. 100,000.— chacun¹. Au début, la KW fabriquait 4 D 27 par mois². Les avions furent livrés pendant les années 1932 et 1933. Le D 27 était à l'époque l'un des meilleurs chasseurs existant. Quelques exemplaires purent même être exportés en Argentine par l'entremise de Dewoitine³. Le moteur employé était un Hispano-Suiza de 500 CV construit sous licence par SLM et Saurer⁴.

Dans la construction du Fokker C V, l'octroi de commandes à l'industrie privée eut lieu dans une plus forte mesure que pour le D 27⁵, la KW ne s'occupant plus que de l'achat des matières premières, de la fabrication de certaines pièces et du montage.

Dès 1936, les efforts entrepris pour obtenir des avions modernes*, car les D 27 et les C V ne l'étaient déjà plus, se heurtèrent à des difficultés accrues, l'atmosphère internationale se tendant et la course aux armements ayant commencé depuis longtemps. Les Etats dont l'industrie aéronautique était puissante et avancée se méfiaient l'un de l'autre et gardaient jalousement les secrets entourant les prototypes créés par leurs usines. Il ne fut plus possible de leur acheter des licences de construction, du moins pour ceux de leurs appareils qui étaient vraiment modernes. Devant cette situation, les ateliers fédéraux s'efforcèrent d'améliorer le C V d'observation en collaborant étroitement avec les instituts de l'Ecole polytechnique fédérale dont nous parlerons plus loin⁶. C'est ainsi que fut développé le C 35, un avion à utilisations multiples qui fut construit en séries**. Muni d'un moteur surcomprimé Hispano-Suiza de 860 CV construit par Saurer Arbon et SLM Winterthur⁷ et

¹ « Message » du 13 décembre 1929 page 16.

² Tilg. II page 306.

³ FWT 5/1939 page 120 et Tilg. III page 296.

⁴ Pages 56 et suivantes.

⁵ AR 4/1936 page 107.

* A titre d'indication quant au nombre total des avions qui était jugé nécessaire à notre armée, disons que le Col. Bardet, chef du Service de l'aviation militaire d'alors (Militärflugdienst), l'évaluait à 300 avions de première ligne et à 200 avions de seconde ligne (voir AR 5/1936 page 121).

** La première série fut de 40 avions (AR 5/1936 page 121: indication du Col. Bardet). Une seconde série, dont la livraison fut retardée par un incendie s'étant produit à la KW Thoun, fut livrée en 1938 (AR 14/1938).

d'une hélice métallique tripale Escher-Wyss, cet avion put être considéré comme une réussite et équipa notre armée pendant de nombreuses années. Dans sa construction, la KW ne s'occupa plus que de l'achat des matériaux, du montage et de la fabrication des pièces en relations directes avec le montage, celle de toutes les autres pièces étant confiée à l'industrie privée¹. Dornier, par exemple, fabriquait les fuselages et Schlieren les ailes.

Après de longs pourparlers, il fut possible d'obtenir en février 1938² la licence de construction pour l'avion de chasse français Morane-Saulnier 405 qui équipa notre armée pendant toute la guerre mais fut rapidement surclassé par les appareils des Etats belligérants. Cet avion fut du reste amélioré plus tard par les services techniques militaires, notamment en substituant à son moteur primitif de 860 CV des moteurs de 1000 et même 1250 CV.

En octobre 1938³, une série de chasseurs Messerschmitt 108 fut en outre commandée à l'Allemagne pour combler l'insuffisance de notre production nationale. Leur livraison commença fin 1938 et se poursuivit jusqu'au début de la guerre.

Enfin, comme avion toutes-missions destiné primitivement à remplacer le C 35, la KW dessina en 1936 le C 36, en collaboration étroite avec les instituts de l'EPF. Cette année-là, l'avion, s'il avait été construit, eût figuré parmi les plus modernes de sa classe. Malheureusement, sa fabrication subit de nombreux avatars sur lesquels le secret plane en partie. Sorti en 1939 (quatre ans après que les dessins en aient été faits) des ateliers de Thoun, le C 3601 était équipé d'un train d'atterrissage fixe et d'une hélice française Ratier. L'appareil tomba au cours d'un vol d'essai par suite d'une défectuosité des gouvernes. Dans une nouvelle version appelée C 3603 et qui apparut plusieurs années après, le train d'atterrissage fixe a été remplacé par un train escamotable, le dessin de l'aile modifié et l'hélice française remplacée par une hélice tripale Escher-Wyss⁴. Les essais furent de nouveau marqués par un accident qui coûta la vie d'un pilote d'essai; des vibrations d'ailes s'étaient pro-

¹ FWT 5 / 1939 page 120.

² Tilg. II page 310.

³ AR 2 / 1944 page 66.

duites et il fallut renforcer les surfaces portantes. Après de nouveaux essais, mesures et calculs en soufflerie, l'avion offrit enfin assez de sécurité pour équiper nos escadrilles d'observation. Ces détails techniques ne sont relevés ici qu'afin de mettre en relief les hésitations dont ont fait preuve les constructeurs, les difficultés que les changements apportés ont dû causer à la fabrication en série et les frais qu'ils ont dû entraîner.

Ajoutons que du 22 octobre au 27 novembre 1938¹, une commission d'étude suisse s'en est allée en Amérique pour étudier les méthodes de construction et de production d'outre-Atlantique. D'après la réponse du Conseil fédéral à une « petite question » du conseiller national Bringolf², cette commission a acquis une « grande quantité de connaissances très précieuses et intéressantes ».

Tels sont, brièvement énumérés, les principaux faits qui ont marqué l'histoire de notre industrie d'Etat jusqu'au début de la deuxième guerre mondiale. Voyons maintenant quel a été le développement de l'industrie privée pendant la même période.

Section 4. L'industrie privée de 1919 à 1939

Nous avons déjà parlé des avions fabriqués en 1915 par R. Wild et de l'appareil SWs C 1 construit en 1919 par la SLM, Winterthur. Ce sont là, à part celles que nous avons signalées dans notre section 1, les premières manifestations d'une industrie aéronautique privée dans notre pays. Pour être complet, il faudrait mentionner encore les nombreux constructeurs individuels qui dessinèrent et bâtirent pour leur propre usage un ou deux avions parfois bien réussis. L'activité de ces constructeurs-là ne constituant pas, à proprement parler, une industrie, nous nous bornerons à décrire brièvement dans cette section l'histoire des trois fabriques privées d'avions qui apparurent en Suisse entre les deux guerres mondiales.

¹ FWT 3/1939 page 76.

² Session de printemps 1939 du Conseil national.

La première en date de ces fabriques fut celle de l'aviateur et pionnier bien connu Alfred Comte. Comte, qui exploitait un service d'hydravions, sorte de taxi aérien, entre les différentes localités riveraines de nos lacs, avait fait construire deux vastes halles au bord du lac de Zurich, à Oberrieden, où il remisait ses hydravions. En 1923, il décida d'y installer une fabrique d'avions. Ce n'est cependant qu'en 1929 que l'entreprise prit le nom de « Alfred Comte, Schweizerische Flugzeugfabrik »¹. L'entreprise débuta fort bien par la construction, pour la Chine, de trois « Wild » d'école et par la revision d'avions militaires pour notre armée². Pour l'armée également, Comte livra ensuite des ailes de D. H. 3, de D. H. 5 et de Fokker D VII. En 1925, l'entreprise comptait 25 ouvriers. En 1926, elle livra trois nouveaux « Wild » à la Colombie puis, en 1927, huit « Wild » X d'observation au même Etat³.

Comte, qui s'était assuré les services de l'ingénieur Fierz, actuellement directeur technique des usines Pilatus, projeta ensuite la construction d'un avion de chasse métallique et équipa son usine en conséquence, soutenu financièrement par la Banque Populaire Suisse. Fin 1928, l'appareil était terminé et fit preuve d'excellentes qualités de vol. Il permit même de porter le record suisse d'altitude à 9890 m⁴. La KTA exigea cependant un renforcement des ailes qui aurait entraîné une augmentation de poids et par conséquent une diminution des performances. Comte s'y refusa. Bien que notre armée fût justement à cette époque à la recherche d'un avion de ce genre, elle refusa de commander l'AC 1. Le prototype, muni d'un moteur de 480 CV, resta propriété du Département militaire fédéral. Il avait été acheté par celui-ci pour Fr. 135,000.— et payé par le fonds de la collecte nationale de 1913⁵. L'affaire en resta là.

Renonçant alors à travailler pour l'armée, Comte se tourna vers la fabrication d'avions civils. Dès 1928, il construisit l'AC 4,

¹ FOSC N° 288 du 9 décembre 1929, page 2418.

² Tilg. III page 302.

³ Tilg. III page 302.

⁴ Tilg. III page 303.

⁵ « Message » du 13 décembre 1929, page 20.

triplan de tourisme, en trois versions dont l'une munie d'un moteur de 90 CV, la deuxième d'un moteur de 140 CV et la troisième d'un moteur de 110 CV. Ces trois moteurs étaient de fabrication anglaise. Onze exemplaires de ces avions furent construits. Ils se révélèrent excellents et huit d'entre eux sont encore actuellement en service¹, ce qui constitue presque un record de longévité.

En 1930, la fabrique occupait 60 ouvriers². Elle construisit cette année-là l'AC 8, appareil de transport léger dont trois compagnies aériennes suisses (Aéro Saint-Gall, Alpar et Aviatik beider Basel) achetèrent chacune un exemplaire³. Celui de Bâle vole encore aujourd'hui presque quotidiennement. Ces avions étaient munis d'un moteur américain de 300 CV.

En 1931, Comte fabriqua son modèle AC 11, un appareil destiné aux mesures topographiques répondant parfaitement aux exigences requises pour ce genre de mission⁴. Au lieu d'acheter cette machine, nos autorités préférèrent acquérir une licence allemande pour construire deux avions Messerschmitt seulement; L'AC 11 fut transformé en avion de transport et vendu pour Fr. 41,000.—⁵ à la municipalité de Lausanne. L'ironie du sort voulut qu'en 1943, le service topographique fédéral rachetât la machine à la ville de Lausanne, fit transformer son intérieur et l'affectât enfin à sa destination primitive pour remplacer l'un des deux Messerschmitt devenu défectueux!⁶

En 1931 également, la fabrique reçut une commande qui devait lui porter un coup fatal, de la part du gouvernement bolivien. Il s'agissait de trois bombardiers bimoteurs dont l'entreprise, qui ne se trouvait déjà pas trop à l'aise du point de vue financier⁷, accepta peut-être trop à la légère l'exécution. L'AC 3 fut le plus grand appareil terrestre construit en Suisse à l'époque. Muni de deux moteurs Hispano-Suiza de 600 CV chacun, il pouvait faire 210 km/h,

¹ Selon le « Guide aérien suisse », éd. 1948/49.

² AR 2 / 1930 page 50.

³ AR 2 / 1944 page 43.

⁴ AR 5 / 1932 page 114.

⁵ AR 4 / 1934.

⁶ Elle dut demander un sursis concordataire le 21 septembre 1932 (FOSC N° 239 du 12. 10. 1932, page 2395).

transporter 2000 kg de bombes ou 15 soldats complètement équipés sur une distance de 2000 km. En cas de nécessité, il pouvait ne voler qu'avec un seul moteur¹. Par suite de difficultés imprévues, la construction et les essais durèrent de longs mois. Un changement politique intervenu en Bolivie eut pour effet que la commande fut annulée et l'entreprise ne se releva jamais de la perte qu'elle subit de ce fait.

Comte entreprit encore la construction d'une série de 10 AC 12, version améliorée de l'AC 4; les moyens financiers lui manquèrent cependant pour achever cette série². Quelques ordres de la KTA pour la construction de pièces détachées du C V l'occupèrent encore jusqu'en 1933. Des assainissements eurent lieu, la fabrication de matériel non aéronautique fut tentée mais en 1935³ l'entreprise tombait en faillite. L'optimisme excessif de son animateur au point de vue commercial fut sans doute l'une des causes de cet échec⁴.

Une deuxième fabrique suisse d'avions s'érigea à Granges (So) en 1933, par l'initiative de l'industriel A. Schild, président de la section Granges de l'Aéro-club de Suisse. L'industrie horlogère soleuroise étant en pleine crise, Schild, soutenu par les autorités communales, organisa un cours d'adaptation à la fabrication d'avions et de planeurs pour horlogers chômeurs⁵. Une S. A. appelée « Flugzeugbau Grenchen » fut créée, avec l'ingénieur et pilote W. Farner comme chef technique. Le capital était de Fr. 200,000.—⁶ et la nouvelle entreprise devait s'occuper de la construction et de la vente des planeurs WF 7 et WF 8 ainsi que d'un avion à moteur WF 11 établi selon les plans de Farner. C'est ainsi qu'au Salon international d'aviation de sport et de tourisme de Genève, en 1934, l'industrie suisse était représentée par deux machines: le Comte AC 12 qui était l'appareil le plus rapide de tous les avions exposés et le WF 11 qui suscita un grand intérêt⁷.

¹ AR 4/1930 page 97.

² AR 2/1944 page 43.

³ FOSC N° 183 du 8 août 1935, page 2018 (radiation).

⁴ Tilg. III page 304, AR 2/1944 page 43.

⁵ Tilg. III page 308.

⁶ AR 4/1934.

⁷ AR 5/1934 page 114.

A part la construction, l'entreprise soleuroise exploitait un service d'aérodrome et s'occupait de réparations et de revisions. Malheureusement, les horlogers se révélèrent inaptes à la construction d'avions et Schild se retira de l'entreprise. Le 22 mai 1934, Farner reprit celle-ci à son compte sous la raison sociale « W. Farner, Flugzeugbau, Grenchen ». La société occupait alors 24 ouvriers¹. En 1935, l'entreprise fusionna avec la fabrique de planeurs des frères Müller, Laupen/Wald. L'exploitation de celle-ci fut transférée à Granges². La nouvelle entreprise s'occupa non seulement de la construction d'avions mais encore du commerce de matériel aéronautique (instruments, parachutes, accessoires, etc.) Son activité proprement aéronautique ne suffisant cependant pas à lui fournir les ressources nécessaires, elle se mit à fabriquer divers articles non aéronautiques (grilles soudées, escaliers métalliques, installations de ventilation, modèles de fonderie, fours industriels, installations scientifiques, etc.)

Dans le domaine de la construction aéronautique, la fabrique entreprit notamment la construction, en 1936, du WF 21 qui n'était autre qu'un AC 4 transformé en quadriplace et très modernisé³. En 1939, l'Office fédéral de l'air confia à Farner la création et la construction d'un moto-planeur. Cet appareil, le WF 23, fut une belle réussite technique dont nous reparlerons⁴.

Dès 1938, l'entreprise soleuroise s'agrandit par la construction d'une nouvelle halle. A la veille de la deuxième guerre mondiale, elle continuait de fabriquer du matériel aéronautique chaque fois que l'occasion s'en présentait, tout en ayant d'autres champs d'activité, ceux-ci prédominant même nettement sur ceux-là.

Traçons maintenant rapidement les grandes lignes de l'histoire d'une troisième fabrique d'avions sise en Suisse, l'« A. G. für Dornier Flugzeuge » d'Altenrhein. Nous le faisons, bien que pendant la période qui nous occupe, cette entreprise, suisse juridiquement, ne pouvait pas être considérée comme telle économiquement. En effet, ses capitaux étaient en mains allemandes et la fabrique dépendait

¹ Tilg. III page 308.

² AR 5/1935 page 123.

³ Page 73.

de la « Dornier-Metallbauten GmbH » de Friedrichshafen, permettant à celle-ci d'éluder les interdictions de production prononcées par le traité de Versailles. Elle occupait cependant un nombreux personnel d'employés et d'ouvriers suisses.

L'A. G. für Dornier Flugzeuge fut créée en 1926 avec un capital de Fr. 1,500,000.—¹ et l'usine bâtie pendant les années 1926 et 1927 à un endroit très favorable, à proximité immédiate de l'aérodrome douanier d'Altenrhein et au bord même du lac de Constance. La fabrique fut aménagée pour permettre la construction en série et l'entreprise se spécialisa dès le début dans celle d'avions métalliques, son directeur, l'ingénieur Claude Dornier, étant un spécialiste renommé dans ce genre de fabrication. L'usine dut former elle-même les spécialistes nécessaires à cet effet et nous aurons l'occasion de reparler des cours qu'elle organisa dans ce but.

Afin d'accoutumer son personnel à la construction métallique, l'usine construisit dès 1927 trois hydravions de transport Do L 1 « Delphin » à moteur allemand². Ce fut ensuite (1928 et 1929) la fabrication en trois exemplaires également, dont deux destinés à l'Italie³, du célèbre « bateau volant » Do X qui resta longtemps le plus gros hydravion du monde et qui était équipé de 12 moteurs montés sur les ailes.

Jusqu'en 1930, l'entreprise ne travailla que pour l'exportation. A partir de 1931 cependant, elle fut chargée de livraisons partielles pour notre aviation militaire⁴. La crise eut aussi des répercussions néfastes sur l'entreprise qui, pour maintenir son personnel en activité, dut se mettre à fabriquer du matériel non aéronautique comme par exemple des réservoirs en métal léger inoxydable pour les industries alimentaires et textiles ou des cabines de funiculaires et de téléphériques.

En 1935, la fabrique construisit l'hydravion long-courrier Do 18 destiné aux longs parcours de la Deutsche Lufthansa. Cet appareil,

¹ FOSC N° 101 du 3 mai 1926, page 803.

² FWT 5/1939 page 122.

³ Tilg. III page 306.

équipé de deux moteurs Diesel allemands, avait un rayon d'action de 4450 km et parcourait 200 km à l'heure¹.

En 1937, deux bombardiers terrestres trimoteurs Do Y furent livrés à la Yougoslavie². Signalons encore, comme prototypes connus fabriqués, presque toujours par petites séries, à Altenrhein, le Dornier Wal à moteur Hispano-Suiza, le Do 22, l'amphibie Do 12. Rappelons enfin l'hydravion trimoteur bombardier Do 24 qui joua un certain rôle dans les opérations du début de la deuxième guerre mondiale.

En 1934, l'Office fédéral de l'air, désireux de favoriser l'industrie suisse et d'amener un peu d'unité dans les appareils de sport utilisés par les pilotes suisses, entra en pourparlers avec l'E. M. G. de l'armée qui était à la recherche d'une machine d'écologie pour la formation de ses pilotes. Une enquête menée auprès des sections de l'Aé. C. S. et l'essai de plusieurs machines aboutirent à la désignation du biplace allemand Bücker-Jungmann comme « avion standard d'écologie et de sport » suisse. Pour encourager l'achat de cet appareil, dont le prix de vente au sortir de la fabrique était de Fr. 21,600.— la Confédération paya pour chacun des dix premiers avions livrés Fr. 6,500.— au producteur plus trois annuités de mille francs chacune en cas de maintien en service de l'avion pendant trois ans. L'acheteur n'avait donc à payer que Fr. 12,100.—³. En même temps, l'armée suisse choisit le Bücker comme avion d'école. Dornier acquit la licence de fabrication pour la Suisse et eut ainsi pour la première fois l'occasion de construire en séries relativement grandes. L'initiative de l'Office fédéral de l'air eut pour résultat la fourniture d'une dizaine de ces avions aux sections de l'Aé. C. S. Les premiers de ces appareils furent livrés en juillet 1936⁴.

Quant à notre armée, elle acheta 80 de ces avions ainsi qu'une trentaine d'exemplaires de leur pendant monoplace, le Bücker Jungmeister. Le constructeur avait dû s'engager à acheter les pièces détachées qu'il ne fabriquait pas lui-même, notamment les instru-

¹ AR 12 / 1935 page 298.

² AR 4 / 1937 page 95.

³ Données fournies par l'Office fédéral de l'air.

⁴ AR 7 / 1936.

ments de bord, exclusivement en Suisse, ainsi qu'à détenir des stocks de pièces de rechange pour faciliter l'entretien et la réparation. L'initiative de l'Office fédéral de l'air fut donc couronnée de succès et constitue un exemple de collaboration heureuse entre autorités civile et militaire.

En 1936, la capacité de production de Dornier était d'environ 120 avions militaires de moyenne grandeur par année. Ces 120 avions auraient occupé 800 ouvriers¹. Mais, jusqu'en 1939, la capacité de l'usine d'Altenrhein ne fut jamais utilisée à plus de 60 %². Jusqu'en 1939, le 70 % de la production totale a été exporté. Ce sont les avions exportés par Dornier qui font pour la plus grande part l'objet des statistiques douanières à l'exportation dont nous parlerons plus loin³. Avant la seconde guerre mondiale, Dornier ne travaillait que comme entreprise de fabrication, construisant ses avions sous licence. Mais dès 1939, son bureau technique fut aussi chargé de travaux d'études.

¹ AR 4 / 1936.

² FWT 5 / 1939 page 122.

³ Page 91.

CHAPITRE II

Histoire de quelques industries spécialisées

Il serait impossible, dans un ouvrage du cadre de celui-ci, de vouloir décrire l'histoire de toutes les industries partielles touchant à la production d'avions. Nous dirons cependant quelques mots de l'évolution suivie par trois branches importantes et caractéristiques de cette industrie car leur histoire permettra de mieux comprendre leur état actuel et nous aidera à dégager plus loin nos conclusions.

Section 1. La fabrication d'instruments de bord

Les instruments de bord d'un avion peuvent se diviser en deux grandes catégories. Primo: les instruments de contrôle des moteurs: compte-tours, tachymètres, compteurs d'heures de travail, indicateurs de pression, thermomètres d'huile et d'eau, etc. Secundo: les instruments de navigation: montres, compteurs de vitesse, altimètres, variomètres, indicateurs de virages, horizons artificiels, clinomètres, accéléromètres, appareils de radio, etc. D'autres instruments enfin ne servent pas au pilotage ou au contrôle mais au simple enregistrement de certains faits météorologiques (altitude, pression extérieure, température, etc.) Dans cette catégorie se rangent notamment les barographes enregistreurs et les météorographes.

La première impulsion à une industrie suisse d'instruments de bord fut donnée par la guerre de 1914 à 1918. Grâce à la précision du travail dont elle fit preuve dès le début, l'industrie suisse put même exporter à cette époque des dizaines de milliers d'instru-

ments de bord, principalement des tachymètres, dont la contre-valeur fut de plusieurs millions de francs suisses¹. L'industrie de la mécanique de précision et celle de l'horlogerie, avec leur main d'œuvre habituée à un travail précis, constituaient une bonne base à cet effet.

Après la guerre, la demande tomba rapidement en raison du désarmement et des tendances autarciques manifestées par les pays européens dans ce domaine.

Lorsque, de 1930 à 1936, le vol à voile prit l'essor que l'on sait, et dont nous parlerons dans un chapitre spécial, une nouvelle demande d'instruments se manifesta. Pendant longtemps, les fabriques suisses, qui avaient délaissé pour la plupart cette spécialité, ne furent pas à même de répondre à la demande. Quant aux instruments étrangers, ils étaient si chers que bien des pilotes préféraient s'en passer et voler en se fiant à leurs sens.

L'aviation militaire se développant et les perspectives d'une fermeture générale des frontières se précisant de plus en plus, les fabriques suisses furent amenées à reprendre la production. Malgré le temps perdu, les instruments de contrôle des moteurs purent être livrés assez facilement par nos entreprises de mécanique de précision. Pour les instruments de navigation, le problème se révéla plus difficile à résoudre. La plupart des fabricants manquaient d'expérience et rares étaient ceux qui s'étaient tenus au courant des derniers perfectionnements. Il fallut en outre acquérir un grand nombre d'instruments d'essai et d'étalonnage très chers et difficiles à se procurer¹. Le service technique du Département militaire fédéral permit de franchir l'obstacle en passant des commandes assez fortes et en mettant à la disposition des producteurs des instruments utilisés par l'étranger que nos fabricants se bornèrent à copier au début². Par la suite cependant, ils les perfectionnèrent et en inventèrent de nouveaux tout en s'efforçant d'utiliser des matériaux trouvables en Suisse même en temps de guerre.

En 1938, quatre fabriques, comprenant qu'aucune d'entre elles n'était à même de produire la totalité des instruments de navigation

¹ FWT 5/1939 page 127.

² Vie, Art, Cité 2/1945.

nécessaires à l'équipement complet d'un avion, constituèrent à Berne une société « Peravia S. A. » dont le capital actuel est de Fr. 500,000.—¹ et qui s'occupe exclusivement d'instruments de bord et d'appareils électriques ou mécaniques de précision en usage dans l'aviation. Cette société est avant tout un organisme de vente au service des différentes fabriques suisses². Elle remplit un rôle très utile surtout en ce qui concerne l'exportation, permettant que le client étranger n'ait affaire qu'à un seul fournisseur en état de lui donner pratiquement tout ce dont il a besoin. Cet organisme permet en outre une certaine normalisation, l'échange d'expériences, et facilite la procédure en matière de propriété intellectuelle.

Parmi les nouveautés créées par notre industrie suisse d'instruments, citons notamment les compteurs de fatigue pour moteurs d'aviation, les enregistreurs de pression d'admission, de nombre de tours et d'altitude, les barographes à enregistrement linéaire sec par pointillé-piqué dont l'usage s'est répandu largement parmi les pilotes de planeurs, les horizons artificiels électriques, etc. La production suisse d'instruments de bord est extrêmement variée et considérée unanimement comme de très bonne qualité.

Section 2. La fabrication d'hélices aériennes

Nous avons relaté plus haut qu'avant 1914 déjà, des ateliers spécialisés dans la construction d'hélices d'aviation existaient en Suisse. Pendant la guerre de 1914 à 1918, les hélices des avions fabriqués par la KW furent également produites dans les ateliers de celle-ci. Quant à Wild, il fit fabriquer les siennes par un menuisier dans un hangar de Dübendorf. Les moyens étaient primitifs et souvent les hélices de bois étaient simplement taillées au couteau, installées sur un moteur et polies jusqu'à ce qu'aucune vibration ne se produise plus ni dans les hélices elles-mêmes ni dans le groupe moto-propulseur.

¹ Annuaire suisse du registre du commerce, édition 1949.

² FWT 5/1939 page 128.

Pendant l'entre-deux guerres, la fabrication des hélices en bois tomba rapidement. En effet, la demande intérieure était insuffisante pour alimenter une industrie de façon permanente; les hélices importées de l'étranger revenaient meilleur marché et surtout, la tendance à remplacer les hélices en bois par des hélices métalliques se fit sentir de plus en plus.

Ce n'est qu'au début de 1937 que l'industrie des hélices prit pied chez nous, lorsque la fabrique de machines Escher-Wyss S. A., Zurich, créa chez elle un département spécial pour la fabrication d'hélices métalliques. L'usine monta elle-même, selon ses propres plans, les installations requises et notamment les machines à fraiser spéciales que la nouvelle fabrication nécessitait¹. Elle recevait de l'Aluminium A. G. Neuhausen les blocs de métal brut qu'elle travaillait ensuite complètement jusqu'à l'obtention du produit fini.

La maison zurichoise fabriqua d'abord pour l'armée des hélices françaises Ratier et Chauvière, cette dernière à pas variable. La fabrique dessina ensuite un modèle propre dont la fabrication en série fut entreprise avec succès.

L'effort accompli par les usines Escher-Wyss fut remarquable, tant au point de vue industriel qu'au point de vue technique. Au point de vue industriel, il aboutit à la fourniture rapide à l'armée d'hélices de qualité égale ou même supérieure à celles que nous avions dû importer précédemment. Elles suscitèrent un intérêt très vif chez nos pilotes et augmentèrent la confiance qu'ils avaient en leurs appareils. Elles donnèrent du travail à un grand nombre d'ingénieurs et d'ouvriers. Au point de vue technique, un travail réellement créateur fut accompli, notamment dans le domaine du changement de pas automatique, où notre industrie se hissa rapidement à l'avant-garde. Très avancées également furent les recherches effectuées dans le domaine du freinage par mise de l'hélice à un pas négatif.

Aujourd'hui, les hélices métalliques ont presque complètement évincé les hélices en bois, ces dernières, qui avaient cependant atteint un haut degré de perfection, n'étant plus montées que sur de petits

¹ AR 4/1937 page 95.

avions de tourisme. Deux maisons (Farner, Granges et Infanger, Ennetbürgen) construisent cependant encore des hélices en bois.

Pendant la guerre, les hélices Escher-Wyss constituèrent l'un des domaines où l'industrie privée se montra à la hauteur de sa tâche et fut d'un précieux secours à notre défense nationale. Dès le début des hostilités, la plupart de nos avions de front en étaient munis et l'on pouvait espérer qu'une fois la paix revenue, le contact avec l'étranger pourrait s'établir et des possibilités d'exportation se manifester. Nous verrons dans un chapitre ultérieur ce qui suivit ces débuts si prometteurs.

Section 3. La fabrication de moteurs d'aviation

Nous avons déjà dit quelques mots au sujet de la fabrication de moteurs d'aviation en Suisse avant la guerre de 1914 à 1918. En 1910, le moteur absorbait à lui seul le 50 % des frais de construction d'un avion et coûtait dans l'ensemble 4 à 5.000 francs¹ **. Quand la guerre de 1914 à 1918 éclata, il fallut bon gré mal gré faire appel à notre industrie indigène dans une beaucoup plus forte mesure qu'auparavant. L'urgence de la demande était telle qu'il ne pouvait être question de construire des prototypes. Seule, la construction sous licence se révéla possible. Nous avons cité la fabrication des moteurs Argus par SLM, celle des premiers moteurs Hispano-Suiza par Saurer. Nous avons montré comment, à cette époque déjà, l'évolution de la technique aéronautique exigea des moteurs de plus en plus puissants, si bien que du premier moteur Argus de 120 CV construit en 1915, l'on en arriva aux moteurs de 180 CV et même de 230 CV en 1918 et 1919. Pour être complet, nous aurions dû citer encore une troisième fabrique suisse qui se

** Actuellement, selon Farner-Werke A. G.¹, le moteur représente environ le 20 % du prix de revient d'un avion. Selon Pilatus Flugzeugwerke A. G., cette proportion varie entre 15 % et 40 %².

¹ Lettre Farner du 30 août 1949.

² Lettre Pilatus du 6 juin 1950.

³ Tilg. III page 325.

lança dans la construction des moteurs, la Seebacher Maschinenbau A. G. qui, en 1917, construisit une série d'Argus 180 CV pour une puissance étrangère¹. Mais l'activité de cette fabrique ne s'étendit pas au-delà de la première guerre mondiale et seules, SLM et Saurer continuèrent la fabrication.

Pour les moteurs comme pour les avions eux-mêmes, l'activité d'entre les deux guerres mondiales fut marquée tout d'abord par la restriction des crédits militaires. Jusqu'en 1924, la fabrication s'arrêta presque complètement. La plus grande partie du personnel formé à la fabrication des moteurs délaissa cette industrie et l'ensemble des expériences acquises se perdit de sorte qu'il fallut repartir de rien lorsqu'une demande un peu stable se présenta de nouveau.

De 1924 à 1930, notre industrie ne fit que suivre à bonne distance les constructions étrangères et marqua toujours un fort retard sur celles-ci. Alors qu'en 1924, les exigences étaient de 350 à 400 CV et que la SLM mit en chantier un moteur de cette puissance, les exigences s'élevèrent à 450 et 500 CV¹ à peine le premier moteur était-il terminé. Il en fut de même chez Saurer qui avait acquis en 1928, à ses propres risques et périls, la licence d'un moteur en étoile Gnôme et Rhône. Le moteur, bien que perfectionné et d'un bon rendement, ne répondit pas aux exigences de l'armée et ne fut pas construit en série¹. Tous ces essais se traduisirent par des dépenses de capitaux presque improductives. Ce n'est qu'à partir de 1930, année où la KTA disposa de nouveaux de crédits suffisants, que notre industrie put sortir de son état de stagnation. La KTA acheta elle-même la licence de fabrication du moteur Hispano-Suiza. Elle confia le type 57, de 500 CV, à la SLM, et le type 61 de 650 CV à Saurer¹. Ces moteurs, fabriqués en 1932, équipèrent notamment les avions Fokker C V et Dewoitine D 27.

Lorsque, en 1938, la licence du moteur Hispano-Suiza 860 CV fut acquise par la KTA, les ordres passés aux deux usines le furent de telle manière qu'ils permirent une collaboration étroite entre Arbon et Winterthour et une construction sur des bases plus écono-

¹ FWT 5 / 1939 page 126.

miques¹. Saurer améliora son équipement par l'installation d'un banc d'essai permettant le freinage de moteurs d'une puissance allant jusqu'à 1500 CV. Les particularités du nouveau moteur construit nécessitèrent d'autres installations coûteuses², mais les capitaux investis ainsi ne le furent pas en vain car le moteur Hispano-Suiza fut construit en série pendant de nombreuses années et équipa notamment les C 35 et les Morane de notre aviation militaire. Par la suite, grâce à des améliorations et transformations successives, la puissance de ce moteur fut portée à 1000 puis à 1250 CV pour répondre au progrès technique. Ces chiffres permettent de mesurer le chemin parcouru depuis 1915 et donnent une idée des difficultés auxquelles durent faire face et la KTA pour le programme à établir, et les usines pour la réalisation de ce programme.

Jusqu'à présent, l'industrie suisse du moteur d'aviation a toujours été placée sous le signe de la construction sous licence. Ceci n'empêcha du reste pas Saurer de faire des recherches fructueuses dans le domaine des moteurs Diesel et, par là même, dans celui du moteur à injection directe. L'usine d'Arbon entreprit également des recherches intéressantes sur le moteur à deux temps. Leur description dépasserait le cadre de cet ouvrage.

Parmi les industries partielles, signalons pour terminer une industrie soleuroise connue dans le monde entier, celle des magnétos d'allumage. L'usine Scintilla S. A.³, fondée en 1917⁴ avec un personnel provenant de l'industrie horlogère, a toujours été à l'avant-garde, aussi bien aux points de vue technique que commercial, pour la fabrication et la vente d'appareils d'allumage. L'entreprise dispose de représentations dans la plupart des pays des 5 continents. La Bendix Aviation Corp., Sidney, N. Y. (U. S. A.) a acheté à Scintilla une licence pour la construction de magnétos Bendix Scintilla qui équipent la très grande majorité des moteurs d'aviation américains.

¹ AR 3/1936.

² AR 4/1936.

³ Capital: Fr. 4,500,000.— (annuaire R. du C. 1949).

⁴ Tilg. III page 336.

CHAPITRE III

Influence de la seconde guerre mondiale

Pendant les années qui précédèrent le déclenchement de la deuxième guerre mondiale, au fur et à mesure que la situation diplomatique se tendait, que chaque Etat augmentait ses armements et le secret entourant ceux-ci, que l'aviation faisait technique-ment des pas de géant, que ses possibilités tactiques et stratégiques se révélaient de plus en plus vastes et destructives à tel point que de nombreux stratèges lui accordaient un rôle déterminant dans les batailles à venir, nos autorités et notre opinion publique s'inquiétaient de la faiblesse de notre aviation en général, de notre industrie aéronautique en particulier et cherchaient à lui porter remède. Le 21 janvier 1936 déjà, le conseiller national Zimmermann et 13 co-signataires déposaient un postulat invitant le Conseil fédéral à faire un rapport sur la question de savoir:

- « 1. si les troupes d'aviation sont dotées de matériel et de personnel volant dans une mesure leur permettant d'atteindre les buts que leur assigne le message du Conseil fédéral du 3 novembre 1933;
2. si l'exécution des tâches imposées aux aviateurs et à la défense anti-aérienne ne devrait pas relever d'une direction spéciale;
3. s'il ne serait pas possible, pour augmenter les possibilités de travail, de hâter la construction des bâtiments nécessaires ainsi que la fabrication du matériel pour les troupes d'aviation et la défense anti-aérienne, en donnant des commandes à l'industrie privée. »¹

¹ Résumé des délibérations de l'assemblée fédérale, session d'été 1936, page 22.

Le 17 avril 1936, le Conseil fédéral prit un arrêté de grande importance rendant l'aviation arme indépendante au même titre que l'infanterie ou l'artillerie. Un crédit de 55,3 millions de francs était mis en outre à sa disposition pour son développement. M. Zimmermann retira son postulat le 5 juin, six jours avant la promulgation de l'arrêté du Conseil fédéral du 11 juin 1936 concernant le renforcement de la défense nationale.

Nous avons vu déjà quelle fut l'évolution de notre industrie à cette époque, et comment l'industrie privée fut appelée à participer à la production. Dans son rapport à l'assemblée fédérale du 27 décembre 1938¹ sur l'état et le renforcement de la défense nationale, le Conseil fédéral constatait notamment que les avions de notre armée étaient construits pour la plupart en Suisse et que des appareils n'avaient été achetés à l'étranger qu'afin d'accélérer notre armement. Mais les partisans d'une forte industrie privée ne se tinrent pas encore pour satisfaits et le conseiller national Duttweiler lança en février 1939 une initiative concernant le renforcement de la défense nationale, en particulier de l'aviation et de la DCA, et le développement de l'industrie aéronautique. Cette initiative proposait l'adjonction à la constitution fédérale d'un article 20 bis disant notamment (paragraphe 3): « Elle (la Confédération) favorise, en particulier par la passation de commandes, la création d'une industrie aéronautique suisse travaillant sur une base économique privée »². Ce nouvel article constitutionnel devait être abrogé après son exécution. La marche rapide des événements politiques et militaires internationaux et les mesures prises par les autorités fédérales pour le renforcement de la défense nationale eurent cependant pour conséquence le retrait de l'initiative³.

Comme toutes les guerres, la seconde guerre mondiale s'est traduite à la fois par une augmentation sensible de la production des armements et par une forte accélération dans l'évolution technique de ceux-ci. Le fait est particulièrement frappant dans notre industrie aéronautique. La fabrique fédérale de Thoune se révéla rapide-

¹ Cité par FWT 3/1939 page 60.

² AR 4/1939 page 61 et FWT 3/1939 page 59.

³ FWT 2/1940.

ment trop petite pour la construction en nombre suffisant des Morane et des C 36. Une grande usine moderne fut bâtie et installée à Emmen en 1942. Elle fut équipée de toutes les installations nécessaires à la construction en série ainsi qu'au travail de recherche; le Conseil fédéral nomma à sa tête l'ingénieur M. Buri qui avait été précédemment chef de la fabrication d'avions à la KW Thonne¹. Nous reviendrons dans notre deuxième partie à cette usine et au rôle important qu'elle est appelée à jouer.

Mais c'est aussi l'industrie privée qui a vu son activité s'accroître considérablement par suite de la guerre. Comme mentionné plus haut, dès la construction des appareils Dewoitine et Fokker en 1931 et 1932, le principe de la passation de commandes à l'industrie privée par le service technique fédéral fut adopté officiellement. Les nécessités de la production imposèrent du reste ce système et nous pouvons affirmer sans crainte de nous tromper que les ateliers fédéraux n'auraient jamais réussi à doter notre armée d'un nombre suffisant d'avions sans le secours de l'industrie privée. L'existence de cette dernière s'est donc révélée non seulement souhaitable mais encore indispensable.

L'usine Farner à Granges fabriqua des pièces détachées et s'occupa activement de la revision et de la réparation d'avions militaires. En 1943, la société porta son capital-actions à Fr. 150,000.—² et transforma sa raison sociale en « Farner-Flugzeugbau A. G. » En 1945³ le capital de l'entreprise soleuroise fut élevé à Fr. 300,000.—. En 1946 enfin, une nouvelle augmentation de capital porta celui-ci à Fr. 500,000.—⁴ et la raison sociale fut modifiée en « Farner-Werke A. G. » Cette rapide évolution s'est aussi traduite dans le chiffre du personnel employé. Selon ses propres indications⁵, l'usine, qui occupait 6 personnes en 1934, 15 en 1936, 45 en 1938 et 100 en 1940⁶ fournit actuellement du travail à un personnel total variant

¹ AR 10/1942.

² FOSC N° 43 du 1^{er} mars 1943 page 470.

³ FOSC N° 238 du 11 octobre 1945 page 2466.

⁴ FOSC N° 44 du 22 février 1946 page 579.

⁵ Lettre du 30 août 1949.

⁶ Täg. III page 310.

entre 100 et 200 ouvriers, employés, techniciens ou ingénieurs, selon le degré d'occupation.

Quant à la fabrique Dornier, d'Altenrhein, les commandes qu'elle reçut de notre armée du fait de la guerre lui permirent d'utiliser enfin à fond sa capacité de production. Son personnel passa à 900 ouvriers et employés environ, occupés presque exclusivement par les fournitures à notre cinquième arme et par la réparation d'avions militaires¹. Dès l'année 1936² la société commença de se libérer peu à peu de la tutelle de la maison-mère allemande. Au début de la deuxième guerre mondiale, elle était devenue suisse en fait. M. Dornier ne quitta cependant son Conseil d'administration qu'en 1946³. Actuellement, l'entreprise est entièrement suisse et s'appelle « Flug- und Fahrzeugwerke A. G. » Ce changement de raison sociale s'est accompagné de modifications dans l'orientation de la production auxquelles nous reviendrons dans notre troisième partie (pages 96 et 97).

Enfin, la période de guerre vit naître dans notre pays une troisième fabrique privée d'avions, la « Pilatus Flugzeugwerke A. G. » Stans, qui fut inaugurée le 2 février 1942⁴. Une société d'étude avait déjà été constituée le 21 octobre 1938⁵. Elle fut rendue responsable d'avance par l'industrie du tourisme d'une fréquentation moindre des hôtels par suite du bruit fait par les avions !⁶ Nonobstant, la société de fabrication elle-même fut créée le 19 décembre 1939 avec un capital de 2 millions dont 60 % versés⁷. Les 40 autres % furent versés en 1945⁸. Le principal animateur de l'entreprise, M. E. Bührle de la Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon, est en même temps son plus grand actionnaire. Les travaux furent commencés en janvier 1940 au pied du Bürgenberg. La fabrique, après des dépenses considérables nécessitées par la nature peu favorable du sol rocheux d'un côté et marécageux de l'autre, fut érigée sur une

¹ Der Oeffentliche Verkehr 12/1948 page 8.

² FOSC N° 154 du 4 juillet 1936 page 1640.
(entrée de M. Schmidheiny dans le Cons. d'adm.)

³ FOSC N° 62 du 15 mars 1946 page 808.

⁴ Tilg. III page 311.

⁵ AR 1/1939.

⁶ FOSC N° 304 du 26 décembre 1939 page 2554.

⁷ FOSC N° 31 du 7 février 1945 page 311.

surface de 12.000 m². Dans son discours d'inauguration¹ prononcé en présence de nombreuses personnalités civiles et militaires au nombre desquelles nous ne citerons que le conseiller fédéral Kobelt et le général Guisan, M. Bührle a relevé notamment que le projet de construction avait été accueilli favorablement (begrüsst) par les autorités civiles (Département de l'Economie publique et Département Militaire) et qu'un soutien effectif pouvait être attendu des autorités compétentes, étant donné l'importance incontestable de l'usine aux points de vue défense nationale et occupation de main d'œuvre. M. Bührle insista sur le fait que la nouvelle fabrique avait besoin du soutien des autorités, de l'armée et de tous les cercles touchant à l'aéronautique. Il termina en demandant instamment l'aide et la compréhension nécessaires et en faisant valoir qu'il s'agissait de combler enfin le retard pris par notre pays sur l'étranger dans un secteur de grande importance pour notre défense et pour notre économie nationales.

A la même occasion, le conseiller fédéral Kobelt souligna la nécessité d'une collaboration étroite entre l'initiative privée et les autorités².

Parvenus au terme de notre partie historique, nous essayerons maintenant d'examiner la structure de l'appareil de production dont nous venons d'esquisser l'histoire, la nature des différents besoins auxquels il doit répondre et la manière plus ou moins heureuse dont la production s'adapte à la consommation. Ce sera là l'objet de la deuxième partie de notre travail.

¹ AR 2/1942 page 49.

² FWT 2/1942 page 41.

DEUXIÈME PARTIE

**Nature et structure de l'industrie
aéronautique suisse**

CHAPITRE PREMIER

L'appareil de production

Section 1. Les fabriques d'avions proprement dites

Nous recensons donc actuellement en Suisse quatre fabriques d'avions dont l'une, la fabrique fédérale d'Emmen, est une entreprise d'Etat et les trois autres des entreprises privées.

Créée, nous l'avons vu, en 1942, l'usine d'Emmen emploie plus de 400 ingénieurs, techniciens, employés et ouvriers¹. Elle coordonne la construction des avions fabriqués par les différentes usines suisses² et s'occupe surtout de leur montage et de leur essai. La fabrique fédérale d'Emmen effectue aussi des réparations et revisions. L'un de ses rôles essentiels réside cependant dans l'étude et la mise au point de prototypes. Elle est équipée à cet effet et dispose notamment d'une soufflerie et d'un appareillage complet pour le contrôle des matériaux et des pièces détachées qu'elle reçoit. La nouvelle fabrique dispose enfin d'un laboratoire pour les mesures et les contrôles d'instruments de bord.

La première en date des fabriques privées existant encore actuellement, Dornier, apparue, comme nous l'avons vu, en 1927, est fort bien organisée. Un « slip » pour la mise à l'eau d'hydravions pesant jusqu'à 60 tonnes a été installé de sorte que l'entreprise peut livrer indifféremment et avec la même commodité avions terrestres et « bateaux volants ». Les halles de montage, d'une longueur de 240 m,

¹ Tilg. III page 301.

² Lettre Pilatus du 6 juin 1950.

occupent une surface de 17.000 m² et un volume de 150.000 m³. Afin de pouvoir contrôler les matières premières avant leur utilisation, la fabrique dispose d'un laboratoire d'essai des métaux. Elle est équipée de nombreuses machines destinées au travail du métal léger et accorde les plus grands soins à ses forges et à son équipement pour la soudure, l'une des opérations les plus importantes et les plus délicates intervenant dans le processus de fabrication d'avions métalliques. En 1948, l'entreprise modifia sa raison sociale en « Flug- und Fahrzeugwerke A. G., Altenrhein ». Ce changement de raison sociale ne consacre pas seulement le fait que l'entreprise est devenue entièrement suisse, mais aussi un changement d'orientation dans son programme de fabrication sur lequel nous aurons à revenir dans notre troisième partie. De 900, chiffre maximum atteint pendant la guerre, son personnel a été réduit de moitié environ¹.

La deuxième fabrique privée d'avions de notre pays, la « Farner Werke A. G., Granges »², s'occupe également de réparations et de revisions. Elle a aussi une grande activité dans le domaine du service d'aérodrome, dans le commerce de matériel aéronautique (importation et vente d'avions étrangers). Ces diverses activités prédominent même fortement sur la construction proprement dite à certaines époques. Selon ses propres indications³, son personnel est cependant occupé, en moyenne, pour le 60% à la construction et pour le 40% au « service-avion » compris sans doute dans un sens large. Ce personnel se chiffre entre 100 et 200 ouvriers selon

¹ FWT 5/1939 page 121.

² Der Oeffentliche Verkehr 12/1948 page 10.

³ Une société anonyme du nom de Mecaplex A. G., au capital de Fr. 170.000.—, a repris à son propre compte, en novembre 1948, la presque totalité de l'activité des « Farner Werke A. G. » en matière de construction aéronautique. Cette société emploie actuellement (juillet 1951) 50 ouvriers environ et s'occupe en particulier de la fabrication de pièces détachées d'avions (empennages, vitres en « plexiglas » ou produits semblables, etc.) Lorsqu'il sera question, au cours du présent travail, de la société soleuroise dans ses activités ultérieures au mois de novembre 1948, c'est donc de Mecaplex A. G. qu'il s'agira et non plus de sa devancière juridique, les « Farner Werke A. G. »

⁴ Lettre du 30/8/1949.

le degré d'occupation. Le capital de l'entreprise, nous l'avons déjà noté, est de Fr. 500,000.—¹.

Quant à notre troisième fabrique privée d'avions, la « Pilatus Flugzeugwerke A. G., Stans », au capital de 2 millions, elle est reliée à l'aérodrome de Stans par une piste de 900 m de longueur et de 10 m de largeur. Les bâtiments occupent une surface de 6000 m² et comprennent une halle de montage de 100×30 m², un atelier de dimensions deux fois moindres et divers autres locaux. L'équipement de l'usine est moderne et comprend notamment un atelier de mécanique, une serrurerie, une ferblanterie, une fonderie, une menuiserie, une sellerie et un atelier de peinture. L'organisation du contrôle des matériaux est particulièrement étudiée et la direction technique a été confiée à l'ingénieur Fierz, ancien chef constructeur de la fabrique Alfred Comte. Une bonne partie de l'ancien personnel de celle-ci a du reste été engagée par la Pilatus. L'entreprise est purement privée puisque, à part deux particuliers, MM. Bührle et Gazda, seule l'Elektrobank y est intéressée². Le chiffre du personnel employé par Pilatus était en 1947 de 135 hommes³. L'entreprise s'occupe notamment de la mise au point de nouveaux avions et elle a créé déjà plusieurs prototypes. Selon ses propres indications⁴, son activité de beaucoup la plus importante consiste cependant dans la fabrication de pièces détachées pour notre armée de l'air et dans la revision d'avions militaires. Elle s'occupe également de la réparation et de la revision d'avions Douglas DC 3 de la Swissair, d'Alpar et d'Air-France. Ces travaux permettent aux compagnies de transports aériens d'éviter l'encombrement de leurs halles. Pilatus exploite enfin un service d'aérodrome sur les places de Kloten et de Cointrin.

Des trois usines privées que nous venons de citer, il n'en est qu'une seule, la Pilatus Flugzeugwerke A. G., qui s'occupe uniquement de la fabrication, de la revision et de l'entretien d'avions à l'exclusion de toute activité étrangère à ce domaine.

¹ FOSC N° 44 du 22/2/46 page 579.

² Tilg. III page 311.

³ AR 2/1942 page 49.

⁴ AR 10/1947 page 408.

⁵ Lettre Pilatus du 6 juin 1950.

Section 2. L'ASIA et les fabriques qui lui sont rattachées

Mais à part ces quatre fabriques d'avions proprement dites, tout une série d'usines participent à la production aéronautique par l'un au moins de leurs départements. La diversité des innombrables produits entrant dans la fabrication d'un avion est extrême et il serait absolument impossible à une seule et même fabrique de produire moteurs, hélices, radiateurs, réservoirs, ailes, fuselages, cellules, trains d'atterrissages, organes et appareils de commande et de contrôle, équipement radio, armement, etc.¹ Plusieurs dizaines d'usines produisant chacune un ou plusieurs des éléments nécessaires à un avion existent cependant dans notre pays et permettent ainsi la fabrication d'avions complets.

Dès que les nécessités de la défense nationale obligèrent le DMF à faire largement appel à l'industrie privée pour pouvoir équiper notre armée d'avions en nombre et en qualité suffisants, la nécessité d'une coordination des efforts et d'une organisation de la production des fabriques privées s'imposa. C'est dans ce but et dans celui, aussi, de faciliter le contact entre industriels d'une part et entre ceux-ci et le DMF d'autre part, qu'une Association suisse de l'industrie de l'aviation (ASIA) fut fondée le 27 février 1939 à Berne². Cette association « forme le lien nécessaire entre tous et recherche les possibilités d'arriver à une occupation rationnelle des ateliers. Elle se préoccupe à ce titre de tout ce qui peut apporter du travail à nos industriels actuellement et dans l'avenir »³. Le Comité de l'association informa M. Minger, alors chef du DMF, de la création de l'association et se mit à son entière disposition pour étudier et réaliser avec les services compétents du DMF le programme exigé par les nécessités de l'heure⁴. L'ASIA groupait à la fin de la guerre quarante-quatre usines disposant chacune d'au moins un département spécialisé dans la fabrication en série de

¹ Quarante-six fabriques différentes participent à la production d'un simple avion d'entraînement américain, le Cornell PT - 26 (AR 2/1950 page 76).

² AR 8/1941 page 68, article de M. Ch. Dechevrens, président de l'ASIA.

³ AR 10/1939.

matériel aéronautique. Parmi les plus importantes de ces fabriques, nous relevons notamment les suivantes: ¹

Aluminium Industrie A. G., Neuhausen
Appareillage Gardy S. A., Genève
Ateliers des Charmilles S. A., Genève
Brown, Boveri & Co. S. A., Baden
Condor, Manufacture suisse de cycles et motocycles,
Courfaivre
Flug-und Fahrzeugwerke A. G., Altenrhein
Farner-Werke A. G., Granges
Escher-Wyss, Maschinenfabriken A. G., Zürich
Haenni & Cie A. G., Jestorf
Hispano-Suiza S. A., Genève
Motosacoche S. A., Genève
« Pilatus » Flugzeugwerke A. G., Stans
Société des usines Louis de Roll, Gerlafingen
A. G. Adolph Saurer, Arbon
Schweiz. Lokomotiv- & Maschinenfabrik, Winterthur
Schweiz. Wagons- & Aufzügefabrik A. G., Schlieren
Thommen S. A., Waldenburg
S. A. Fabriques des montres Zénith, Le Locle

A part les trois fabriques d'avions dont nous avons déjà parlé dans la section précédente, quatre fabriques d'hélices et de pièces détachées pour hélices, cinq fabriques de moteurs et de pièces détachées pour moteurs d'aviation, cinq fabriques d'instruments de bord forment en quelque sorte le noyau de notre industrie aéronautique privée.

Le capital engagé dans les entreprises rattachées à l'ASIA est en chiffre rond de 200 millions de francs suisses. Ces usines occupent 28.000 ouvriers et 4650 ingénieurs, techniciens et employés. De ce nombre, 5000 ouvriers dont 1110 spécialistes et 650 ingénieurs, techniciens et employés travaillent exclusivement à la production de matériel aéronautique. Cette dernière occupe le 20 % environ de la capacité totale de fabrication des usines rattachées à l'ASIA ².

¹ Die Schw. Flugzeugindustrie. Genève 1943 (ASIA) page 4.

² Tous ces chiffres sont empruntés à ASIA page 6.

Nous constatons donc que l'appareil de production aéronautique suisse, pour être beaucoup moins développé que celui des pays nous entourant, constitue néanmoins, même numériquement, un élément non négligeable de notre économie nationale. Le défaut de cet appareil est d'avoir été en quelque sorte improvisé, sous la pression des nécessités de l'heure, et nous devons constater qu'il ne dispose pas d'une expérience industrielle bien grande. Ce défaut d'expérience a pour conséquence que si la production en série d'objets déterminés n'offre guère de difficultés spéciales, dès qu'il s'agit en revanche de réalisations nouvelles et de mise au point de prototypes, des obstacles très difficiles à surmonter se présentent et nous avons eu déjà l'occasion d'évoquer les déboires qu'a entraînés dans notre pays la mise au point de nouveaux avions. Ceci nous amène à examiner maintenant l'équipement scientifique dont notre pays dispose en matière de recherches, d'essais et de calculs.

Section 3. Instituts de recherches et laboratoires d'essais

L'EPF a manifesté depuis les années 1909 et 1910 déjà le plus grand intérêt pour les sciences touchant à l'aéronautique. C'est dès cette date-là en effet qu'un enseignement théorique y a été donné¹. Mais la nécessité de compléter l'enseignement théorique, dans ce domaine plus encore que dans d'autres branches de la technique, est rapidement apparue. Des instituts de recherche et d'expérimentation pratique devaient non seulement faciliter la tâche des professeurs et des étudiants, leur permettre de se tenir au courant des derniers progrès de la science et de faire avancer celle-ci, mais encore de rendre des services appréciables à l'industrie elle-même. Dès 1928, un laboratoire de recherche pour moteurs légers à régime rapide fut mis à disposition du professeur K. Wiesinger². L'institut de thermo-dynamique, de construction de moteurs à combustion interne et de technique du froid (professeur G. Eichelberg) complète ce laboratoire.

¹ Prof. E. Amstutz dans FWT 5/1939 page 132.

² Tilg. III page 364.

L'un des instituts parmi ceux qui devaient le plus contribuer aux recherches en matière de construction aéronautique fut celui d'aérodynamique (professeur J. Ackeret). Cet institut fut doté dès 1935 d'une nouvelle soufflerie permettant d'essayer des modèles de 1,80 m d'envergure à des vitesses allant jusqu'à 300 km/h et de mesurer leurs réactions¹. La construction de cette soufflerie fournit à notre pays l'une des bases indispensables au développement d'une industrie aéronautique capable de soutenir la concurrence de l'étranger. Mais les recherches faites par le professeur Ackeret l'amènèrent à faire un pas de plus en avant en concevant, puis en réalisant une soufflerie supersonique destinée à l'étude des vitesses atteignant ou dépassant celle du son, telles qu'on les rencontre dans la construction des hélices et des turbines. La soufflerie supersonique dont fut dotée l'EPF fut la première du monde.

Un troisième institut de recherche aéronautique se trouvant à l'EPF est celui de statique et de construction d'avions, créé en 1928² par le professeur Karner et dirigé jusqu'en 1950 par le professeur E. Amstutz. On y peut notamment étudier la résistance, les vibrations et la déformation des pièces constitutives d'un avion. En 1939, à l'instigation de l'Office fédéral de l'Air, un bureau d'étude fut joint à cet institut. Des questions techniques relatives aux transports aériens suisses y furent étudiées et les expériences faites conduisirent à la création, le 6 novembre 1943, d'une Association aérotechnique suisse (Flugtechnischer Verein)³ dont le but est de servir d'organe intermédiaire entre l'Office fédéral de l'air et l'EPF d'une part et l'industrie aéronautique suisse d'autre part. Cet organe technique et scientifique permet de soulager les instituts de recherche de l'EPF mis à forte contribution par nos constructeurs et notamment par le service technique de l'armée. Il a aussi pour tâche des travaux de recherche et de développement dans le domaine de l'aviation de transport. C'est cet organisme qui a en particulier créé,

¹ AR 5/1935 page 110.

² Tilg. III page 369.

³ FWT 2/1944 page 58.

dessiné et calculé l'avion SB 2 Pelican, première réalisation de la Pilatus A. G. et dont nous dirons quelques mots plus loin¹.

Mentionnons enfin la création, en 1941, de l'IBAL (Institut für Betriebs-Ausrüstung der Luftfahrzeuge), institut dont le siège est à Berne et qui joue pour les instruments de bord le même rôle que les instituts de l'EPF pour les recherches en matière aéronautique proprement dite.

Tous ces instituts, ainsi que le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et institut de recherches pour l'industrie, le génie civil et les arts et métiers (EMPA), Zurich, sont à la disposition de l'industrie et de l'aviation civile et militaire.

Le 25 mars 1936², le Conseil fédéral a institué une « Commission d'étude pour l'aéronautique à l'EPF ». Cette commission, composée de représentants de l'EPF, du DMF et du Département fédéral des Postes et Chemins de fer, a pour mission de coordonner les travaux des départements intéressés dans le domaine de la science aéronautique et d'assigner leur utilisation pratique aux moyens dont dispose l'EPF pour les travaux de recherche.

Selon le professeur Amstutz³, l'idéal, du point de vue de l'EPF, serait de ne se consacrer qu'à l'enseignement, en faisant abstraction des problèmes qui se posent quotidiennement à l'industrie. Dans notre pays plus qu'ailleurs cependant, une collaboration étroite entre les instituts de l'EPF et l'industrie est indispensable, du point de vue économique, car notre industrie ne dispose pas toujours, comme celle de l'étranger, des installations de recherche nécessaires. Les recherches entreprises pour le compte de l'industrie rapportent du reste quelques fonds qui sont les bienvenus dans les caisses de l'EPF.

Pour ce qui est de l'industrie privée, mentionnons encore que 36 des fabriques rattachées à l'ASIA ont un bureau technique et de recherche et que 27 d'entre elles disposent de laboratoires propres

¹ Page 72.

² Tilg. III page 369.

³ FWT 5/1939 page 133.

ou de services consacrés à la recherche en matière de matériel aéronautique¹.

Rappelons enfin, pour terminer, que la fabrique fédérale d'Emmen est, elle aussi, bien équipée pour la recherche et les essais, et qu'elle dispose notamment d'une soufflerie et d'un banc d'altitude pour les essais des moteurs.

En peu d'années, notre pays s'est ainsi vu doter d'un équipement considérable pour la recherche scientifique et les essais en matière de construction aéronautique. Ces installations ne sont évidemment pas comparables à celles dont disposent certains pays étrangers. Telles quelles, elles sont cependant en mesure de rendre d'appréciables services.

Section 4. Personnel employé et sa formation

Le problème de la main d'œuvre est l'une des pierres d'achoppement du maintien de la fabrication d'avions en Suisse. La formation d'un personnel qualifié, si elle est sans autre possible en Suisse, techniquement parlant, dépend en effet des possibilités d'emplois stables offertes à l'intérieur du pays même.

En ce qui concerne la formation d'ingénieurs, nous avons relevé dans la section précédente que, depuis 1909 et 1910, l'EPF a donné des cours d'aérotechnique à ses étudiants. Dès ces années-là et jusqu'en 1927 et 1928, de nombreux cours dont certains étaient facultatifs furent donnés, sans que les étudiants aient cependant la possibilité d'obtenir le grade d'ingénieur de l'aéronautique. L'intérêt des étudiants se manifestant toujours davantage, l'EPF étendit son enseignement dès le semestre d'hiver 1927/28 en faisant appel à feu le professeur R. Gsell qui professa deux cours dont l'un sur les « Eléments de la construction d'avions ». Dès 1928 et 1929, le nombre des chaires fut augmenté et atteignit approximativement son niveau actuel. Un cours supplémentaire de deux semestres permit aux étudiants possesseurs d'un diplôme d'ingénieur-mécani-

¹ ASIA page 6.

cien d'obtenir le grade d'ingénieur aéronautique. Finalement, en 1931, les cours d'aérotechnique furent incorporés dans le plan d'études normal des divisions II et III suivi par les candidats ingénieurs constructeurs et mécaniciens, ce qui leur donna la possibilité de faire leur travail de diplôme dans le domaine de la construction d'avions¹.

Les ingénieurs aéronautiques formés par l'EPF acquirent une formation excellente et d'une réputation aussi bonne que celle dont jouissent les diplômés des autres spécialités. La liste des ingénieurs suisses ayant fait une carrière brillante au service de fabriques d'avions étrangères serait longue à dresser; le cadre restreint du présent travail ne nous permet pas de le faire. Jusqu'à présent, la plupart des ingénieurs suisses spécialisés en construction aéronautique ont été obligés de s'expatrier, l'industrie suisse n'étant pas à même de leur offrir des postes intéressants en quantité suffisante. Nous reviendrons à ce problème. Qu'il nous suffise de noter pour le moment que les cadres ne font pas défaut à notre industrie aéronautique.

Quant aux techniciens, ils étaient formés jusqu'en 1939 à l'étranger seulement, aucun de nos techniciens suisses ne formant des techniciens aéronautiques. Lorsque la deuxième guerre mondiale éclata, le manque de techniciens spécialistes se fit donc durement sentir pour notre pays, d'autant plus que l'industrie aéronautique y prenait par la force des choses un développement inconnu jusqu'alors.

Pour remédier à cet état de choses, l'usine Dornier, Altenrhein, prit l'initiative d'organiser une école de techniciens aéronautiques. Cette école, concessionnée par la Confédération et le canton de Saint-Gall², commença son enseignement en 1941-42. Les cours, durant une année, étaient conçus en complément d'étude pour les techniciens suisses déjà formés dans une autre spécialité, et donnés par les ingénieurs de l'usine. Ils se clôturaient par un examen d'Etat et l'octroi du diplôme de technicien aéronautique du canton de Saint-Gall. Ces cours, qui ont eu lieu pendant deux années consécu-

¹ Professeur Amstutz dans FWT 5/1939 page 132.

² FWT 12/1941 page 297.

tives, ont donné d'excellents résultats. Les techniciens y étaient formés de manière à pouvoir entrer immédiatement au service de l'industrie dès l'obtention de leur diplôme. La discipline la plus importante (29 heures par semaine)¹, était la construction aéronautique mais les branches générales: aérodynamique, connaissance des moteurs, etc. n'étaient pas négligées pour autant. L'enseignement était rendu pratique par des visites fréquentes aux ateliers de construction. Il permettait une certaine spécialisation comme constructeur, contrôleur ou électro-technicien. Lorsque l'occupation est devenue moins forte dans notre industrie aéronautique, une bonne partie des techniciens formés à Altenrhein ont été engagés dans la construction de wagons ou dans la carrosserie.

En ce qui concerne plus spécialement les techniciens travaillant à la fabrication d'instruments de bord, ils doivent avoir des connaissances très étendues, en physique notamment. Le Technicum neuchâtelais, à La Chaux-de-Fonds, a ouvert en 1934 une division particulière consacrée aux instruments de bord et y forme des techniciens spécialisés en la matière².

Quant aux ouvriers, ils sont formés par les différentes usines elles-mêmes. Dornier a aussi montré l'exemple dans ce domaine en créant en 1927 un atelier d'école où 25 à 30 jeunes gens en apprentissage ont été occupés en permanence³. Une grande partie des mécaniciens et des ferblantiers occupés dans l'aviation suisse ont acquis là leur formation. La spécialisation poussée et la qualité du travail exigée (notamment pour les travaux de soudure) a souvent été une cause de difficultés dans le recrutement de la main d'œuvre.

Section 5. Matières premières utilisées et leur approvisionnement

Jusqu'aux environs de l'année 1925, les principaux matériaux de construction des avions étaient, à part les pièces métalliques du moteur, de la cellule et des ailes et les étoffes de l'entoilage, diffé-

¹ AR 1/1942 page 7.

² Vic, Art, Cité 2/1945.

³ Tilg. III page 305.

rentes essences de bois, du frêne notamment. Nos forêts fournissaient à nos constructeurs la plus grande partie de ce dont ils avaient besoin. Au fur et à mesure que les performances augmentaient, par suite notamment de l'accroissement de la vitesse, la nécessité d'un matériel plus résistant apparut. C'est alors que les fabricants se tournèrent vers la construction métallique qui offrait en outre d'autres avantages dans le travail de la matière elle-même. Relevons que dès la guerre de 1914 à 1918, les Allemands utilisaient le duralumin comme matière première dans la construction de leurs dirigeables. Nous avons vu qu'en Suisse, la tendance de construire en métal se fit jour dès 1927, année où Comte construisit son A. C. 1 de chasse et surtout où la KW se mit à fabriquer le D. 27 dessiné dans ses bureaux par Dewoitine. Dès lors, l'aluminium et ses alliages ainsi que le tube d'acier supplantèrent presque entièrement le bois dans la construction. Rappelons que l'aluminium est le seul métal qui soit produit en Suisse. Lorsque l'approvisionnement en matière première (bauxite) est assuré, le métal fourni par notre industrie couvre non seulement les besoins intérieurs suisses mais est encore exporté en quantités appréciables. L'aluminium est en outre le seul métal dont le prix soit resté le même depuis 1939 (Fr. 2.— par kg)¹ alors que les prix de tous les autres métaux ont été majorés fortement depuis lors.

Grâce à son poids spécifique réduit et à son bon coefficient de résistance à la flexion et à la torsion, l'aluminium est donc devenu un métal absolument indispensable aux constructeurs d'avions. Ce sont principalement les alliages d'aluminium, de cuivre et de magnésium connus en Suisse sous le nom d'« Avional », en Allemagne, en France et en Angleterre sous celui de « Duralumin », qui trouvent leur emploi dans l'industrie aéronautique. La composition de ces alliages se meut dans les limites suivantes:

3,5 à 4,5 % cuivre
0,4 à 1,2 % magnésium
0,2 à 0,8 % silicium
0,3 à 0,8 % manganèse
reste: aluminium

¹ Prof. v. Zeerleder dans « Chimia », cahier 4, avr. 48.

et son poids spécifique varie ainsi de 2,77 à 2,83¹. Certains alliages comprennent en outre du chrome ou du titane. Les services techniques officiels civils et militaires fixent avec précision les qualités chimiques et mécaniques des alliages utilisés dans la construction d'avions. Si, en temps de guerre, les métaux comme le cuivre et le magnésium sont difficiles à se procurer, il n'en est pas de même en temps de paix et une politique de stockage prudente permettrait à notre industrie de rester indépendante de l'étranger pendant assez longtemps étant donné les quantités relativement faibles entrant dans la composition des alliages d'aluminium.

Dans notre pays, le métal brut est généralement produit à Neuhausen (Aluminium-Industrie A. G.) et ce métal est amené au stade de produits mi-fabriqués (tôles, tubes, profils) à Chippis (Walz- und Presswerk). Mentionnons que l'aluminium constitue le métal de base non seulement pour la construction des cellules, des surfaces portantes et des hélices, mais qu'il sert également à la fabrication des pistons de moteurs d'aviation et d'automobiles.

Il est intéressant de noter que si l'aluminium est roi actuellement dans la fabrication d'avions, une tendance nouvelle se fait jour et pourrait redonner au bois le rôle primordial qu'il jouait autrefois. Les Américains ont en effet mis au point dans de nombreuses usines des matériaux plastiques formés par des assemblages de bois croisé et traités avec des résines synthétiques. Les produits ainsi obtenus, portant les noms de « Duramold », « Aeromold », etc. peuvent entrer dans la fabrication de plusieurs parties d'avions (fuselages, ailes, empennages). Ils offrent un double avantage: légèreté et grande facilité de travail et de moulage. L'avenir montrera si l'usage de ce nouveau matériau se répandra. Pour l'instant, il est encore exceptionnel et le règne de l'avion « tout métal » ne semble pas encore achevé.

Malgré le développement de notre industrie de l'aluminium, il serait erroné de se faire une image trop optimiste quant à la facilité d'approvisionnement de notre industrie en matières premières. Le fait est que si l'aluminium permet à nos fabriques la construction

¹ FWT 5 / 1939 page 128.

en quantités suffisantes de fuselages et de surfaces portantes, il n'en est pas de même pour ce qui est des moteurs. Les métaux nécessaires à ceux-ci doivent être importés. D'autre part, les tubes d'acier utilisés notamment pour certaines parties de la charpente, pour les trains d'atterrissages, ferrures d'attaches, etc., doivent être importés également. Il en est de même du caoutchouc, des vitres et de tout une série de matières servant à l'équipement intérieur de sorte que, selon les indications d'un constructeur¹ la part des matières premières de provenance suisse se réduit, dans un avion complet, à 40 %, les 60 autres % étant constitués par des matières devant être importées. Cette proportion peut varier dans une certaine mesure d'un appareil à l'autre. Une proportion de 40 % de matières premières d'origine suisse peut cependant être considérée comme favorable par rapport à plusieurs de nos industries qui travaillent exclusivement avec des matières premières importées.

¹ Lettre Farner du 30 août 1949.

CHAPITRE II

Organisation de la production

La première partie de ce travail a montré l'apparition dans notre pays de trois fabriques privées d'avions et d'une usine fédérale relevant du système de la régie d'Etat. Nous avons vu qu'en plus de ces quatre fabriques d'avions proprement dites, tout une série de fabriques (une quarantaine) s'occupent de la production de pièces détachées et d'accessoires d'avions sans, cependant, fabriquer et monter des avions complets. Voyons maintenant comment l'appareil de production que nous venons de décrire organise son travail et parvient à ce but: la mise à disposition du consommateur d'avions complets, prêts au vol.

Examinons tout d'abord l'activité que déploie la fabrique fédérale d'Emmen. Cette activité a été décrite d'une manière brève mais assez précise dans un opuscule que nous avons déjà eu l'occasion de citer¹. Elle peut se résumer en quatre points:

1. Montage d'avions au moyen de pièces détachées fournies par d'autres producteurs.
2. Essai de ces avions, réglage et mise au point.
3. Réparation et revision périodique d'avions en service dans l'armée.
4. Etude et mise au point de « prototypes », c'est-à-dire d'avions nouveaux soit par leur conception, soit par leur réalisation.

Le premier point nous indique que le système adopté est celui de la division du travail et de la décentralisation. En effet, la

¹ ASIA page 7.

fabrique d'Emmen ne produit pas, en principe, de pièces détachées autres que celles qui sont en rapport direct avec le montage ou le réglage. Sans le secours d'autres producteurs, l'usine ne devrait donc pas être à même de produire de toutes pièces des avions complets.

Le deuxième point relève davantage du travail des pilotes d'essai et du bureau technique que de la production proprement dite.

Le troisième point suppose des installations (forges, ateliers de soudure, de rivetage, etc.) en rapport direct avec le montage ainsi que des magasins complets munis des pièces de rechange nécessaires. L'activité de réparation et de revision peut donc être considérée comme une branche secondaire et corollaire de la fabrication. Les fabriques privées produisant des avions complets se chargent elles aussi de réparations et de revisions.

Le quatrième point enfin, création et mise au point de prototypes, est l'un des plus importants de ceux qui figurent au programme de l'usine fédérale. Nous mettrons plus loin en relief l'importance du travail de recherche et d'invention dans la production aéronautique. Les frais considérables, parfois improductifs, souvent productifs à longue échéance seulement, qu'entraîne un tel travail, sont difficilement supportables par une fabrique privée lorsque une production en série ne vient pas mettre en valeur et « récompenser » le travail intellectuel ainsi accompli. A notre avis, c'est donc à juste titre que l'usine fédérale, moins dépendante par définition des ventes et du facteur rentabilité, a inscrit à son programme d'activité les recherches et la création de nouveaux modèles d'avions.

Il nous reste à décrire l'activité des fabriques privées. La plupart d'entre elles (la presque totalité des membres de l'ASIA) ne s'occupent que de la fabrication de pièces détachées. Dans d'autres usines (les trois fabriques d'avions proprement dites), le montage, la mise au point et l'essai sont aussi pratiqués régulièrement (Pilatus) ou périodiquement (Farner). Ces fabriques s'occupent également de recherches et tant Farner que Pilatus ou Dornier ont créé des modèles propres dont nous aurons l'occasion de reparler.

L'organisation de la production suisse fait ressortir les points suivants:

1. Existence d'une industrie entièrement privée susceptible de fabriquer des avions complets sans le secours de l'Etat, du point de vue technique.
2. Collaboration indispensable entre l'industrie privée et l'industrie d'Etat lorsqu'il s'agit de production militaire.
3. Souplesse assez grande dans cette collaboration.

Voyons maintenant quelles sont les caractéristiques des avions produits par notre industrie.

CHAPITRE III

La production

Section 1. Orientation de la production suisse

La première distinction qui s'impose doit être faite entre la *production civile* et la *production militaire*. La lecture des chapitres précédents aura déjà montré que c'est la seconde qui l'emporte de loin dans notre pays. Toute notre industrie aéronautique est liée aux besoins de notre armée et nous pensons qu'il n'est pas exagéré de prétendre que si la demande militaire n'existait pas, notre pays n'aurait pas d'industrie aéronautique du tout. Ce sont les nécessités de la défense nationale qui ont amené la production d'avions à son stade industriel dans notre pays et les périodes où les besoins militaires sont faibles pour des raisons politiques, stratégiques, voire psychologiques, correspondent exactement aux périodes de faible conjoncture dans toute notre industrie aéronautique. Jusqu'à présent, la production civile n'a jamais réussi à combler l'insuffisance de la demande militaire pour assurer à nos usines une activité relativement stable. Bien au contraire, lorsque la demande militaire devient insuffisante, les entreprises y remédient soit en se tournant vers d'autres activités du domaine aéronautique (réparation, service d'aérodrome, exploitation d'écoles de pilotage, etc.), soit, bien souvent, en délaissant le domaine aéronautique pour se consacrer à la fabrication de produits qui lui sont étrangers (remorques de tramways, réservoirs, etc.) Cela étant, il n'en reste pas moins que la fabrication militaire a permis aux constructeurs d'utiliser leurs installations pour produire également des avions civils.

Mais, et le fait nous paraît digne d'être souligné, aucun constructeur suisse d'avions n'a produit autrefois ou ne fabrique aujourd'hui que des avions civils. A cet égard, seuls les ateliers de construction de planeurs, dont nous verrons le cas plus loin, font exception.

Les avions militaires peuvent se classer grosso modo en trois catégories selon leur destination tactique. La première catégorie, celle des bombardiers, avions multimoteurs à grand rayon d'action et à grande charge utile, de caractère offensif, ne sont pas utilisés par notre armée et donc pas fabriqués dans notre pays. La raison de cette abstention provient de considérations tactiques inspirées par le caractère défensif de notre armée.

La seconde catégorie comprend les avions de chasse, monoplaces, en général monomoteurs, à vitesse élevée et à autonomie relativement faible. Ces avions de chasse sont employés sur une grande échelle par notre armée et plusieurs modèles en ont été fabriqués dans notre pays.

La troisième catégorie, celle des avions dits « à utilisations multiples », comprend des appareils pouvant servir à l'observation, au combat, aux reconnaissances, souvent même au bombardement au moyen de projectiles légers et à d'autres missions tactiques. Ces avions sont en général mono ou bimoteurs, bi ou triplaces. Ils sont également employés dans notre armée et les fabriques suisses en ont construit plusieurs types.

Un tableau d'ensemble sur les avions militaires construits en Suisse permettra d'en dégager plus facilement certaines caractéristiques. Le tableau annexé comprend la presque totalité des avions construits depuis 1916 par notre industrie. A noter cependant que certaines variantes n'y figurent pas lorsque, par exemple, tel ou tel type a été doté successivement de moteurs ou d'accessoires différents. La plupart des données de ce tableau sont tirées de Tilgenkamp III, pages 342 à 357.

L'examen de ce tableau met notamment en évidence les faits suivants:

1° A l'exception des P. 2 livrés par Pilatus et des Bücker d'école, livrés par Dornier et que nous avons classés dans les avions civils, la presque totalité des avions de fabrication suisse utilisés

par notre armée ont été montés jusqu'à présent par les usines fédérales de Thoune et d'Emmen. L'industrie privée a cependant participé à la production en livrant dans une mesure toujours plus forte les pièces détachées. Relevons à ce sujet que depuis la mise en service de la fabrique d'Emmen, Thoune a été déchargée peu à peu de la fabrication d'avions. A notre connaissance, elle n'en produit plus à l'heure actuelle.

2° Remarquons l'accroissement considérable de la puissance des moteurs qui s'est décuplée depuis 1915, passant de 120 CV (Wild biplace) à 1200 CV (Morane monoplace de 1942). Après l'année 1928, aucun moteur de conception suisse n'a plus été construit. La grande majorité des moteurs utilisés ont été des Hispano-Suiza construits sous licence par Saurer et SLM, « poussés » toujours davantage et modifiés de manière à fournir successivement 500 et 650 CV, puis 860, 1000 et même 1200 CV. Nous verrons plus loin les conséquences que la cessation des hostilités et l'adoption de la propulsion à réaction ont fait subir à notre industrie du moteur d'aviation.

Dressons maintenant le tableau des avions civils fabriqués dans notre pays. Les mêmes sources nous permettent de l'établir de la manière suivante: (voir annexe).

Remarquons que la fabrique fédérale de Thoune s'est abstenue de construire des avions civils, à l'exception de deux Messerschmitt M 18 destinés à la photographie aérienne et aux relevés topographiques.

En parcourant la liste des moteurs utilisés, nous constatons:

1. que ce sont tous, sans exception, des moteurs de provenance étrangère;
2. que l'industrie suisse n'a jamais essayé de réaliser un avion dit « populaire », à très faible puissance. Seuls, quelques constructeurs individuels et occasionnels se sont attaqués à ce problème (pou du ciel, etc.) sans grand succès.

Les avions construits jusqu'à présent en Suisse ne sortent pas, pour la plupart, d'un « classicisme » assez absolu. Ceci est valable aussi et surtout pour nos avions militaires: point de prototypes

sensationnels ni de formules nouvelles, mais des appareils éprouvés et classiques. Il n'en demeure pas moins que nos constructeurs, eux aussi, ont parfois cherché à faire du « nouveau ». Les efforts qu'ils ont accomplis dans ce sens ont été parfois couronnés de succès.

Section 2. Réalisations techniques spéciales

Nous voulons signaler ici une tendance intéressante de notre industrie suisse, celle de construire des appareils spécialement conçus pour le survol de notre pays et notamment pour le vol alpin. Bien que l'avion soit indépendant en principe des accidents du sol, il serait faux de croire que n'importe quel avion soit utilisable *a priori* dans notre pays. Sans même parler de la longueur des pistes d'envol requise pour certains gros appareils de transport, longueur qui pose un problème dont la solution a été apportée chez nous par l'agrandissement de l'aérodrome de Cointrin et par l'aménagement de celui de Kloten, il est indéniable que le vol dans des vallées alpestres étroites ainsi que l'atterrissage sur des terrains de faibles dimensions et situés à haute altitude, requièrent des avions dont les caractéristiques répondent à ces conditions spéciales.

Tenant compte de ce fait, certaines de nos fabriques, la Pilatus notamment, ont réalisé quelques avions répondant particulièrement aux conditions suisses. C'est ainsi que l'usine de Stans a commencé son activité par la construction du SB 2 « Pelican », commandé par l'Office fédéral de l'air. Cette machine, conçue pour répondre aux conditions spéciales du vol en montagne, répondit à toutes les exigences. Spécialement adaptée au vol dans des conditions météorologiques défavorables et à l'utilisation d'aérodromes très petits, elle permet de réaliser d'assez grands écarts de vitesse. L'appareil, quadriplace tricycle de 400 CV (moteur américain), est particulièrement apte au transport sur de courtes distances, à la photographie aérienne, aux missions topographiques, au transport des malades, aux vols de recherche, à l'observation et à la liaison militaire¹.

¹ FWT 11 / 1944 page 311.

AVIONS MILITAIRES

Année de construction	Type	Montage	Moteur			Prototype ou licence	Nombre d'app. construits	Destination	Observations
			Type	Fabrique	Puissance				
1915	DH 1	KW Thoune	Argus	allein.	125 CV	prototype	6	observation	
1916	DH 2	do	do	do	125 CV	do	6	do	
1917	DH 3	do	SLM	SLM	150 CV	do	30	do	
1916	DH 3	do	Argus	allein.	130 CV	do	60	do	
1918	DH 4	do	Hisp. Sz.	Saurer	150 CV	do	1	chasseur	
1920	DH 5	do	SLM	SLM	200 CV	do	61	observation	
1928	DH 5a	do	SLM	SLM	220 CV	do	22	do	
1917	Wild WT	do	Argus	allein.	120 CV	do	32	écolage et observ.	
1916	Wild	Wild	do	do	120 CV	do	6	observation	
1927	M 6	KW Thoune	Renault	franç.	420 CV	do	1	do	
1926	M 7	do	Hisp. Sz.	do	300 CV	do	1	chasseur	Record suisse altitude 9800 m
1928	M 8	do	do	do	300 CV	do	1	observation	
1928	D 9	do	Gnome - R.	do	420 CV	lic. franç. Dewoitine	3	chasseur	achetés mi-fabriqués en France
1927	D 19	do	Hisp. Sz.	do	400 CV	do	2	do	
1928	D 21	do	Lorraine	do	450 CV	do	7	do	
1931	D 26	do	Wright Hisp.	do	250 CV	do	11	do	
1928	D 27	do	Hisp. Sz.	SLM - Saurer	500 CV	do	65	do	
1931	C V	do	do	do	650 CV	lic. holland. Fokker	60	utilisat. multiples	
1936	C 35	do	do	do	860 CV	prototype	100 (?)	do	
1939/40	D 3800	KW - Emmen	do	do	860 CV	lic. franç. Morane		chasseur	
1941	D 3801	do	do	do	1000 CV	do		do	
1943/44	D 3802	do	do	do	1250 CV	do	10 (?)	do	
1944/45	D 3802	Dornier	Saurer	Saurer	1360 CV	do	10 (?)	do	
1918/19	SWSC - 1	Schlieren	Argus	allein.	185 CV	prototype	1	observation	
1926	AC 1	Comte	Gnome - R.	franç.	420 CV	do	1	chasseur	Premier avion suisse de construction métallique. Record suisse alt. 10.300 m
1927	Wild X	do	do	do	420 CV	do	11	combat	
1930	AC 3	do	2 Hisp. Sz.	do	2x 600 CV	do	3	transport milit.	Commandé par Bolivie
1935	Do Y	Dornier	3 Gnome - R.	do	3x 600 CV	lic. allem.	3 (?)	bombardier	
1937	Do 24	do				do	3 (?)	do	
1945	P. 2	Pilatus	Argus	Tchéc.	465 CV	prototype	40 *	entraînement	
1930	C 3601	KW Thoune	Hisp. Sz.	SLM - Saurer	860 CV	do		combat	train d'att. fixe. — Hélice Ratier
1941/42	C 3603	KW - Emmen	do	do	1000 CV	do		do	train escamotable. — Hélice Escher-Wyss
1943/44	C 3604	do	do	do	1250 CV	do	10 (?)	do	

* Selon AR 2/1949, une seconde commande de 30 appareils aurait été passée par l'armée.

AVIONS CIVILS

Année de construction	Type	Montage	Moteur			Prototypé ou licence	Nombre d'appareils construits	Destination	Observations
			Type	Fabrique	Puissance				
1934	M 18 d	KW Thounne	Siddeley	anglaise	300 CV	lic. allem.	2	relevés topograph.	
1928/29	AC 4	Comte	Cirrus	do	90 CV	prototype	6	sport et voyage	
1929/30	AC 4 Gentleman	do	do ou Genet	do	140 CV	do	5	do	En partie encore en service
1930	AC 8	do	Wright	américaine	300 CV	do	3	transport	do
1931	AC 11	do	Armstrong	anglaise	230 CV	do	1	relevés topograph. puis transport	
1931/32	AC 12	do	Argus ou Gipsy	allem. ou anglaise	120 CV	do	10	sport	Série non entièrement terminée
1927	Do Wal	Dornier	BMW	allem.	2×700 CV	lic. allem.		transport	Construction métallique (hydrav.)
1928	Do Delphin III	do	do	do	600 CV	do	3	do	
1929	Do X	do	12 Curtiss	améric.	12×580 CV	do	3	do	Raids connus
1932	Do 12 A	do	Gnome-R.	frang.	300 CV	do		voyages, sport	amphibie
1935	Do 18	do	Diesel	allem.		do		long-courrier	
1937	Bücker - J'mann	do	Hirth	do	105 CV	do	90 env.	école - sport - voyage	utilisé par l'armée pour l'école
1937	Bücker - J'meister	do	Bramo	do	145 CV	do	30 env.	acrobatie	do
1934	WF 11	Farner	Pobjoy	anglaise	80 CV	prototype	1	école et sport	
1934	Farner AC 12 B	do	Walter	tchéc.	120 CV	dérivé de l'AC 12	1	vols à longue distance	rayon d'action 4000 km
1936	WF 21/AC 4	do	do	do	130 CV	dérivé de l'AC 4	1	tourisme	quadriplace
1938	WF 23	do	Ava 2 temps		25 puis 75 CV	prototype	1	motoplaneur	
1942	WF 12	do	Cirrus	anglaise	90 CV	do	1	tourisme	tricycle. Mot. arr. hélice avant
1944	SB 2 Pélican	Pilatus	Pratt Whit.	améric.	400 CV	do	1	voyages, vols alpins	
1948	P 4	do	Lycoming	do	280 CV	do	1	voyages, ambulance	conçu spécialement pour vols alpins

Malheureusement, le premier exemplaire construit a été détruit dans un accident.

Partant toujours du point de vue qu'un avion destiné à voler dans des régions montagneuses et sur des trajets relativement courts doit avoir des qualités autres qu'un appareil destiné à franchir de longues étapes en plaine, la Pilatus a créé en 1948 le P. 4¹, avion de croisière à destinations multiples dont les caractéristiques essentielles: réserve de puissance suffisante, marge de vitesse suffisante, dimensions réduites, grande manœuvrabilité dans les vallées étroites, grand pouvoir ascensionnel, roulage réduit et plafond élevé, répondent précisément aux conditions de notre pays contrairement à de nombreux types américains aussi peu adaptés à notre espace aérien que certaines voitures à nos routes. L'appareil, dont le prix est de Fr. 70,000.—, a été muni d'un moteur américain de 260 CV; il permet le transport de cinq personnes dont un pilote; son aménagement peut être transformé pour servir à l'ambulance.

Parmi les avions spéciaux réalisés par l'industrie suisse, mentionnons encore le WF 12, petit appareil de tourisme d'une puissance de 90 CV (moteur anglais) que certains surnommèrent l'« automobile volante » (une appellation qui a été attribuée, il est vrai, à un grand nombre de modèles étrangers). Premier appareil suisse muni d'un train d'atterrissage tricycle, le WF 12 a une autre originalité: son moteur, situé à l'arrière de l'avion, actionne une hélice placée en tête de l'appareil. Cette disposition inédite permet une excellente visibilité vers l'avant.

Un deuxième produit de la maison Farner, commandé lui aussi par l'Office fédéral de l'air, mérite de retenir l'attention par l'avancement de ses qualités techniques. Il s'agit du WF 23, moto-planeur construit en 1939 qui permettait de voler, avec moteur coupé, comme un planeur, mais de remettre le moteur en marche pour traverser les zones défavorables au vol à voile. Muni tout d'abord d'un moteur de 25 CV, puis d'un moteur de 75 CV, l'appareil fut racheté quelques mois après sa livraison à l'Office fédéral de l'air par la maison Farner qui le revendit à feu le professeur Gsell². Après

¹ AR 11/1948 page 472.

² AR 11/1944 page 451.

bien des heures de vol, il fut détruit dans un accident qui coûta la vie à son propriétaire.

Les quatre appareils que nous venons de mentionner ont prouvé que la Suisse est en mesure de construire des prototypes originaux. Force est cependant de constater que leur usage ne s'est pas répandu jusqu'à présent. A notre connaissance en effet, aucun des avions que nous venons de mentionner n'a été construit à plus d'un seul exemplaire.

Section 3. Construction propre et sous licence

Si, dans les tableaux que nous avons dressés à la suite des pages 70 et 71, le mot « prototype » apparaît relativement souvent, il ne faut pas se leurrer quant à l'originalité de nos constructions. En effet, dès l'année 1927, les prototypes conçus et réalisés en Suisse ont été rares et la plupart des avions militaires que nos fabriques ont fourni à notre armée ont été des appareils construits sous licence. En effet, les D 27, C V, D 3800 à 3802, appareils construits en grande série dans notre pays, ne sont pas autre chose que des Dewoitine, Fokker et Morane. S'il est vrai que les C 35 et C 36, dont d'assez fortes séries ont doté notre armée, peuvent être considérés comme prototypes, il est également vrai que leur étude et leur réalisation se sont heurtées à des difficultés très grandes que nous avons déjà eu l'occasion d'évoquer dans la première partie de notre travail. L'histoire des avions de conception et de réalisation purement suisses est à la fois décevante et instructive. Décevante si nous songeons aux controverses que n'ont cessé de provoquer les premiers avions Häfeli, à la véritable faillite des modèles M 6, M 7 et M 8, aux avatars qu'a subis le C 36 avant de pouvoir équiper notre armée en offrant des qualités suffisantes. Décevante encore si l'on songe qu'il a fallu, chaque fois que l'évolution technique imposait un changement de conception ou de procédé de fabrication, recourir aux usines ou aux ingénieurs étrangers: en 1927 à Dewoitine pour permettre à la KW de fabri-

quer des avions métalliques; deux décades plus tard à l'industrie anglaise pour obtenir les avions à réaction que notre industrie indigène est hors d'état de nous livrer. Décevante enfin lorsque l'on pense aux nombreux prototypes civils ou militaires qui n'ont été construits qu'à un seul exemplaire. Les chiffres indiqués dans les deux tableaux précédemment mentionnés sont éloquentes à cet égard.

Mais cette histoire est instructive aussi en ce sens qu'elle nous montre que, malgré les difficultés auxquelles elle se heurte, la construction d'avions nouveaux de conception suisse est possible dans notre pays. L'exemple du C 35 et du P 2 pour les avions militaires, des avions Comte et Pilatus pour les avions civils, le prouve.

Quelles sont donc les difficultés auxquelles se heurtent chez nous la conception et la mise au point de modèles propres? Elles sont de trois ordres:

1. Manque d'ingénieurs et de techniciens en nombre suffisant;
2. modestie des installations et instituts de recherche;
3. frais élevés et insuffisance de la demande.

En ce qui concerne les deux premiers points, nous avons vu que l'EPF forme des ingénieurs aéronautiques capables. Le nombre d'entre eux qui se sont créés un nom dans l'industrie étrangère est considérable et les succès qu'ils y ont remportés nous permettent de penser que l'obstacle du manque de cadres n'est que momentané et que du jour où notre industrie leur offrira des possibilités vraiment intéressantes et surtout durables, les ingénieurs ne manqueront pas à notre industrie. Nous avons vu également que les instituts de recherche de l'EPF et les installations publiques et privées, pour relativement modestes qu'elles soient, permettent néanmoins de projeter, de calculer et d'essayer des prototypes. Cet obstacle-là n'est donc pas infranchissable non plus, à lui seul.

Le seul obstacle vraiment déterminant, celui auquel se sont heurtés et se heurtent tous les constructeurs, réside donc dans les frais extrêmement élevés qu'entraînent l'étude et le développement d'un nouvel avion, conjugués avec la faiblesse relative de la demande d'avions dans notre pays. En ce qui concerne ce second point, nous

verrons dans le chapitre suivant quelles sont les possibilités d'absorption offertes par notre marché national et par l'exportation. Pour ce qui est des frais d'études, il est aisé de se rendre compte qu'ils sont en effet très élevés¹. L'avion nouveau doit être conçu, dessiné, calculé, construit en maquette, subir des essais en soufflerie et des essais de résistance qui entraînent souvent des modifications. Lorsque le premier exemplaire sort de fabrication, ce sont alors les essais en vol qui interviennent et peuvent entraîner eux aussi des corrections. Quand enfin la construction en série est décidée, l'usine doit être équipée de tout le matériel et l'outillage industriels nécessaires, qui peuvent varier d'un appareil à l'autre. Il est évident qu'alors, ou bien les frais d'étude et de développement du prototype pourront être répartis sur une grande série d'appareils dont le prix de revient sera diminué d'autant ou bien la série sera faible et chaque appareil sera nécessairement plus cher. Une fabrique suisse² qui n'a jamais construit ses prototypes en série mais uniquement par exemplaires isolés nous communique que dans le prix de revient de ses avions, la part des frais généraux de fabrication, dans laquelle les frais d'étude forment sans doute la plus grande partie, intervient pour 55 %, celle des salaires pour 30 % et celles des matières premières pour 15 %. C'est dire que si les dits avions pouvaient être fabriqués en série, leur prix de vente serait réduit considérablement. Un exemple théorique mettra ce fait mieux en valeur. Si nous prenons un prix de revient de Fr. 70,000.— et appliquons les pourcentages suivants:

¹ Selon AR 1/1950 page 35, les frais de mise au point du de Havilland « Comet », quadrimoteur de transport à réaction, auraient été de 26 millions de dollars. Même si une série de 100 de ces machines était construite, chacune d'entre elles devrait donc supporter plus de 200.000 dollars d'amortissement d'outillage et d'étude. Cet exemple est toutefois extrême car le « Comet » est un avion très « révolutionnaire » techniquement.

Une évaluation plus modeste et mieux en rapport avec les conditions suisses est celle du colonel Lang, de la KTA, qui estimait en 1939 que les frais de mise au point s'élevaient à un million de francs environ pour une nouvelle cellule d'avion et à un montant plus élevé encore pour un nouveau moteur. (AR 7/1939 page 139).

² Lettre Farner du 30 août 1949.

Matières premières	15 %	Fr. 10,500.—
Salaires	30 %	» 21,000.—
Frais d'étude et de mise au point	45 %	» 31,500.—
Frais généraux de fabrication . . .	10 %	» 7,000.—
	100 %	Fr. 70,000.—

le même appareil, construit en un seul exemplaire, reviendrait à Fr. 70,000.—, construit en 10 exemplaires, à Fr. 41,650.—, en 50 exemplaires à Fr. 39,130.— à supposer que la valeur absolue des autres facteurs ne change pas. Cet exemple montre aussi que les séries n'auraient pas besoin d'être très grandes pour réduire le prix de revient d'une manière sensible. La construction en série a aussi, par ailleurs, une influence favorable sur le coût de la main d'œuvre: le 200^{me} appareil de transport « Constellation », livré en été 1950 par la Lockheed Aircraft Corporation, n'a plus nécessité que le 30 % des heures de travail exigées par le 100^{me}; un chasseur à réaction « Shooting Star » de la série actuelle (été 1950) ne coûte plus que le 62 %¹ du prix d'un avion de la première série.

Notons du reste que dans le cas de la construction sous licence, les frais de licence se répartissent de la même manière que dans l'exemple cité plus haut. C'est pourquoi il est difficile de comprendre pourquoi, par exemple, à ce point de vue tout au moins, la KW Thoune a acheté en 1934 la licence du Messerschmitt M 18 d pour construire deux exemplaires seulement de cet avion topographique alors qu'elle disposait du Comte AC 11 qui rendit plus tard les mêmes services.

Un autre obstacle à la construction de modèles propres est le temps que nécessitent les travaux d'étude et de mise au point. On a calculé par exemple² que l'étude et la mise au point d'un appareil de classe occupait environ 100 ingénieurs et techniciens capables pendant près de trois ans. C'est dire que si un Etat n'ayant pas une industrie aéronautique suffisante se trouve tout à coup devant la nécessité de posséder une série d'avions modernes, il n'a pas

¹ Rapport annuel, sur l'exercice 1949, de la Lockheed Aircraft Corp. cité par les Basler Nachrichten du 27 juillet 1950, No. 315.

² Tilg. III page 297.

d'autre ressource que de les acheter à l'étranger ou de les construire sous licence.

Il est évident que dans l'état actuel des choses, il serait impossible à toutes les fabriques suisses de disposer chacune de tout l'équipement nécessaire à la réalisation de prototypes. C'est la raison pour laquelle la fabrique fédérale d'Emmen, qui a été dotée de toutes les installations nécessaires, les met à la disposition de l'industrie privée conformément à l'organisation que nous avons décrite plus haut. La dite organisation permet ainsi de lever, partiellement du moins, l'obstacle de la cherté des frais d'étude et de mise au point de prototypes.

Section 4. Qualité et prix

Si nous examinons tout d'abord les appareils civils figurant sur notre liste nous pouvons dire que leur qualité a été jugée presque unanimement comme bonne par leurs utilisateurs. Nous avons déjà relevé l'excellente qualité des avions Comte, de la série des AC 4 aux AC 12, dont plusieurs sont encore en service à l'heure actuelle. Les avions Dornier, eux aussi, se sont révélés très bons et ont été utilisés en partie quotidiennement par des compagnies de transports aériens réguliers. Si la fabrication des Do X n'a pas été poursuivie, c'est, affirme-t-on¹, non pas à cause de « défauts cachés », mais parce qu'à l'époque de leur construction, le trafic aérien n'exigeait pas impérieusement de tels « paquebots aériens ». Les nombreux raids autour du globe effectués avec cet hydravion ont montré du reste de quoi il était capable.

La critique des techniciens a été extrêmement favorable aux avions de la Pilatus A. G. et l'expérience démontre, et démontrera sans doute encore davantage avec les années, la justesse de cette critique.

Quant aux avions militaires construits en série l'expérience prouve et les dires des nombreux pilotes que nous avons interrogés

¹ Tilg. III page 306.

confirment que leur qualité est bonne également. Ici aussi, comme dans bien d'autres domaines, l'industrie suisse fait preuve de ses caractéristiques traditionnelles: qualité et perfection du « fini ». Plusieurs des appareils construits sous licence ont été améliorés successivement par les fabriques et de nombreux perfectionnements ont été introduits avec les années, notamment dans l'équipement. Notons cependant qu'il ne faut pas confondre les qualités de fabrication d'un appareil (solidité, sécurité d'utilisation, résistance à l'usure, bienfacture du « fini », etc.) avec ses performances: vitesse horizontale et ascensionnelle, maniabilité, etc. Pour juger de ces performances, il serait nécessaire de les comparer à celles d'avions étrangers du même type. Notons cependant dès maintenant que la plupart des modèles de nos avions tant militaires que civils ont fait preuve de performances aussi bonnes que l'étaient leurs qualités de construction. C'est ainsi par exemple que le D 27 a été longtemps l'un des meilleurs chasseurs du monde.

Certes, plusieurs des prototypes créés par notre industrie ont présenté des défauts de construction ou des vices dans leur tenue en vol. Nous avons déjà eu l'occasion d'en évoquer quelques-uns¹. Il faut relever que de tels insuccès, presque inévitables lors de la naissance d'une industrie, se produisent aussi à l'étranger et dans d'autres domaines. Il est infiniment regrettable que des vies humaines soient parfois nécessaires pour mettre en évidence les défauts d'un appareil. Les accidents survenus à des pilotes d'essai ont du moins toujours permis chez nous de ne fabriquer en série que des avions sûrs et éprouvés. Il nous paraît utile de noter à cet égard que lorsqu'une industrie est stable dans sa production, que ses cadres bénéficient d'une expérience longue et ininterrompue, les risques d'erreurs et d'insuccès sont moindres que dans une industrie qui livre par à-coups ou cesse même parfois la production d'avions pour s'adonner à celle d'autres produits, quitte à revenir à la construction aéronautique quand les circonstances s'y prêtent mieux.

La bonne qualité des avions suisses étant établie, voyons maintenant quelles sont leurs caractéristiques au point de vue prix. Disons-

¹ Pages 23 et 26.

le d'emblée, les avions suisses sont chers. En cela aussi, ils répondent aux caractéristiques générales des produits de notre industrie. La cause principale de cette cherté, nous l'avons déjà signalée: elle réside dans la faiblesse des séries écoulées. Un autre élément agissant dans le même sens est le prix élevé de notre main d'œuvre indigène.

Il est extrêmement difficile de faire des comparaisons de prix utiles en ce qui concerne nos avions militaires, tout d'abord parce que ces prix ne peuvent pas toujours être connus, ensuite parce que le prix d'avions semblables à l'étranger n'est pas connu non plus. En dehors de ce fait, la connaissance d'un prix absolu pour tel ou tel avion ne signifie pas grand chose car il faudrait connaître tout l'équipement dont est muni l'avion en question (appareils radio, appareils optiques de visée, instruments de navigation, armement, etc.)

Les quelques faits suivants contribueront cependant à mettre la cherté des avions suisses en lumière.

Selon Tilgenkamp¹, les 92 avions construits par la KW pendant la première guerre mondiale ont coûté 2 à 2 ½ fois plus cher que des modèles étrangers semblables mais dont les performances étaient supérieures.

Le prix des C V et des D 27 fabriqués sous licence à Thoune, de Fr. 100,000.— chacun², peut paraître élevé si l'on songe que ces avions furent construits à 45, resp. 60 exemplaires et que leur équipement était relativement simple en comparaison de ceux qui seraient nécessaires aujourd'hui.

Pour prendre enfin un exemple plus récent, rappelons qu'un crédit de Fr. 140,600,000.— fut accordé en 1944 pour 100 chasseurs D 3802 et 100 C 3604. Cette somme ne comprenait pas les munitions. Elle ramène le prix d'un avion à Fr. 703,000.—³. Ce prix paraît exorbitant si l'on songe que les Vampires à réaction commandés

¹ Tilg. II page 291.

² « Message » du Conseil fédéral du 18. 12. 1929 page 16.

³ « Message » du Conseil fédéral du 21 mai 1947.

à l'Angleterre coûtent chacun Fr. 700,000.— accessoires compris et sont presque deux fois plus rapides. Il est vrai que l'achat des 200 avions suisses précités ne fut décidé qu'en raison de la fermeture des frontières: dès que des possibilités d'achat à l'étranger réapparaurent, la fabrication de ces Morane et C 36 fut interrompue.

Quant aux avions civils, parmi ceux qui figurent sur notre tableau, il en est très peu qui puissent donner lieu à des comparaisons utiles. A part les Bücker, tous les avions Dornier furent exportés. Ce furent pour la plupart des hydravions de transport ou des modèles spéciaux d'usage peu courant. Le Bücker Jungmann par contre, utilisé par notre armée et nos pilotes sportifs, fut construit en grandes séries. Nous avons vu (page 33) qu'en 1935, il fallut qu'une subvention fédérale réduisît son prix de Fr. 21,600.— à Fr. 12,100.— pour que 10 exemplaires en fussent vendus aux sections de l'Aé. C. S. A titre de comparaison, deux avions fabriqués en Angleterre, le de Havilland « Moth » et le « Moth-Minor », sensiblement de la même catégorie mais ne permettant toutefois pas l'acrobatie, revenaient, livrés en Suisse, à Fr. 12,000.— et Fr. 13,000.—¹. Ces appareils se répandirent assez largement en Suisse car leur entretien était plus facile que celui du Bücker.

Dans une autre catégorie, celle des avions de tourisme à cabine, le De Havilland Leopard (120 CV) se vendait Fr. 26,000.—¹ et le Comte AC 4 (130 CV) Fr. 25,000.—². L'avion suisse était donc légèrement meilleur marché, mais notons que peu avant la seconde guerre mondiale, des monoplans américains, à cabine également, ne coûtèrent plus, parvenus en Suisse, que de Fr. 10,000.— à Fr. 12,000.—³.

Etant donné la faiblesse des séries construites, la cherté des avions de tourisme a été jusqu'à présent une fatalité; jointe à la concurrence étrangère, elle constitue sans doute l'une des raisons du désintéressement presque complet de l'industrie suisse à l'égard

¹ AR 8/1941 page 54.

de la production civile. Si nos usines arrivaient toutefois à fabriquer un avion de tourisme véritablement nouveau par sa conception et permettant notamment un décollage et un atterrissage très courts, on pourrait s'attendre à ce que cet appareil trouve de nombreux amateurs en Suisse et puisse donc être écoulé à un prix abordable ¹.

¹ Dans ce sens: AR 5/1950 page 206.

CHAPITRE IV

La consommation

Section 1. Le marché intérieur

a) *Civil.*

Les avions civils peuvent se diviser *grosso modo* en quatre catégories, selon l'utilisation à laquelle ils sont affectés. Ces quatre catégories sont les suivantes: avions de transport, de tourisme, de sport, à buts spéciaux.

Les compagnies de transports aériens, constituant la clientèle pour la première catégorie, comprennent des sociétés effectuant des transports à longue distance, avec horaires réguliers (Swissair) et des entreprises effectuant surtout des transports à la demande. Un grand nombre de celles-ci sont apparues après la seconde guerre mondiale et ont pris une extension inattendue: Aéro-taxi A. G. Zurich, Air Bleu Genève, Transair S. A. Neuchâtel, etc.

Au 31 décembre 1947¹, la Swissair et l'Alpar disposaient de 37 avions dont un SB 2 « Pelican » de la Pilatus A. G. et deux Comte A. C. 4. La quasi-totalité de ces avions a donc été importée, des Etats-Unis d'Amérique surtout. Le fait est qu'à l'époque de la fondation de la Swissair, l'industrie suisse n'était pas en mesure de fournir les appareils multimoteurs nécessaires. La Swissair eut donc une liberté complète dans le choix de ses appareils, fait que plusieurs spécialistes des transports aériens considèrent comme

¹ Guide aérien suisse 1948/49.

heureux par rapport à d'autres compagnies qui n'eurent pas la même liberté¹. Etant donné le faible développement de notre industrie et son inexpérience totale dans la fabrication de gros avions de transport, il est très peu probable que la Swissair s'adresse dans un avenir immédiat à nos fabriques pour leur demander de lui créer un prototype de transport. De ce point de vue-là et dans l'état actuel des choses, le marché suisse n'offre donc aucune ressource à notre industrie.

Quant aux compagnies de transport à la demande, qui emploient des appareils plus petits, en général des monomoteurs de 150 à 300 CV, elles n'utilisent également que des avions étrangers à l'exception du Comte AC 8 qui n'existe plus qu'en un seul exemplaire. Leur parc s'élève à une quarantaine d'appareils. Ici les perspectives pourraient être un peu moins défavorables que pour les avions de transports lourds. Le fait est cependant que depuis le vieux AC 8, notre industrie n'a plus produit d'avions de ce genre. Le récent Pilatus P. 4 pourrait éventuellement mettre fin à cette carence. Nous n'avons toutefois pas connaissance qu'il ait été construit en série.

Quant aux avions de tourisme, monomoteurs de 40 à 200 CV, on en compte environ 350² dans notre pays. C'est la catégorie d'avions civils la plus répandue. Elle comprend des modèles très différents, allant du monoplace à cabine ouverte aux quadriplaces à conduite intérieure. Notons que les avions à cabine ouverte sont de plus en plus délaissés à l'heure actuelle et que la mode est nettement aux avions à aile haute et à conduite intérieure. Pour ces appareils-là, le marché suisse offre une capacité d'absorption appréciable, preuve en soit le nombre très élevé (il approche de 200) d'avions provenant des surplus américains qui ont été importés pendant les seules années 1946 et 1947 à des prix, il est vrai, extraordinairement bas.

¹ Gsell notamment (Die Schweiz im Spiegel der Landesausstellung, vol. II, page 300).

² AR 5/1950 page 203.

Dans ce domaine-là, l'industrie suisse n'a rien produit non plus à part les anciens avions Comte et quelques prototypes qui n'ont été construits qu'en un seul exemplaire.

Si nous prenons maintenant la catégorie des avions de sport, monoplaces ou biplaces à cabine ouverte permettant l'acrobatie, nous constatons que depuis la livraison des 10 Bücker construits par Dornier et dont il a déjà été question, aucun appareil de ce genre n'a plus été construit en Suisse depuis 1935. Cette carence regrettable se fait également sentir à l'étranger où l'avion fin et maniable est supplanté complètement par le biplace à conduite intérieure, lent mais « facile à piloter » et « pardonnant les erreurs ». Pourtant l'avion de sport, pas plus que l'automobile de sport, ne mérite pareille désaffection dont l'explication réside peut-être dans les frais d'exploitation plus élevés de ce genre d'appareils.

Quant aux avions à destination spéciale (avions topographiques, etc.), nous ne les citons ici que pour mémoire car ils ne font l'objet que d'une demande très faible et sporadique.

Nous donnons ci-dessous l'effectif des avions civils immatriculés en Suisse depuis l'année 1932. Ces chiffres, publiés par l'Office fédéral de l'air et paraissant chaque année dans l'*Aéro-revue suisse*, sont les suivants:

1932:	82	avions	au	total	dont	15	avions	suisse	s
1933:	85	»	»	»	»	17	»	»	»
1934:	84	»	»	»	»	16	»	»	»
1935:	88	»	»	»	»	17	»	»	»
1936:	99	»	»	»	»	25	»	»	»
1937:	101	»	»	»	»	26	»	»	»
1938:	106	»	»	»	»	30	»	»	»
1946:	185	»	»	»	»	31	»	»	»
(dont 65 Piper mot. Continental 65 CV)									
1947:	410	avions	au	total	dont	28	avions	suisse	s
(dont 196 Piper mot. Continental 65 CV)									
1949:	445	avions	au	total	dont	23	avions	suisse	s
1950:	441	»	»	»	»	27	»	»	»

Pendant les années 1939 à 1945, ces chiffres n'ont pas été publiés mais on peut admettre qu'ils sont restés stationnaires, l'importation étant impossible et la production indigène entièrement consacrée aux avions militaires. Le tableau ci-dessus fait ressortir un accroissement lent au début, rapide dès après la seconde guerre mondiale, de la demande intérieure. Le chiffre absolu des avions de construction suisse ne montre qu'un accroissement extrêmement lent et démontre que les fabriques suisses se désintéressent de la construction d'avions civils: les quelque 30 avions de construction suisse que nous trouvons dans les registres de l'Office fédéral de l'air sont composés presque entièrement des avions Comte (14) encore aptes au vol après plus d'une quinzaine d'années de service ainsi que des Bücker (10) fabriqués en 1935 par Dornier¹.

Si le désintéressement presque complet de l'industrie suisse pour la construction civile peut étonner au premier abord, on le comprend plus facilement quand on songe aux nombreuses maisons d'importation qui se sont fondées un peu partout. Ces maisons prennent la représentation des innombrables marques d'avions civils (américaines et anglaises surtout) se trouvant sur le marché mondial et elles parviennent à importer ces machines à des prix qui, malgré les frais de transport et de douane, rendent impossible la concurrence d'une industrie suisse ne fabriquant que par petites séries, voire par exemplaires isolés. Mentionnons le Beechcraft Bonanza, quadriplace de grand luxe de 185 CV vendu neuf au prix de Fr. 84,500.—². Citons encore le Stinson Voyager, quadriplace également, de 165 CV et de construction plus simple, vendu au client suisse pour Fr. 39,000.—². Un autre avion américain, de caractéristiques à peu près semblables quoiqu'un peu moins puissant (145 CV), l'Aeronca Sedan, se vend Fr. 31,000.—². Notre industrie suisse, dans son état actuel, serait absolument hors d'état de produire des avions d'une telle qualité à des prix aussi bas. Si l'on pense, d'autre part, à la véritable invasion d'appareils Piper de 65 CV, biplaces à cabine dont près de 200 exemplaires ont été importés d'occasion dans notre pays en moins de deux ans et vendus,

¹ Guide aérien suisse 1948/49.

² Prix communiqués par Transair S. A., Neuchâtel.

revisés complètement, au prix moyen de Fr. 8,500.—¹, on comprend mieux le peu d'empressement de notre industrie à essayer de concurrencer ces importations avec des produits dont on sait d'avance qu'ils seront plus chers et peut-être moins bons puisque ce seraient des prototypes dont les qualités ne pourraient se révéler qu'à l'usage.

Afin de compléter cette étude de notre marché suisse, nous donnons ci-dessous la statistique des importations intervenues depuis l'année 1934 selon la « statistique annuelle du commerce extérieur de la Suisse » publiée par la Direction générale des douanes fédérales à Berne:

Position 914 h: aéroplanes

Importation

Années:	Pièces:	Francs:
1934	20	2,537,413
1935	19	2,784,082
1936	11	1,632,553
1937	14	2,934,636
1938	15	10,526,792
1939	92	28,248,655
1940	32	9,225,642
1941	—	173,771
1942	—	153,135
1943	1	1,895,955
1944	12	8,344,262
1945	—	2,656,252
1946	219	5,923,662
1947	124	15,621,201
1948	141	10,383,996
1949	97	34,944,154
1950	62	24,916,926

Notons qu'une grande partie des avions mentionnés dans cette statistique sont des avions civils. Les 92 appareils mentionnés en

¹ Prix communiqués par Transair S. A., Neuchâtel.

1939 comprennent cependant un certain nombre de chasseurs Messerschmitt allemands commandés à l'époque par notre armée.

Les prix moyens très différents qui en résultent (variant entre Fr. 27,000.— et Fr. 1,896,000.—) s'expliquent par le fait que la statistique ne fait pas de différence entre l'importation d'un quadrimoteur à 40 places de la Swissair, dont le prix dépasse le million, et un Piper d'occasion achetés aux surplus américains pour Fr. 3,000.—. D'autre part, la colonne « Francs » ne représente pas seulement la valeur des avions complets dont le nombre figure dans la colonne « pièces » mais également celle des pièces détachées importées.

Les chiffres d'après-guerre montrent un accroissement très sensible sur ceux d'avant-guerre. Nous pensons cependant qu'ils sont exceptionnels et indiquent la satisfaction de forts « besoins différés » (Nachholbedarf) dus à la cessation presque complète des achats à l'étranger pendant cinq années de guerre. Certains indices nous font en outre penser que le marché suisse est en ce moment en voie de saturation, du moins pour le type d'avion qu'on lui offre. Preuve en soient les nombreux avions de tourisme américains qui sont offerts d'occasion par leurs acheteurs après quelques années d'emploi seulement.

Une dernière statistique peut offrir quelque intérêt pour notre étude de marché: c'est celle du nombre des pilotes en possession d'un permis de conduire valable. Nous l'indiquons depuis l'année 1932:

1932		161
1933		197
1934		224
1935		284
1936		275
1938		585
1939		502
1946		645
1947		957
1948		1192

1949	1284
1950	1408

(chiffres de l'Office fédéral de l'air.)

Si donc le nombre des avions s'est accru fortement ces dernières années, il en a été de même de celui des pilotes ce qui est du reste conforme à la logique. C'est dans ce sens seulement qu'on pourrait parler d'une certaine « popularisation » de l'aviation à moteur en Suisse, le prix de l'heure de vol n'ayant pas diminué du tout depuis l'année 1939.

Nous constatons donc en résumé que si le marché suisse est étroit, il offre néanmoins une capacité d'absorption nullement négligeable en ce qui concerne les avions civils. Notre industrie s'en est complètement désintéressée pour des motifs que nous avons déjà évoqués en partie et sur lesquels nous aurons l'occasion de revenir.

b) *Militaire.*

Nous avons déjà vu (page 25) qu'en 1936, le colonel Bardet, alors chef du service de l'aviation militaire, évaluait le nombre d'avions nécessaires à notre armée à 300 appareils de première ligne et à 200 de seconde ligne. Dix ans plus tard, à la fin de la seconde guerre mondiale, le rapport adressé par le Conseil fédéral à l'assemblée fédérale en réponse à celui du Général mentionnait que l'aviation avait besoin d'au moins 500 appareils de combat pour s'acquitter de sa tâche. La Commission de défense nationale a fait sienne cette évaluation et le message du Conseil fédéral à l'assemblée fédérale du 21 mai 1947 (page 144) aussi bien que celui du 15 février 1949 (page 326) se basent sur ce chiffre pour la justification de leurs demandes de crédit.

Ce chiffre peut paraître peu élevé; il dépend de considérations stratégiques et tactiques que nous n'avons pas à examiner ici. Quoi qu'il en soit, il convient de se rappeler que sur ces 500 avions, un tiers environ est immobilisé en permanence par les réparations et contrôles périodiques.

A part ces 500 avions de combat qui, pour la plupart, seront des chasseurs « les expériences de la guerre ayant révélé que notre aviation pouvait s'acquitter de sa mission avec des monoplaces »¹, notre armée a besoin en outre d'un certain nombre d'avions d'école et d'entraînement pour l'instruction de ses pilotes.

Quant à la durée d'utilisation d'un avion de guerre, elle est à l'étranger de 4 à 6 ans², les progrès techniques incessants ayant pour résultat que les types d'avions sont continuellement dépassés et surclassés. En Suisse, les nouveaux avions de chasse sont équipés en machines de grande performance pendant les premières années. Ils sont ensuite utilisés dans le combat au sol soit seuls, soit sous la protection de chasseurs plus récents. Les avions de combat peuvent ainsi servir comme tels pendant dix ans; ceux qui restent ensuite sont affectés à l'instruction et à l'entraînement³. En se basant sur cette durée de dix ans, il résulte que 50 nouveaux avions seront nécessaires chaque année à notre armée. Tel est le chiffre approximatif de la demande annuelle en avions militaires de notre pays. Il convient d'y ajouter, nous l'avons dit, quelques appareils d'école et d'entraînement. En Suisse, la commande d'une série de 100 avions peut donc être considérée comme exceptionnellement forte.

La demande intérieure de notre pays, tant en avions civils que militaires, étant ainsi circonscrite, voyons maintenant quelles ont été jusqu'à présent les exportations réalisées par nos fabriques.

Section 2. L'exportation

Nous ne parlerons ici que des exportations qui ont été réalisées jusqu'à présent, réservant au dernier chapitre de ce travail l'étude des possibilités qui pourraient s'offrir à notre industrie à certaines conditions.

L'examen de la « Statistique annuelle du commerce extérieur de la Suisse » que nous reproduisons ci-dessous montre que des expor-

¹ « Message » du 21 mai 1947 page 145.

² « Message » du 15 février 1949 page 327.

tations pour une valeur totale de Fr. 45,600,000.— en chiffre rond et de 68 avions en tout (moyenne annuelle: Fr. 4,150,000.— et 6 avions) ont été réalisées de 1934 à 1944. Depuis lors ces exportations sont tombées presque complètement.

Position 914 h: Aéroplanes

Exportation

Années:	Pièces:	Francs:
1934	5	2,514,546
1935	11	1,496,813
1936	3	900,317
1937	11	1,124,653
1938	17	8,295,904
1939	13	6,563,370
1940	6	5,149,040
1941	—	4,756,246
1942	2	4,534,406
1943	—	9,121,620
1944	—	1,196,731
1945	—	119,924
1946	—	167,781
1947	2	307,871
1948	9	666,113
1949	2	282,836
1950	2	222,282

Les exportations réalisées de 1934 à 1944, faibles par leur valeur absolue comparativement à d'autres industries, étaient cependant intéressantes par leur stabilité relative. Elles n'ont toutefois été le fait que de l'usine Dornier, d'Altenrhein. Nous avons déjà signalé que cette entreprise n'était à l'époque qu'une filiale d'une maison allemande de Friedrichshafen. Altenrhein n'était qu'une usine de fabrication pure, construisant sous licence des avions allemands qui lui étaient commandés par la maison-mère. Ce fait enlève aux

exportations citées une bonne partie de l'intérêt qu'elles offrent à notre économie nationale. On ne saurait en effet parler, au sens qu'on donne habituellement à ces termes, d'exportations de produits suisses provenant d'un travail intellectuel et technique suisse, pas plus que du couronnement d'un effort commercial suisse. Ceci étant établi, il n'en reste pas moins que ces exportations offraient un certain intérêt pour notre économie nationale puisque la main d'œuvre et les matières premières qui contribuaient à leur réalisation étaient suisses partiellement.

Quant aux autres fabriques d'avions de notre pays, elles n'ont jamais exporté leurs produits abstraction faite des avions Comte déjà cités et des quelques D 27 vendus en Amérique du Sud par l'entremise de Dewoitine.

Pour ce qui est des exportations ultérieures à 1944, presque négligeables, elles peuvent concerner des avions importés par des maisons de commerce et revendus plus tard à l'étranger ou des appareils vendus de main à main par des particuliers, neufs ou d'occasion.

Nous constatons donc que notre industrie a travaillé jusqu'à présent presque uniquement pour le marché intérieur. Nos industriels ont parfois tenté des efforts en vue de l'exportation de leurs produits. Ils se sont toujours heurtés aux obstacles qui, déjà, entravent les ventes intérieures: cherté des avions suisses et concurrence étrangère, cette concurrence ne se manifestant pas seulement dans le prix des produits mais surtout aussi dans leur variété. A ces obstacles s'en ajoutent deux autres dont l'un, économique, est la cherté du franc suisse et l'autre, commercial, réside dans le défaut absolu d'une organisation de vente à l'étranger et d'une propagande adéquate. En effet, ce n'est qu'au 18^{me} Salon aéronautique de Paris (mai 1949) que la Suisse a été représentée pour la première fois, par deux appareils de la Pilatus A. G. notamment ¹.

¹ AR 4 / 1949 page 152.

TROISIÈME PARTIE

**Le problème du maintien de notre
industrie aéronautique**

CHAPITRE PREMIER

L'état actuel de notre industrie

Section 1. La situation actuelle

Les considérations que nous émettrons dans cette dernière partie de notre travail se rapportent surtout à notre industrie aéronautique privée, dont l'existence est menacée, alors qu'on ne saurait en dire autant de notre industrie d'Etat moins sensible, de par sa nature même, aux phénomènes de recul conjoncturel et au « malaise » que nous allons tenter de définir.

Le tableau que nous avons brossé de notre industrie aéronautique dans la deuxième partie du présent travail a montré l'existence d'un appareil de production suffisamment puissant et organisé pour pouvoir satisfaire, quantitativement tout au moins, les besoins suisses. Grâce à lui, notre armée a été dotée d'appareils en nombre suffisant pendant la guerre et nous avons vu que si la création d'avions nouveaux se heurte à des difficultés sérieuses, la faute en est non pas tant à l'appareil de production lui-même qu'à des obstacles d'ordre économique et surtout commercial. La présente section va montrer qu'un malaise grave est apparu dans notre industrie ** et que tout l'appareil de production monté, organisé et perfectionné à tant de frais pendant des années où il répondait à une nécessité

•

** Il serait plus juste de dire que ce malaise n'a cessé d'être ressenti par notre industrie dès la naissance de celle-ci, mais c'est à l'heure actuelle qu'il se manifeste avec le plus d'acuité puisqu'il frappe notre appareil de production au moment où la guerre lui avait donné son maximum de développement.

vitale de notre défense nationale, voit maintenant son utilisation menacée par un changement très dangereux intervenu dans le programme de fabrication des différentes usines qui le composent.

En effet, si nous passons en revue les principales fabriques intéressées à la production aéronautique dans notre pays, nous constatons les faits suivants :

Les Farner-Werke, Granges, qui ont toujours fabriqué, à part du matériel aéronautique, des articles étrangers à ce domaine, produisent surtout à l'heure actuelle des articles en métal et des appareils frigorifiques. Depuis 1942, aucun prototype n'est sorti de l'usine.

Les Pilatus-Flugzeugwerke, Stans, n'ont pu construire qu'un seul de leurs avions en série. Il s'agit du P-2 d'entraînement dont 40 exemplaires¹ ont été commandés par notre armée en 1947 et dont une seconde commande de 30 appareils a été passée en 1949². Quant au « Pelican », il n'a été construit qu'en un seul exemplaire bien qu'il eût pu offrir un certain intérêt comme avion militaire de liaison. Le sort du P-4 ne nous est pas encore connu mais nous n'avons pas appris jusqu'à présent que les acheteurs étrangers qui semblaient s'intéresser à lui se soient décidés à l'acheter. Pour occuper entièrement son personnel, Pilatus s'occupe également de travaux de revision et de service d'aérodrome.

Quant à la « Flug- und Fahrzeugwerke Altenrhein A. G. », elle fabrique maintenant essentiellement, en série, des véhicules destinés à circuler sur rails (remorques de tramways) ou sur route (trolleybus). Quinze remorques de tramways ont par exemple été livrées à Bâle et huit à Saint-Gall³. Vingt trolleybus ont en outre été livrés à Zurich et à Lucerne, huit carrosseries d'autobus à Berne, quinze remorques de tramways à Genève et cinq trolleybus à Winterthour !⁴ L'entreprise fabrique également des téléphériques, des funiculaires, des poussettes démontables ainsi que des réservoirs de toute nature en métal inoxydable. •

¹ AR 10 / 1947 page 408.

² AR 2 / 1949 page 53.

³ Der Oeffentliche Verkehr 12 / 1948 page 10.

Si la construction aéronautique n'a pas été délaissée complètement à Altenrhein, elle a cependant été repoussée au second rang et n'occupe plus qu'une faible surface dans la grande halle de montage de l'usine. La KTA a chargé celle-ci de l'étude de deux prototypes de chasseurs à réaction dont l'un serait destiné à remplacer le « Vampire » dans quelques années¹. De plus, des réparations et revisions d'avions sont encore effectuées à Altenrhein. En dépit de ce fait, le personnel de la « Flug- und Fahrzeugwerke A. G. » a été réduit à la moitié environ de ce qu'il était pendant la guerre².

Si nous poursuivons notre tour d'horizon, nous constatons encore d'autres signes éloquentes de la baisse de conjoncture dans notre industrie aéronautique. Chez Saurer ainsi qu'à la SLM, la fabrication de moteurs d'avions a été suspendue complètement. Notre pays n'a ainsi plus une seule fabrique de moteurs d'aviation et les avions qui sont encore fabriqués chez nous doivent être munis de moteurs étrangers (c'est le cas de tous les avions de la Pilatus A. G. par exemple)³.

La fabrique de machines Escher-Wyss à Zurich ne fabrique plus d'hélices d'aviation⁴ malgré le fait que ses produits avaient atteint pendant la guerre un haut degré de perfection et d'avancement technique (c'est à Zurich que la première bélice à freinage par renversement du pas fut construite).

Plusieurs fabriques d'instruments de bord ont mis au second plan cette branche de leur activité pour se consacrer presque exclusivement à l'horlogerie.

Le « rapport sur le commerce et l'industrie de la Suisse », publié par le Vorort de l'Union suisse du commerce et de l'industrie, est toujours extrêmement laconique au sujet de l'industrie qui nous occupe. En 1948, il s'exprime comme suit :⁵ « La construction d'avions à moteurs complets a continué d'être très limitée en Suisse. Ce sont principalement des travaux de revision et de réparation

¹ AR 10/1947 page 408.

² Der Oeffentliche Verkehr 12/1948 page 10.

³ AR 2/1949 page 53.

⁴ Page 122 de l'édition en langue allemande.

qui ont été exécutés. Certaines pièces détachées et d'armement ont cependant été écoulées en Suisse et à l'étranger ».

Le malaise apparaît en outre dans le fait qu'il a fallu, après la guerre, acheter 130 chasseurs « Mustang » à l'armée américaine, dont une centaine sert au combat et le reste à fournir des pièces détachées¹, pour maintenir notre parc d'avions militaires à un minimum compatible avec les nécessités de notre défense nationale. Il se manifeste enfin dans le fait que pour se procurer des avions à réaction modernes, nos services techniques n'ont pas eu d'autre ressource que l'achat en Angleterre, en 1947² de 75 « Vampires », la passation, en 1949³, d'une deuxième commande de 100 mêmes appareils dont seules les cellules pourront être construites en Suisse et l'achat d'une licence, en 1951, pour la construction de 150 « Venoms »⁴.

Le malaise ainsi établi, essayons maintenant d'en déceler les causes.

Section 2. Analyse des causes du malaise

a) *La politique d'achats de l'armée.*

Le client principal, sinon le seul, de nos fabriques d'avions, est la Confédération qui a besoin chaque année pour son armée d'un certain nombre d'avions de combat (une cinquantaine en s'en tenant au chiffre énoncé par la Commission de défense nationale déjà citée)⁵, ainsi que d'avions d'entraînement, d'école et de liaison. Cette demande d'appareils militaires est la seule qui offre une certaine stabilité dans le temps. Nos fabriques dépendent donc des commandes de l'armée et ces commandes sont vitales pour elles. Ceci est valable dans l'état actuel des choses et ce n'est qu'à très longue échéance que la construction d'avions civils pourrait suppléer

¹ Gazette de Lausanne du 21/3/1949.

² « Message » du 21 mai 1947.

³ « Message » du 15 février 1949.

⁴ « Message » du 2 mars 1951.

⁵ « Message » du 21 mai 1947 page 144.

éventuellement au défaut de commandes militaires. Pour le moment, il est exclu de songer à une telle éventualité pour les motifs que nous avons déjà indiqués et, nous le répétons, notre industrie est totalement dépendante des commandes de l'armée.

D'autre part, notre appareil de production, tant par le nombre et la capacité de ses usines que par la qualité de son personnel, est à même de répondre, quantitativement, à la demande de notre marché intérieur. Nous avons vu enfin que nos instituts et laboratoires de recherche sont à même de suivre le progrès technique et parfois même d'être à son avant-garde.

Il semble donc que la première cause du malaise réside dans la politique d'achats de la Confédération (ou dans l'absence d'une telle politique). L'histoire de notre industrie telle que nous l'avons esquissée dans notre première partie démontre, à l'origine, une certaine méfiance des services fédéraux compétents à l'égard de notre industrie privée¹, par la suite une certaine absence d'idées directrices dans l'achat de nos avions militaires et d'un programme dans la production demandée à nos fabricants. Quelques exemples mettront en relief cette lacune.

Pendant les dix années qui ont suivi la construction du chasseur D - 27 en 1928, nos usines n'ont plus fabriqué d'autres modèles d'avions de chasse et l'imminence des hostilités a incité nos autorités à commander, en 1938, des Messerschmitt en Allemagne. Tout comme en 1914 pour les premiers L. V. G. de notre armée, ceux-ci n'ont pu être livrés que partiellement. Il a fallu alors se hâter d'acheter la licence de construction du Morane, un appareil qui était déjà surclassé à l'étranger quand nos fabriques se mirent à en « sortir » les premiers exemplaires.

Redevenus entièrement dépendants de notre industrie nationale pendant les hostilités, nos services techniques n'ont pas créé de nouveaux prototypes mais ont dû « pousser » constamment les deux appareils de combat dont ils disposaient lorsque les frontières se fermèrent: le Morane français devenu le D - 3800 suisse et le C - 3601 (860 CV tous deux) pour en faire successivement le D - 3801 (1000

¹ Dans ce sens: AR 1/1944 page 6 (article de M. E. Bührle).

CV), le D-3802 (1250 puis 1360 CV), respectivement le C-3603 (1000 CV) et le C-3604 (1250 CV).

En 1944, un crédit de Fr. 140,600,000.— fut accordé pour l'achat de 100 D-3802 et 100 C-3604¹. A la fin des hostilités, la construction à peine commencée des biplaces C-3604 fut néanmoins interrompue, « les expériences de la guerre ayant révélé que notre aviation pouvait s'acquitter de sa mission avec des monoplaces »². De même, la construction des 100 D-3802 fut brusquement suspendue. L'usine d'Altenrhein, qui avait construit les dix premiers, fut placée devant l'alternative de fermer ses portes ou de se diriger vers la production d'autres articles. Nous avons vu la solution qu'elle choisit. La cessation de la construction des D-3802 avait été justement motivée par le fait que la propulsion à réaction était en tels progrès que l'utilisation d'avions à hélices ne se justifiait plus. Le 21 mai 1947, les Chambres fédérales approuvèrent donc l'achat de 75 « Vampires » anglais à réaction. En 1948 cependant, la Confédération achetait « un certain nombre » (une centaine environ) de chasseurs à hélice « Mustang » en provenance des surplus américains³ et dont les performances ne sont supérieures que de peu à celles du D-3802. Le prix de ces « Mustang » usagés était évidemment bas. L'avantage de les avoir achetés apparaît cependant avec moins d'évidence quand on songe qu'il faut acheter régulièrement à l'étranger la munition qui convient à son armement⁴.

La même année, la Confédération achetait 40 avions d'entraînement AT 16 des surplus américains bien qu'elle disposât, à cette époque déjà, du Pilatus P-2. Sans solliciter l'industrie suisse, elle en confia de plus la revision à la maison hollandaise Fokker⁵.

En même temps que l'annulation des commandes de C-3604 et de D-3802, l'étude d'un chasseur bimoteur « N-6 » et la fabrication de moteurs à explosion ont été brusquement suspendues à la fin de la guerre. Le « Message » du 21 mai 1947⁶ décrit lui-même

¹ « Message » du 21 mai 1947 page 144.

² « Message » du 21 mai 1947 page 145.

³ « Message » du 15 février 1949 page 326.

⁴ AR 5/1948 page 177.

⁵ AR 6/1948 page 231 et AR 2/1949 page 53.

⁶ Page 151.

les conséquences de ce fait d'une manière assez claire pour se passer de commentaires :

« ... Lorsque furent arrêtés la fabrication en série des C-3604 et D-3802, ainsi que les essais du prototype N-6, un nombreux personnel d'atelier et de bureau a quitté la fabrique d'avions d'Emmen. On enregistre des départs aujourd'hui encore. Dans ces conditions, en l'absence de promesses à longue échéance, la disponibilité et les possibilités de l'industrie aéronautique suisse ne sont pas grandes, les directions ne pouvant donner aucune assurance au personnel qu'elles chercheraient à engager...

... Pour assurer la production des avions de chasse à réaction, les entreprises doivent chercher et rengager un nombreux personnel. Or, beaucoup de spécialistes ne sont disposés à revenir dans l'industrie aéronautique que si des offres intéressantes leur sont faites. »

Le « Message » du 15 février 1949 complète ces indications comme suit : ¹

« ... Notre industrie aéronautique, en revanche, n'est que faiblement occupée. Outre la fabrication d'un petit nombre d'avions d'entraînement, elle procède essentiellement à des revisions d'appareils militaires. Cette situation a des effets toujours plus défavorables sur la qualité du personnel, dont les meilleurs éléments cherchent, pour la plupart, du travail dans d'autres industries ou à l'étranger... »

b) *Le retard de notre industrie.*

Si les quelques exemples que nous venons de citer mettent en relief les inconvénients qu'ont, pour l'industrie, le défaut d'un programme d'achats déterminés et l'incertitude quant à l'occupation des ateliers, ils mettent également en évidence une deuxième cause du malaise : nous voulons parler du retard qu'a pris notre industrie sur celle de l'étranger tant au point de vue technique qu'au point de vue économique.

Il est peu de domaines où l'évolution technique soit aussi rapide et aussi marquée que celui de la construction aéronautique. La période de 1918 à 1938 a été marquée par une série de progrès techniques décisifs et par des changements de conception fréquents, que nous ne pouvons mentionner ici. A l'étranger, on a assisté à

¹ Pages 327 et 328.

un véritable concours entre les différents Etats, chacun de ceux-ci voulant posséder les prototypes les plus rapides, les plus maniables, les plus puissants, les mieux armés. Toutes les grandes puissances ont pratiqué pendant cette période une politique de soutien très marquée à l'égard de leur industrie aéronautique. Des montants extrêmement élevés ont été consacrés à la recherche, des sommes très grandes engagées dans des prototypes qui ne furent pas toujours construits en série. Au point de vue économique également, la lutte s'est établie entre les principaux Etats producteurs pour la fourniture d'avions civils et militaires aux pays ne disposant pas d'industries aéronautiques suffisantes.

En Suisse, au contraire, la période en question a été marquée, nous l'avons vu ¹, par la restriction des crédits militaires, la construction sous licence dans nos ateliers d'Etat, la faillite de notre première fabrique d'avions privée et l'apparition de quelques usines insuffisamment alimentées en commandes pour pouvoir ne se consacrer qu'à la production aéronautique. Tandis que les industries étrangères amassaient une vaste expérience technique et industrielle, la nôtre, faute de moyens financiers, perdait au contraire la sienne par le fait de l'exode de nos spécialistes. Tandis que les Etats étrangers s'efforçaient de produire eux-mêmes les meilleurs avions, quitte à ce qu'ils coûtassent très cher, la Suisse se contentait d'assister à cet effort de production, pensant qu'il serait possible et moins coûteux d'acheter en temps voulu les meilleurs des avions étrangers. Le retard que nous avons pris ainsi sur l'industrie étrangère n'a cessé de s'accroître avec les années et constitue encore maintenant l'une des causes essentielles du malaise de notre industrie. Cette cause n'est pas sans rapport avec la première que nous avons signalée.

c) *Autres causes.*

Les deux premières causes citées ne sont pas sans rapport non plus avec l'étroitesse de notre marché, la faiblesse de notre demande intérieure et le prix de revient élevé qui en résulte. Ces facteurs ne doivent pas être oubliés, pas plus que le fait que notre pays, s'il

¹ Chapitre 1, sections 3 et 4.

voulait devenir indépendant de l'étranger en matière d'avions militaires, devrait tout de même construire trois ou quatre avions de types différents, exigeant des moteurs de puissances différentes, pour satisfaire aux besoins de l'école, de l'entraînement et du combat. Cette diversité multiplierait naturellement les frais d'étude et de mise au point, déjà assez élevés pour un seul type d'avion. Il serait à notre avis erroné de rendre la Confédération entièrement responsable de l'état précaire de notre industrie aéronautique. S'il est vrai que l'initiative privée n'a pas fait défaut et qu'elle aurait pu, souvent, être mieux encouragée et soutenue par les pouvoirs publics, il n'en est pas moins vrai également que les capitaux privés ont parfois manqué au moment où ils auraient été les plus nécessaires. En 1936 déjà, M. Ackeret, professeur à l'EPF, remarquait¹ que, bien souvent, nos industriels et nos financiers étaient mal informés des choses touchant à l'aéronautique et souhaitait un plus fort investissement de capitaux privés dans l'industrie aéronautique afin que celle-ci soit en mesure de répondre aux exigences que faisait prévoir l'évolution d'alors.

Selon d'autres spécialistes², un facteur d'insuccès dans l'industrie qui nous occupe réside dans une espèce de complexe d'infériorité du peuple suisse qu'émerveillent les produits de l'étranger mais qui ne croit pas à la possibilité d'en fabriquer de semblables chez lui. Ce facteur psychologique n'est pas sans importance et le Suisse a peut-être trop tendance à invoquer la petitesse de son pays et à croire à son incapacité de concurrencer les grands Etats.

Quoi qu'il en soit, les différentes causes du malaise que nous avons énumérées agissent l'une sur l'autre et finissent par créer un cercle vicieux: le client (Etat ou particulier) achèterait volontiers ses avions en Suisse si l'industrie de ce pays était en mesure de les lui fournir; de son côté, l'industrie suisse fabriquerait volontiers des avions si elle était sûre de pouvoir les vendre. Nous verrons dans un chapitre ultérieur³ les mesures qui, à notre avis, pourraient permettre de sortir de ce cercle vicieux.

¹ AR 2 / 1936 page 35.

² Vacano notamment, dans AR 2 / 1936 page 39.

³ Chapitre 4, pages 117 et suivantes.

CHAPITRE II

Faut-il maintenir notre industrie aéronautique ?

Section 1. La question de principe

La nécessité de posséder des avions militaires et l'impossibilité de se procurer ceux-ci à l'étranger pendant la guerre ont amené notre industrie aéronautique à un certain degré de développement qui apparaît notamment dans les chiffres cités dans le premier chapitre de notre deuxième partie. Les difficultés surgies depuis lors et causées, une fois de plus, par la rapidité de l'évolution technique (en particulier par l'adoption de la propulsion à réaction) et le fait toujours plus apparent qu'une industrie aéronautique ne peut être que très difficilement « rentable », au sens commercial du terme, chez nous, incitent à se poser la question : « Faut-il maintenir notre industrie aéronautique ? » Ceux qui posent cette question songent moins à notre industrie d'Etat qu'à nos fabriques privées qui, de leur propre aveu¹, ne sont pas viables sans commandes de l'Etat.

Les difficultés auxquelles semblent se heurter les usines suisses dans la fabrication d'avions à réaction sont considérables. Le secret plane naturellement sur elles mais quelques données officielles permettent néanmoins de soulever un coin du voile. Dès 1945, l'usine fédérale d'Emmen a étudié un prototype de chasseur « N - 20 » à réaction². Un modèle réduit de 7,6 m d'envergure a été construit

¹ Voir notamment AR 10/1947 page 408 et AR 2/1944 page 43 (opinion de M. Bührle).

² AR 3/1949 page 87.

et se rapproche, par sa conception, des « ailes volantes » dépourvues de fuselage. Les essais en vol de la maquette, remorquée à cet effet par un avion ordinaire, ont contribué jusqu'à présent à déterminer les qualités de vol et à compléter les mesures faites en soufflerie¹; ils ont commencé en 1948. Quant au propulseur, le secret le plus absolu règne à son sujet. Selon AR 3/1949 page 87, la commande du prototype en grandeur naturelle n'aurait été passée que dans la seconde moitié de 1948. Nous n'avons plus entendu parler depuis lors du N-20, sinon pour apprendre que la maquette volante a été détruite dans un accident.

On sait que des recherches sont également faites à Altenrhein dans ce domaine et le « Message » du 21 mai 1947 signale que

« ... L'industrie aéronautique suisse entreprend, depuis un certain temps déjà, des études pour la construction d'avions de chasse à réaction. Les résultats de ces travaux, orientés selon les méthodes les plus modernes et qui sont déjà fort satisfaisants, ont été portés à la connaissance des commissions techniques, telles que la commission de défense nationale, la commission pour l'acquisition d'avions militaires et la commission d'études aéronautiques de l'Ecole polytechnique fédérale. Cette dernière commission est intéressée aux recherches et examine scientifiquement les plans élaborés.

Il est peu probable que les premiers avions de fabrication suisse sortent des ateliers avant 1952. »

Ce délai de sept ans nécessaire à notre industrie pour fabriquer ses premiers avions à réaction donne une idée des difficultés auxquelles ont à faire face nos ingénieurs et fabricants². On comprend, dans ces conditions, que certains milieux posent la question qui forme le titre du présent chapitre et préconisent l'achat à l'étranger de modèles éprouvés ou éventuellement, leur construction sous licence en Suisse. Il n'est évidemment pas question de supprimer l'industrie privée mais seulement de la laisser poursuivre son existence en quelque sorte au hasard, comme ce fut le cas avant la seconde guerre mondiale.

¹ « Interavia » N° 6/1948.

² Selon « Aircraft Engineering », cité par AR 5/1948 page 178, il a fallu 141 jours seulement pour projeter, construire et essayer le chasseur américain à réaction « Shooting Star ».

Après mûre réflexion, le Conseil fédéral¹ a acquis la conviction que ce serait une lourde erreur que de laisser tomber l'industrie suisse des armements, montée à grands frais pendant la guerre, même s'il faut, pour la maintenir, poursuivre des travaux d'étude et de mise au point très coûteux.

Nous partageons entièrement ce point de vue du Conseil fédéral en ce qui concerne l'industrie aéronautique suisse. Voyons-en les raisons.

Section 2. Arguments en faveur du maintien

a) *Economiques.*

Les principaux arguments d'ordre économique qui nous paraissent militer en faveur du maintien de notre industrie sont les suivants:

Des capitaux considérables ont été engagés dans cette industrie. Ils deviennent des non-valeurs dès le jour où nos fabriques cessent de travailler. Leur investissement dans d'autres industries signifierait une perte pour notre économie nationale dans la mesure où seraient abandonnées ou réalisées à vil prix les installations existantes; une période de transition infructueuse serait nécessaire jusqu'à ce que ces capitaux redeviennent productifs dans les nouvelles industries où ils seraient investis. Un tel changement dans l'utilisation de ces capitaux serait encore moins indiqué si, au bout de quelques années, il fallait de nouveau les affecter à leur destination première.

En dehors de ces capitaux matériels, tout un capital intellectuel consistant dans l'expérience acquise pendant les années de bonne conjoncture, dans les inventions faites, dans le rattrapage partiel du retard que nous avons sur l'étranger, dans les travaux de développement et de mise au point que notre industrie a réalisés, se

¹ Voir discours Kobelt du 29 mai 1948 dans le « Bulletin de l'Union technique suisse N° 6 du 24. 6. 1948.

perdrait à tout jamais en cas d'abandon de celle-ci. Il ne faut pas perdre de vue que notre industrie a franchi le stade le plus difficile de son existence: celui des premières années et des « maladies de jeunesse ». La laisser au hasard et être obligé de la réorganiser au bout de quinze ans, par exemple, obligerait à repasser par le stade pénible et coûteux des débuts car, nous l'avons vu, l'évolution est extrêmement rapide en matière de construction aéronautique.

Au point de vue du personnel également, l'abandon de notre industrie signifierait une fois de plus l'exode à l'étranger ou dans d'autres industries de spécialistes qualifiés et bien payés, ayant subi une formation longue et soignée, habitués à un travail répondant parfaitement aux conditions suisses par sa qualité et sa précision.

Notre économie nationale a, d'autre part, un intérêt direct à ce que les sommes nécessaires à l'achat de nos avions soient dépensées en Suisse au lieu de s'en aller à l'étranger. Ce sont plusieurs dizaines de millions qui peuvent ainsi influencer chaque année, favorablement ou défavorablement, notre balance des comptes. Rappelons à ce sujet que, du fait de la légèreté recherchée dans les constructions, l'industrie aéronautique répond aussi aux conditions suisses au point de vue de l'approvisionnement en matières premières puisqu'une bonne partie de celles-ci se trouvent en Suisse ou sont à tout le moins perfectionnées en Suisse¹. Les montants que nous dépensons chaque année pour l'achat de nos avions représentent ainsi avant tout la rémunération d'un travail intellectuel et industriel que notre économie nationale aurait tout intérêt à voir s'accomplir en Suisse.

Un autre argument, enfin, ne manque pas d'un certain poids: c'est l'intérêt que toute notre aéronautique nationale, militaire ou civile, de transport ou de tourisme, a à l'existence dans notre pays d'usines capables d'exécuter rapidement des travaux de réparation et de révision, de fabriquer des pièces détachées et de résoudre les problèmes se posant quotidiennement aux utilisateurs quant au matériel.

¹ Dans ce sens: Ackeret, dans « Die Schweiz im Spiegel der Landesausstellung » vol. II page 304 (article: « Luftfahrtforschung »).

N'oublions pas, finalement, l'intérêt que d'autres industries, comme celles de l'aluminium, de l'acier, du bois même, ont au maintien et au développement d'une industrie aéronautique à laquelle elles livrent leurs produits pour des montants appréciables.

b) *Militaires.*

Nous ne saurions nous perdre ici dans des considérations stratégiques destinées à montrer l'importance de l'aviation dans la guerre moderne. Bornons-nous à constater que, tant que notre pays s'en tiendra à son principe de neutralité armée, il lui faudra des avions militaires en nombre et en qualité suffisants. Or, en 1914 comme en 1939, l'expérience a montré que l'achat d'avions à l'étranger est impossible en temps de guerre ou de préparation à la guerre. Pour des raisons faciles à comprendre, un Etat belligérant ou sur le point de le devenir utilise tout son potentiel à satisfaire ses propres besoins et s'il accepte de vendre certains avions, ce ne seront jamais que des modèles périmés. On peut évidemment répondre qu'il n'est pas indispensable à une armée de disposer des tout derniers modèles pour mener à bien sa tâche. Nous reconnaissons la justesse de cet argument en ce qui concerne les premiers mois des hostilités. L'expérience démontre cependant qu'au bout de peu d'années, un matériel acquis dans ces conditions ne répond plus aux exigences de l'heure, les progrès techniques et les inventions, déjà nombreux en temps de paix, s'accroissant toujours extraordinairement vite en temps de conflit.

Même à supposer que notre armée puisse acheter des avions à l'étranger juste avant le déclenchement d'un conflit, encore faudrait-il que ces avions puissent être réparés et subir des contrôles périodiques dans des ateliers suisses. Or ceci ne serait vraiment possible que dans des ateliers pratiquant eux-mêmes la construction. Le fait de posséder un nombre suffisant d'avions avant une guerre ne signifie du reste nullement que ce nombre sera encore suffisant après quelques mois d'hostilités. Les expériences faites ailleurs démontrent même le contraire avec évidence.

Rappelons enfin que la Suisse, pays à montagnes élevées et vallées étroites, demande parfois des avions spécialement adaptés à ces conditions et que des fabriques étrangères ne sauraient être à même de nous livrer ceux-ci. Ceci est valable non seulement pour les avions civils mais également pour nos appareils militaires.

A notre avis donc, le seul point de vue militaire justifierait déjà le maintien d'une industrie aéronautique adéquate dans notre pays.

c) *Scientifiques.*

Plusieurs spécialistes remarquent avec raison que l'industrie aéronautique ne doit pas être considérée isolément mais comme une partie de notre industrie des machines¹. Les connaissances qu'elle exige et les expériences qu'elle demande sont souvent en rapports directs avec d'autres industries bien implantées chez nous. La manière dont certains problèmes posés par la construction aéronautique sont résolus peut influencer la solution de problèmes semblables rencontrés dans d'autres domaines de la technique. Les recherches faites en aviation et les capitaux qui les permettent servent ainsi également aux autres industries mécaniques. Cette solidarité est particulièrement évidente en matière de statique, de résistance des matériaux, de constructions légères, de travail des métaux légers, dans la technique de la soudure et de l'alliage des métaux. Les industriels le savent bien qui, comme Farner ou Dornier, ont dû fabriquer des réservoirs, des tramways ou des funiculaires pour remédier au défaut de commandes d'avions. La construction aéronautique peut influencer, parfois d'une manière décisive, toute l'industrie mécanique. Un pays qui, comme le nôtre, est à l'avant-garde de cette dernière, peut donc considérer cette interdépendance comme une raison de plus de maintenir son industrie aéronautique.

¹ Voir notamment ASIA pages 15 et 16 et AR 2/1944 page 45 (article de M. Bührle).

d) *Idéals.*

Parmi les arguments idéals qui contribuent à justifier le maintien de notre industrie, mentionnons le fait que la vente à l'étranger d'avions de fabrication suisse ferait de la propagande sur nos marchés d'exportation pour toute notre industrie mécanique suisse. L'avion est considéré presque partout comme celui des produits de la technique qui demande le plus de connaissances et de qualité dans le travail. Il ne serait certes pas sans importance que notre pays soit enfin représenté à l'étranger dans un domaine si voisin de ceux où il est à l'avant-garde.

La guérison du « complexe d'infériorité » dont nous parlions quelques pages plus haut ¹, l'accroissement de la confiance du Suisse en son génie national et en la qualité de ses propres produits (nous pensons en particulier à la confiance des pilotes militaires en leurs machines) sont aussi des facteurs qui, quoique d'ordre secondaire, militent en faveur du maintien de notre industrie.

Section 3. Arguments controires

a) *Techniques.*

Les difficultés rencontrées par notre industrie pour suivre le progrès technique, notamment, à l'heure actuelle, pour s'adapter à la propulsion à réaction, peuvent inciter au découragement. Le retard que notre industrie a sur celle de l'étranger semble à certains une hypothèque impossible à lever; nous sommes tellement habitués à lui qu'il paraît inséparable de notre industrie. A quoi bon, se disent les pessimistes, sacrifier des millions pour vouloir à tout prix fabriquer nous-mêmes des avions dont rien ne garantit qu'ils vaudront ceux de l'étranger.

Ce serait certes commettre une erreur que de sous-estimer l'importance de notre retard et la difficulté qu'il y a à le combler.

¹ Page 103.

Tandis que notre industrie s'y efforce, celles de l'étranger ne restent pas inactives non plus et rien ne prouve que si les avions à réaction qui sortiront de nos usines dans deux ans parcourent 1000 km à l'heure, ceux de l'étranger n'en parcoureront pas le double.

Il appartient au technicien davantage qu'à l'économiste de répondre à cette question: le retard que nous avons peut-il, oui ou non, être comblé? Et le jour où il sera comblé, notre industrie pourra-t-elle, oui ou non, se maintenir au niveau des autres, mieux, à l'avant-garde?

Nous croyons, quant à nous, que ce serait faire preuve d'un manque de confiance injustifié à l'égard de nos ingénieurs que d'affirmer, *a priori*, qu'ils ne sauraient tenir tête à ceux de l'étranger. Il serait contradictoire, par exemple, que l'industrie suisse fût à l'avant-garde dans le domaine de la mécanique lourde, des machines, des locomotives, des turbines, des camions automobiles, et qu'elle fût en même temps incapable de produire de bons avions. L'exemple de la Suède, que nous examinerons à la fin de ce travail, prouve du reste qu'un Etat, même petit, peut combler le retard que son industrie aéronautique a pris sur celles de l'étranger, à condition d'y mettre le prix. Nous croyons donc que l'argument technique relatif au retard de notre industrie n'est pas déterminant.

b) *Economiques.*

En admettant que le retard puisse être comblé, est-il indiqué d'investir les millions nécessaires à cet effet? Ne serait-il pas plus rationnel de consacrer cet argent au développement des industries déjà existantes dans notre pays, ayant fait preuve de leur rentabilité et de leur capacité de concurrencer l'étranger? N'est-il pas préférable de concentrer notre effort financier sur un petit nombre d'industries d'exportation, par exemple, plutôt que de se lancer dans des aventures industrielles et de courir des risques de pertes à seule fin d'implanter de nouvelles industries dans notre pays?

Cette question d'ordre général, invoquée par certains des adversaires d'une forte industrie aéronautique suisse, si on la résout par l'affirmative, ne prouve rien contre l'industrie aéronautique puisque

celle-ci existe déjà et n'est pas, à proprement parler, une industrie nouvelle. Si, suivant en cela la plus grande partie des économistes qui ont étudié le sujet, l'on admet au contraire la nécessité pour notre économie nationale de voir se créer chez elle des industries nouvelles, cette opinion ne peut qu'être favorable à notre industrie aéronautique qui, si elle n'est pas « nouvelle », est du moins « jeune » et susceptible d'un grand développement.

Sur le terrain économique, d'autres arguments peuvent encore être avancés contre l'existence d'une forte industrie aéronautique en Suisse. On invoque notamment le fait que si 50 avions de combat seulement en moyenne (chiffre, déjà cité, de la Commission de défense nationale) forment la demande annuelle certaine de l'armée suisse, notre appareil de production actuel est largement suffisant pour satisfaire cette demande; au lieu de le regretter, il faut au contraire se féliciter de ce que la plupart des usines fabriquent, à côté de ceux de leur département aéronautique, d'autres produits pour suppléer à une demande qui est et restera fatalement insuffisante. Peut-être est-il même réjouissant que certaines entreprises, qui fabriquaient autrefois du matériel aéronautique, aient abandonné cette part de leur activité et permis ainsi une certaine concentration.

Pour réfuter cet argument, on peut invoquer les faits suivants: Le chiffre de 50 avions de combat annuels cité par la Commission de défense nationale doit être considéré comme un strict minimum. Il a été énoncé de manière à tenir compte des vœux d'économie exprimés à maintes reprises soit par les Chambres fédérales, soit par l'opinion publique. Il n'a nullement le caractère d'un programme obligatoire. Bien des voix se sont fait entendre en Suisse pour que le nombre de nos avions militaires soit augmenté. Un parc de 900 à 1000 avions ne semblerait pas exagéré à plusieurs spécialistes. Le chiffre en question de 50 appareils ne tient du reste pas compte des avions d'entraînement et d'école qui doivent également être fabriqués. Evaluer le nombre qui en est nécessaire n'est pas de notre ressort mais nous pensons qu'une demande annuelle totale de 150 à 200 avions par an ne serait pas un chiffre exagéré en tenant compte de certains besoins civils.

Il faut d'autre part relever qu'à notre connaissance les industriels ne souhaitent pas un agrandissement des installations existantes ni du nombre des fabriques s'occupant d'aviation mais que leurs revendications sont orientées vers une autre direction, comme nous le verrons plus loin.

Nous admettons par ailleurs la fabrication simultanée de produits aéronautiques et non aéronautiques par une même usine et reconnaissons sans autre que les fabriques de pièces détachées, notamment, n'auraient pas intérêt à ne fabriquer que du matériel aéronautique, à supposer qu'elles en aient la possibilité. Ce qui nous semble très dangereux en revanche, c'est que certaines fabriques soient obligées d'arrêter complètement pendant des mois, voire des années, l'activité de leur département aéronautique, comme c'est le cas pour les moteurs à pistons ou les hélices. Nous pensons avoir mis suffisamment en relief les inconvénients majeurs de telles interruptions dans notre section précédente.

Les adversaires du maintien de notre industrie aéronautique invoquent, à part les arguments précités, des raisons tirées de considérations militaires ou stratégiques que nous n'examinerons pas ici, primo, parce que nous ne nous en sentons pas la compétence, secundo, parce qu'elles se basent sur des hypothèses et non sur des faits prouvés.

Section 4. Réponse à la question

Nous nous prononçons en faveur du maintien et du développement de notre industrie aéronautique pour les motifs énumérés dans la deuxième section de ce chapitre ainsi que pour les raisons suivantes:

— A vues humaines, notre pays aura toujours besoin d'avions. Même dans l'hypothèse d'une paix générale, la demande civile existera. Il est même à prévoir que cette demande ira en augmentant avec les années. Si donc les frais de maintien et de développement de notre industrie sont élevés au début, ils seront récupérés au bout de quelques années par notre économie nationale qui n'aura plus

à payer, chaque année, des millions pour l'acquisition d'avions étrangers.

— Nous sommes convaincu qu'une politique de soutien efficace, permettant à notre industrie de se maintenir et de se développer, sera moins onéreuse, avec le temps, que la pratique suivie jusqu'à présent et consistant à laisser se perdre les expériences faites, se disséminer le personnel et les capitaux, quitte, au bout de quelques années, à sonner le rassemblement des énergies et des bonnes volontés pour faire face à une demande redevenue, soudainement, impérieuse. Seule une certaine continuité dans l'activité de recherche et de fabrication peut éviter à notre industrie de rester perpétuellement à ce stade de « jeunesse » si coûteux et si riche en désillusions.

Mais si nous nous prononçons ainsi en faveur du maintien de notre industrie, nous n'en pensons pas moins que certaines conditions doivent être remplies pour éviter d'autres écueils. La première de ces conditions, c'est qu'en constructions aéronautiques comme dans d'autres domaines, l'industrie suisse soit à l'avant-garde en ce qui concerne la qualité du travail fourni¹. En effet, le développement d'une industrie ne travaillant pas au moins aussi bien que celle de l'étranger n'aurait aucun sens puisque nos avions seront de toute manière plus chers que ceux de l'étranger.

La deuxième condition est que les mesures propres à maintenir notre industrie soient prises aussitôt que possible. Chaque semaine perdue signifie une augmentation de l'avance étrangère, chaque mois perdu des départs dans le personnel de notre industrie.

Examinons maintenant les modalités du maintien, telles qu'elles nous paraissent s'imposer.

¹ Dans ce sens: ASIA page 11 et AR 2/1936 (article de M. Ackeret).

CHAPITRE III

Sous quelle forme et dans quelle mesure la maintenir ?

Section 1. Faut-il ne laisser subsister que les industries partielles et délaisser la construction d'avions entiers ?

La difficulté principale à laquelle s'est heurtée jusqu'à présent notre industrie résidant dans la mise au point de prototypes, on peut se demander s'il ne serait pas indiqué de développer chez nous une forte industrie de pièces détachées d'avions tout en renonçant à fabriquer des avions complets. Le fait est que plusieurs de nos industries partielles (instruments de bord, magnétos, armement, etc.) ont réussi à fabriquer des produits de haute qualité et à les exporter par assez grandes quantités. Pourquoi ne pas se borner à développer ces industries-là et à fabriquer la plupart des pièces détachées nécessaires à un avion sans toutefois construire des avions complets ?

A notre avis, poser cette question, c'est poser celle même de l'existence de notre industrie aéronautique car il est indubitable qu'une telle solution, si elle était adoptée, ne résoudrait rien. Il faudrait malgré tout acheter à l'étranger des avions complets et nous ne pensons pas que l'obligation pourrait être imposée à notre fournisseur étranger d'utiliser des pièces détachées suisses. Quant à fabriquer chez nous les pièces détachées que notre industrie est le mieux à même de produire et à acheter les autres (moteurs, etc.) à l'étranger, la solution, pour logique et conforme à la division

internationale du travail qu'elle soit, aurait les mêmes inconvénients en temps de guerre que l'achat à l'étranger d'avions complets. A notre avis, elle pourrait être retenue à titre exceptionnel et momentané, en cas de difficultés particulièrement grandes dans la production de certaines pièces. Au reste, la construction de pièces détachées ne peut être amenée à un point de perfection dans un pays que si ce pays pratique également le montage, l'essai et l'exploitation de l'objet entier. Cette règle générale est valable pour toutes les industries.

La seule solution nous semble donc résider dans la construction d'avions complets, tout en ne négligeant pas l'exportation de pièces détachées chaque fois que celle-ci se révèle possible.

Section 2. Faut-il ne construire que certains types?

A cette question-là, nous croyons devoir répondre par l'affirmative. Nous avons mis suffisamment en lumière, pensons-nous, le fait que la principale difficulté à laquelle se heurte notre industrie est celle de la mise au point de nouveaux prototypes, du fait des frais extrêmement élevés qu'entraînent ceux-ci et de la petitesse des séries écoulables sur notre marché. La nécessité d'un choix à opérer dans la très grande variété des avions de tous genres existant actuellement s'impose donc. Il va sans dire que pour effectuer ce choix, de nombreux facteurs devront être pris en considération et que notre industrie ne pourra pas songer à imposer des appareils à la clientèle sans tenir compte des vœux de celle-ci. Ceux-ci seront peut-être difficiles à préciser et nécessiteront des délibérations entre utilisateurs des différentes catégories d'avions possibles: armée, compagnies de transport, Aéro-Club de Suisse.

Le coût très élevé de la mise au point de nouveaux moteurs jouera du reste de lui-même un rôle restrictif lors de l'établissement du programme de construction.

Sans vouloir préjuger en aucune manière des décisions à prendre par notre armée, nous pensons que si notre industrie commence par construire *un bon avion de chasse, un bon appareil d'entraî-*

nement et un bon avion d'école, elle aura fait un premier pas décisif et suffisant pour ses débuts. Quant à la production civile, elle découlera en partie de la production militaire, un avion d'école militaire pouvant, par exemple, remplir également les fonctions d'un excellent appareil de sport, comme l'exemple du Bücker l'a prouvé.

La nécessité de tenir compte des vœux de la clientèle ne doit du reste pas enlever toute initiative aux fabriques car souvent, les vœux des pilotes sont contradictoires comme l'a prouvé une enquête faite en son temps par l'Aéro-Club de Suisse et tendant à déceler les vœux des pilotes suisses quant à l'avion de tourisme qu'ils souhaitaient voir construire.

Cette question du choix à opérer pour établir un programme de fabrication dépendant non seulement de facteurs commerciaux, dont il faudra naturellement tenir compte, mais encore et surtout de facteurs techniques sur lesquels nous n'avons pas la compétence de nous prononcer, nous ne nous y étendrons pas davantage et nous bornerons à noter pour l'instant qu'une limitation du nombre des modèles à construire et l'établissement d'un programme bien défini permettront d'éviter la dispersion stérile des efforts à laquelle nous avons assisté jusqu'à présent.

Section 3. Faut-il ne construire que sous licence?

Nous avons déjà traité en partie cette question dans le chapitre 3, section 3 de notre deuxième partie (pages 74 et suivantes). Nous nous limiterons à examiner ici si la construction sous licence étrangère est souhaitable dans notre pays ou s'il faut au contraire tendre de plus en plus à créer chez nous des modèles originaux d'avions.

La cherté de la mise au point des prototypes, la difficulté qu'a rencontrée jusqu'à présent notre industrie à s'attacher des ingénieurs-constructeurs capables en nombre suffisant, la modestie et la forte mise à contribution de nos instituts de recherches, notamment de ceux de l'E. P. F., peuvent inciter à choisir le principe de la construction sous licence dans notre pays.

Nous pensons pourtant que c'est à la construction de modèles propres que notre industrie doit tendre¹ de toutes ses forces, à condition de ne pas disperser celles-ci conformément au principe énoncé dans la section précédente, et ceci pour les raisons suivantes:

A notre avis, l'intérêt qu'a notre économie nationale à voir se développer chez elle une industrie aéronautique est avant tout fonction du travail intellectuel et secondairement seulement du travail manuel que permet de rémunérer une telle industrie. Construire sous licence, c'est payer à l'étranger, au détriment de notre balance des comptes, un travail intellectuel qui pourrait fort bien s'exécuter chez nous malgré des difficultés qu'il ne faut pas sous-estimer mais dont ce que nous en avons dit plus haut tend à prouver qu'elles peuvent être surmontées. Nous le répétons, nos écoles techniques sont parmi les meilleures du monde, nos ingénieurs sont appréciés partout à l'étranger et nos instituts de recherche, malgré leur modestie, sont en mesure d'accomplir dès maintenant le plus gros du travail. Pour peu que notre industrie se développe, et tout laisse à croire qu'elle le fera si les conditions que nous avons essayé de dégager sont remplies, nos instituts de recherche pourront être agrandis et améliorés.

Rappelons enfin les autres inconvénients de la construction sous licence:

- Elle laisse notre industrie dans un état de dépendance vis-à-vis de l'étranger, facteur particulièrement important pour l'aviation militaire;
- elle ne permet, en temps de tension politique, que la construction de modèles périmés, ce qui est non moins important en matière de défense nationale;
- elle ne permet pas un choix très grand dans les modèles à construire et ne conduira qu'exceptionnellement à la fabrication de modèles spécialement adaptés aux conditions suisses.

Nous reconnaissons du reste que, dans certains cas, la construction sous licence peut rendre des services, notamment en cas de

¹ Dans ce sens: AR 2 / 1936 page 35 (article de M. le prof. Ackeret).

nécessité absolue de posséder rapidement des avions pour la construction desquels nous ne disposons pas, objectivement, des installations scientifiques requises. De tels cas devraient toutefois rester exceptionnels; certains des avions que nous avons construits sous licence en Suisse auraient peut-être pu se remplacer avantageusement par des prototypes de notre industrie indigène.

Section 4. Impossibilité d'une grande industrie

Notre industrie aéronautique étant conditionnée pour le moment (elle le restera sans doute également à l'avenir) par la demande militaire et celle-ci étant restreinte, il semble évident que la fabrication d'avions ne pourra jamais prendre chez nous l'extension qu'elle a chez les grandes puissances. En regard des 150 à 200 avions dont nous parlions à la page 113, le tableau ci-dessous de la production totale des Etats-Unis d'Amérique pendant une période pacifique, en partie de crise économique et où l'aviation militaire n'avait pas encore l'importance qu'elle a prise depuis lors, fournit un intéressant point de comparaison:

Production totale par année: ¹

1919	662 avions
1921	302
1923	587
1925	789
1926	1186
1927	1995
1928	4346
1929	5306
1930	3357 dont 2521 civils et 836 militaires.

Depuis lors, l'orientation de la production américaine a changé complètement, la très grande majorité des avions construits étant des avions militaires.

¹ Dodd: Financial policies in the aviation industry, pages 184 et 185.

La production américaine d'avions de *tourisme* en 1940, année pourtant critique de cette industrie, constitue également un exemple significatif.¹

Piper Aircraft Corp.	3013 avions
Taylorcraft Aviation Corp.	924 »
Aeronautical Corp. of Am. (Aeronea)	875 »
Luscombe Airplane Corp.	495 »
Porterfield Aircraft Corp.	235 »
Stinson Aircraft	260 »
Total	5802 avions

Les quelque 6000 personnes occupées actuellement en Suisse uniquement par la construction aéronautique forment une petite minorité comparées au personnel d'une seule entreprise américaine, la Lockheed Aircraft Corp., qui occupait, à fin 1949, 16.676 hommes au total².

La Suisse, même si ses avions deviennent d'une qualité exceptionnellement bonne, ne disposera donc jamais que d'une très petite industrie aéronautique en comparaison avec l'étranger. La capacité de nos usines ne s'accommoderait du reste pas de la production en grande série. Nous pensons que la tendance actuelle, préconisée par l'ASIA³ et que semble vouloir suivre en partie notre industrie, de construire en petites séries des avions à buts spéciaux, devant servir à des missions peu courantes ou répondre à des conditions géographiques ou topographiques déterminées (avions-ambulance, de liaison, photographiques, topographiques, de dépannage, de sauvetage, amphibies, éventuellement hélicoptères, etc.) est la bonne. De tels avions, construits moins volontiers par des fabriques habituées à la production en grande série, pourraient devenir plus facilement des objets d'exportation; nos prix de revient élevés joueraient en outre un rôle moins grand pour leur vente que pour celle d'avions de série.

¹ AR 8/1941 page 55.

² Rapport annuel, sur l'exercice 1949, de la Lockheed Aircraft Corp. cité par les Basler Nachrichten, N° 315 du 27 juillet 1950.

³ Page 81.

CHAPITRE IV

Par quels moyens la maintenir ?

Section 1. L'intervention de l'Etat

a) *La question de principe.*

Nous avons déjà insisté sur le fait que l'industrie aéronautique suisse est dépendante, entièrement, des commandes de l'Etat. En effet, l'activité presque totale de nos fabriques est consacrée à la fabrication d'avions militaires; la production civile est pour le moment minime et absolument insuffisante pour alimenter ne serait-ce qu'une seule fabrique. Cette constatation, ajoutée au fait que la Confédération, principal client de nos fabriques privées, dispose par ailleurs de l'usine fédérale d'Emmen, permet d'éluder la question classique: une intervention de l'Etat est-elle souhaitable et, dans l'affirmative, sous quelle forme sera-t-elle la plus adéquate?

Par le seul fait que la Confédération est la principale dispensatrice de commandes, elle est en mesure d'exercer une forte influence, du moins sur les entreprises dont le département aéronautique forme un secteur nécessaire d'activité. Tel est surtout le cas pour les fabriques s'occupant du montage d'avions complets. Là, l'intervention de la Confédération se manifeste non seulement par l'octroi de commandes, mais encore, nécessairement, par des prescriptions de fabrication impératives et par des contrôles serrés. Est-ce à dire, pour autant, que nos fabriques sont entièrement à la merci de la Confédération? Nullement car, nous l'avons vu¹, la presque totalité

¹ Pages 9, 53 et 54 notamment.

de celles-ci ont, à côté de celle de leur département aéronautique, d'autres branches d'activité qui leur permettent de se passer de travailler pour l'aviation, en cas de nécessité. Nous avons montré aussi que le concours de l'industrie privée est indispensable pour assurer les besoins de notre armée, du moins pendant les périodes où nous sommes coupés de l'étranger. Il en résulte que les forces sont équilibrées entre Etat et entreprises privées, le premier pouvant octroyer ou non ses commandes mais les secondes pouvant les accepter ou les refuser.

L'intervention étatique dans le processus de production est donc un fait de par l'existence de la fabrique d'Emmen et de par l'octroi de commandes à l'industrie privée et la surveillance de l'exécution de celles-ci. La question est donc moins de savoir si une intervention est souhaitable que de savoir comment les rapports entre industrie et Etat pourraient être améliorés afin de permettre le maintien et le développement de la branche de production qui nous intéresse.

La section suivante montrera que notre industrie privée, sans demander le moins du monde une intervention plus marquée, souhaite cependant un soutien de la part de l'Etat. Avant d'examiner l'opportunité et les modalités de ce soutien, voyons quel est le rôle qui, à notre avis, est dévolu à l'usine fédérale construite en 1942 à Emmen.

b) *Rôle de l'usine fédérale.*

Si le droit à l'existence de notre usine fédérale d'Emmen, respectivement de sa devancière de Thoune, n'est plus guère contesté en Suisse, les avis sont partagés quant au rôle que cette fabrique, soumise à la régie d'Etat, devrait jouer dans notre appareil de production. La première partie du présent travail a montré que, jusqu'à peu d'années avant la seconde guerre mondiale, notre industrie d'Etat avait peut-être trop tendance à se croire la seule appelée à construire des avions destinés au service dans notre armée. Ce n'est que peu à peu que l'industrie privée a été appelée à collaborer à la production en livrant, dans une mesure toujours plus forte, des

pièces détachées. Sous la nécessité de l'heure, la collaboration avec l'industrie privée est devenue plus étroite depuis 1938, année de fondation de l'ASIA. Dès lors, l'industrie d'Etat s'est confinée de plus en plus dans le seul montage, les essais en vol des nouveaux avions ainsi que les contrôles périodiques et la réparation. Jusque vers le milieu de la seconde guerre mondiale cependant, l'industrie d'Etat s'est toujours réservé d'effectuer tous les travaux d'étude, de recherche et de mise au point, en collaboration avec l'EPF mais en en excluant l'industrie privée.

A notre avis, pour juger du rôle que doit jouer notre usine fédérale, il faut se souvenir tout d'abord que toute entreprise d'Etat intervenant dans le processus de la production cause une concurrence à l'industrie privée. Selon les cas, cette concurrence pourra être jugée différemment. Dans le cas de l'industrie aéronautique suisse, souvent à court de commandes, nous jugeons cette concurrence indésirable tant qu'elle se manifeste dans une activité que l'industrie privée est en mesure d'exercer elle-même dans d'aussi bonnes conditions et sans que des inconvénients en résultent à d'autres points de vue (secret, etc.)

Il faut se souvenir aussi que la construction d'avions est un domaine soumis à une évolution accélérée, qu'elle exige souvent de la part de ceux qui la pratiquent des décisions rapides et lourdes de responsabilité, parfois des changements de conception radicaux. Il semble qu'une entreprise privée, dépendante dans une plus forte mesure de nécessités commerciales, soit mieux à même de faire face à cette évolution qu'une administration courant toujours le risque d'une trop grande rigidité, si bien gérée qu'elle puisse être¹.

D'un autre côté, si l'usine fédérale joue le rôle dominant dans la production et si l'industrie privée n'est appelée qu'à jouer un rôle de fournisseur de pièces détachées, les avantages de l'initiative privée sont perdus et les fruits d'une saine concurrence au sein de celle-ci le sont également². Or, la construction d'avions est l'un des domaines

¹ Dans ce sens: ASIA page 28 et AR 12 / 1935 page 289.

² Dans ce sens: Col. Div. Bandi dans NZZ N° 1606 du 23. 9. 1944. L'ancien commandant de nos troupes d'aviation et de DCA relève aussi qu'aujourd'hui l'Etat ne peut plus tenir compte que des seuls intérêts de la défense nationale, mais également de la création d'occasions de travail.

où l'initiative individuelle joue un très grand rôle et où la concurrence a souvent des effets favorables.

A notre avis, c'est donc à juste titre que l'usine fédérale s'occupe le moins possible de fabrication proprement dite pour ne se consacrer qu'au montage; encore celui-ci ne doit-il faire l'objet d'aucun monopole, des usines comme celles d'Altenrhein ou de Stans étant parfaitement en mesure d'accomplir ce genre de travail.

En ce qui concerne enfin l'étude et la mise au point de nouveaux modèles, une évolution semble être, heureusement, intervenue dans l'opinion des autorités compétentes où l'on admet maintenant la nécessité d'utiliser tous les talents. L'achat par notre armée de deux séries de l'avion d'entraînement P-2, un appareil que la Pilatus A. G. avait projeté et mis au point de sa propre initiative et à ses propres risques et périls¹, semble être la concrétisation de ce changement d'opinion.

S'il est souhaitable que l'industrie privée puisse projeter et construire elle-même de nouveaux avions, l'usine d'Emmen, qui a été dotée d'installations scientifiques modernes et coûteuses, ne devra pas pour autant cesser le travail de recherche. Nous pensons au contraire qu'elle devra utiliser ses installations pour résoudre les questions scientifiques dont l'examen dépasserait les moyens financiers de l'industrie privée. Nous pouvons ainsi souscrire sans réserve à cette définition du rôle de l'usine d'Emmen que formulait, lors d'une assemblée de l'ASIA en juillet 1943 le chef actuel de la KTA, Col. Brig. von Wattenwyl:²

« L'usine d'Emmen devrait représenter une station d'essai pourvue des moyens les plus modernes et s'occupant, d'une manière strictement systématique et méthodique, avec un état-major d'ingénieurs et de techniciens éprouvés, à résoudre des problèmes et à faire des recherches qui représenteraient une trop grande charge pour une entreprise individuelle ou seraient inexécutables par elle. Ainsi, on contribuerait d'une manière appréciable, aux frais de l'Etat, à rendre et à maintenir l'industrie capable de concurrence. Les questions scientifiques les plus difficiles devraient être résolues là en

¹ AR 2 / 1944 page 44 (article de M. Bürhle).

² Cité par M. Bürhle dans AR 2 / 1944 page 44 (nous traduisons librement de l'allemand).

étroite relation avec l'institut d'aérodynamique de l'EPF, sous la direction du prof. Ackeret, notre autorité reconnue. A part cela, l'usine fédérale devrait rester dans une certaine mesure atelier de montage, servir à des réparations et revisions et rester la centrale pour le renouvellement du matériel volant militaire. »

A notre avis, si ce programme-là est appliqué à la lettre et dans son esprit, l'usine fédérale d'Ennmen ne pourra que rendre d'éminents services à notre industrie aéronautique.

Section 2. La solution préconisée par les industriels

a) *Nature et étendue du soutien demandé.*

Partant du point de vue que la principale difficulté à laquelle se heurte la construction d'avions en Suisse provient de l'étroitesse de notre marché intérieur et que, de ce fait, même en cas d'égalité des autres facteurs du prix de revient (salaires, amortissement des installations, etc.), les avions construits en Suisse reviendront nécessairement plus cher, d'une manière générale, que ceux de l'étranger, l'industrie suisse reconnaît que pour être viable, elle doit pouvoir compter sur le soutien de l'Etat¹. Elle considère ce soutien comme une nécessité, du moins pendant « un certain nombre d'années »², sans préciser ce nombre. Elle fait valoir d'autre part que les industries aéronautiques étrangères ne sont devenues puissantes que grâce, également, au soutien de l'Etat.

La nécessité d'une aide de l'Etat une fois formulée, l'ASIA précise immédiatement sous quelle forme elle souhaite bénéficier de ce soutien. « Nous ne voulons pas de subvention, dit-elle, mais bien l'octroi à l'industrie indigène de toutes les commandes que celle-ci est en mesure d'exécuter dans une qualité égale ou semblable à celle de l'étranger¹. Ceci est la seule revendication à l'égard de l'Etat formulée par notre industrie qui ajoute, à titre de comparaison, que l'armée, l'administration des postes et les CFF achètent également leurs camions et autocars, respectivement leurs locomotives et wagons, exclusivement en Suisse.

¹ ASIA page 21.

² ASIA page 22.

En ce qui concerne les achats d'avions civils par des particuliers, l'ASIA demande que l'Etat subordonne l'octroi de subventions aux compagnies de transports aériens ou aux sociétés sportives à la condition qu'à qualité égale, elles achètent leur matériel en Suisse¹.

L'industrie privée insiste par ailleurs sur la nécessité qu'il y a d'établir un *programme de construction* pour l'ensemble de l'industrie aéronautique². Elle fait valoir que les travaux d'étude et de mise au point nécessitant parfois des années entières, doivent faire l'objet d'un plan déterminé; la Confédération, en tant que principale intéressée, aurait la plus grande influence dans l'établissement de ce plan mais celui-ci, une fois arrêté, devrait être obligatoire.

Un troisième vœu émis par notre industrie privée est que des ordres soient passés aussitôt que possible pour *l'étude et la mise au point de prototypes*³. Ces ordres devraient comporter un délai pour leur exécution et la construction en série ne devrait commencer qu'après mise au point définitive et essais convaincants du prototype. L'industrie a fait de cette revendication une condition de sa collaboration à la construction d'avions militaires; les modalités en sont précisées comme suit dans le « Message » du 21 mai 1947⁴:

« Les conditions posées sont les suivantes:

- a) Les études ne seront entreprises que si, à part les travaux de bureau, le contrat comprend la construction de quelques prototypes et s'il est passé pour toute la période de production;
- b) Les conditions techniques du cahier des charges doivent être arrêtées au moment de passer le contrat principal; elles sont définitives. Le programme de la troupe, adapté aux possibilités techniques, a force obligatoire.
- c) Les études ne seront commencées que lorsque l'assurance aura été donnée que les ateliers seront occupés ensuite par la fabrication en série du prototype mis au point ou d'un autre type d'avion.

Les entreprises déclarent que le principal souci de leurs bureaux d'études est de procurer du travail aux ateliers. Si aucune assurance ne leur est donnée selon la lettre c) elles préféreront se consacrer

¹ ASIA page 21.

² ASIA page 22.

³ Page 151.

aux études de leur choix et fixer elles-mêmes les champs de leurs recherches, c'est-à-dire en dehors de la construction d'avions. »

Le dernier souhait de nos industriels réside enfin dans un *octroi aussi régulier que possible des commandes* dans le temps¹, étant toutefois entendu qu'une régularité absolue est impossible à réaliser.

b) *Critique de la solution proposée.*

En ce qui concerne le premier point (octroi de commandes), nous pensons que le principe de la passation de commandes à l'industrie indigène dans une mesure aussi forte que possible mérite en effet d'être retenu comme l'un des seuls moyens d'assurer une possibilité d'existence à nos fabriques. Des réserves nous semblent toutefois devoir être faites quant à la comparaison avec ce qui se passe dans nos industries des camions automobiles ou du matériel roulant ferroviaire. En effet, il s'agit, pour ces deux genres de véhicules, d'industries solidement établies, fabriquant un matériel reconnu partout comme étant de première classe et revenant à des prix soutenant la comparaison avec ceux de l'étranger puisqu'il est exporté assez régulièrement.

La difficulté principale que nous semble soulever cette revendication de nos fabriques privées est précisément qu'elle ne tient aucun compte des prix. La conception de l'ASIA semble bien être qu'il faille acheter en Suisse même à des prix très élevés, pourvu que la qualité y soit. Admettre ce principe, c'est condamner certains des achats que la Confédération a faits récemment à l'étranger, notamment ceux d'avions d'occasion provenant des surplus de l'armée américaine (Mustang). Faut-il considérer comme une erreur le fait d'acheter à l'étranger une série d'avions en raison de leur bon marché si l'industrie indigène aurait pu fabriquer des avions semblables mais revenant beaucoup plus cher ?

Nous pensons que cette question ne saurait être tranchée une fois pour toutes par l'affirmative ou la négative mais qu'elle doit

¹ ASIA page 23.

faire l'objet d'un examen attentif de cas en cas. Il faut tenir compte, à notre avis, de deux ordres de considérations. D'une part, c'est une erreur que d'attacher une trop grande importance au prix de revient et, souvent, l'économie réalisée en achetant bon marché à l'étranger une série d'avions que notre industrie aurait pu construire elle-même quoiqu'à un prix plus élevé, ne sera que fictive ou beaucoup moins grande que les chiffres bruts ne le laissent supposer. L'occupation régulière des ateliers et la continuité dans les travaux de recherche ont en ce moment et auront davantage encore avec les années, une plus grande importance pour notre économie nationale que l'épargne immédiate de montants, même élevés, réalisée en donnant du travail à l'étranger au détriment d'une industrie suisse dont l'existence est précaire mais nécessaire. Mais il semblerait vain, d'autre part, de vouloir faire de l'autarcie à tout prix; l'achat à l'étranger nous semble l'une des voies qu'il convient de suivre parallèlement à l'étude chez nous de modèles propres toutes les fois que la technique étrangère est si en avance sur la nôtre que le temps et les moyens financiers qu'il faudrait employer pour la rattraper seraient disproportionnés au but à atteindre. Il en a été ainsi, par exemple, lorsqu'il s'est agi, pour la Suisse, d'acquérir ses premiers avions à réaction. Mais ces achats nécessaires à l'étranger devraient être réduits au strict minimum et ne pas porter sur des quantités qui rendent aléatoire l'occupation de nos ateliers indigènes pendant une période prolongée.

Il semble donc nécessaire, pour juger de l'opportunité d'un achat à l'étranger, de tenir compte du degré d'occupation dans notre industrie indigène. L'achat à l'étranger serait déconseillable lorsque l'industrie suisse ne serait que faiblement ou même pas du tout occupée; il pourrait se justifier lorsque nos usines ont suffisamment de travail, tant dans le domaine de la recherche que dans celui de la construction proprement dite. Pour tenir compte, d'autre part, de la réserve que nous avons formulée au sujet des prix, nous proposerions d'adopter le principe suivant:

La Confédération et les sociétés privées subventionnées passent à l'industrie indigène

- a) (en temps de faible occupation de cette industrie) toutes les commandes que celle-ci est en mesure d'exécuter dans une qualité égale ou semblable à celle de l'étranger;
- b) (en temps d'occupation normale ou forte des ateliers et des bureaux techniques suisses) toutes les commandes nécessaires au maintien d'une occupation suffisante, le reste pouvant être passé à l'étranger si celui-ci peut les exécuter à meilleur marché.

Quant aux utilisateurs privés et ne bénéficiant pas de subventions fédérales, aucune obligation ne saurait évidemment leur être imposée lors de leurs achats d'avions. Un système de subventions privées dans le genre de celles qu'offre la Fondation suisse « Pro Aero », peut cependant jouer un rôle appréciable à cet égard.

Quant au deuxième souhait de notre industrie privée, celui d'un programme de construction, son bien-fondé est si apparent qu'il a déjà été mis en relief par les spécialistes depuis de nombreuses années¹. Il est sans doute fructueux, du point de vue technique, que l'industrie privée agisse de sa propre initiative et étudie à ses propres risques et périls des modèles d'avions nouveaux. Comme nous l'avons montré, notre industrie est cependant trop petite pour se permettre de refaire des expériences dans cette direction-là en ce qui concerne les avions militaires, du moins sans avoir reçu certaines assurances du côté de la Confédération. Il faut au contraire qu'un programme soit établi par le service technique de l'armée, qui délimite avec la plus grande précision les caractéristiques de l'avion souhaité dans chaque catégorie. Le programme de construction établi ainsi devrait être complété au fur et à mesure des besoins nouveaux, mais demeurer obligatoire quant à la grandeur des séries commandées.

Pour les avions civils, nous pensons qu'un programme à l'établissement duquel participeraient les principales catégories de clients intéressées serait non moins souhaitable et permettrait seul d'éviter que des capitaux ne soient consacrés au développement de prototypes dont personne ne voudra par la suite. Dans ce domaine

¹ Voir notamment AR 2 / 1936 page 41.

toutefois, un champ assez libre pourrait être laissé à l'initiative des constructeurs.

On comprend également le troisième vœu de l'industrie privée qui souhaite se voir attribuer assez tôt des ordres pour l'étude et la mise au point de prototypes et qui insiste sur le fait que la fabrication en série ne doit être entreprise qu'une fois le prototype mis définitivement au point. Ce principe, qui paraît élémentaire, ne semble pas avoir été observé toujours avec suffisamment de rigueur et ASIA¹ parle des « changements sans nombre apportés dans la production courante et qui ont eu jusqu'à présent pour conséquences des à-coups désagréables et des dépassements de délais insupportables dans la fabrication ».

Comme la construction de prototypes entraîne des charges financières très élevées, il faut encore donner la garantie aux fabriques qui l'entreprennent qu'elles seront indemnisées, du point de vue commercial. Toucher de l'argent en rémunération des travaux d'étude accomplis n'est pas le but de nos entreprises qui sont toutes, et avant tout, des entreprises de fabrication. Nous l'avons vu², pour accomplir des travaux d'étude, les fabriques veulent avoir l'assurance que leurs ateliers seront occupés ensuite par la fabrication en série du prototype qu'elles auront mis au point ou par celle d'un autre type d'avion. A notre avis, cette exigence est parfaitement justifiée tant que les études sont confiées à des entreprises dont le bureau technique est destiné avant tout à fournir de l'ouvrage aux ateliers, comme c'est le cas actuellement. Les inconvénients résultant pour une fabrique du système consistant à occuper son service technique à l'étude d'un prototype, tout en obligeant ensuite les ateliers à se vouer à d'autres activités par manque de commandes d'avions, sont trop apparents pour qu'il soit besoin d'insister. D'une part, en effet, le passage d'une activité à l'autre est toujours marqué par une période de transition plus ou moins improductive; d'autre part, lorsqu'une entreprise est obligée de changer d'orientation, c'est pour plusieurs années qu'elle le fera et il ne lui sera

¹ Page 23 (nous traduisons librement de l'allemand).

² Page 128.

pas facile de revenir sans autre à la production aéronautique lorsque la nécessité s'en fera sentir. La solution ne peut pas davantage être recherchée dans l'attribution des études à des bureaux d'ingénieurs spécialisés et dans la remise de la seule fabrication aux usines d'aviation. En effet, l'expérience montre qu'un lien très étroit est nécessaire entre le bureau technique et les ateliers où se construisent les premiers prototypes; l'unité est indispensable entre le service technique et le service de fabrication d'une même entreprise.

Etant donné que, si deux fabriques reçoivent l'ordre d'étudier chacune un prototype de chasseur, par exemple, seul le meilleur des deux sera choisi, il est du reste équitable que l'usine dont le modèle n'aura pas été choisi participe tout de même à la production de l'autre appareil.

Le quatrième vœu de notre industrie enfin (octroi aussi régulier que possible des commandes dans le temps) est également compréhensible. S'il est difficile à réaliser de par la nature même de l'industrie aéronautique, il verra son accomplissement facilité par l'établissement du programme dont il a été question plus haut. En temps normaux tout au moins, de trop grands à-coups dans la production devraient pouvoir être évités. L'un des moyens permettant d'y parvenir serait, à notre avis, la passation d'ordres pour des séries relativement petites, quitte à renouveler ces ordres plutôt que de commander d'un seul coup une grande série au risque de devoir l'annuler partiellement par la suite.

Les vœux de l'industrie privée que nous venons d'examiner forment en quelque sorte un tout et doivent être envisagés dans leur ensemble. Ils sont sans doute destinés à subir bien des exceptions. Tels quels, ils devraient toutefois permettre à notre industrie de fortifier sa position et de s'affirmer. L'essentiel est que la volonté de procéder selon le cadre tracé existe réellement et que, notamment, les ingénieurs suisses qu'on cherche à faire revenir de l'étranger aient la conviction que la volonté de maintenir et de développer l'industrie aéronautique suisse n'existe pas que sur le papier.

Section 3. Les mesures à prendre par l'industrie elle-même

a) *Rationalisation et rendement du travail.*

S'il est vrai qu'un soutien de l'Etat accordé sous la forme esquissée dans la section précédente contribuerait d'une manière déterminante au maintien et au développement de notre industrie aéronautique, il n'en reste pas moins que l'industrie elle-même, indépendamment de toute intervention extérieure, devra s'efforcer de se hisser et de se maintenir toujours à un point de perfection aussi avancé que possible au double point de vue technique et commercial. Au point de vue technique tout d'abord, une rationalisation toujours plus poussée du travail sera indispensable. Une industrie qui, comme notre industrie aéronautique, ne peut mettre sur le marché que des produits chers, doit s'efforcer de combattre cette cherté par tous les moyens possibles. Une action sur le prix des matières premières et les salaires étant impossible à exercer, c'est sur les frais généraux de fabrication qu'il faudra agir et l'un des moyens d'y parvenir est précisément la rationalisation du travail. Un pas en avant a été accompli par l'adoption de normes de construction fixées par la « Schweizerische Normenvereinigung »¹. Certaines erreurs seront d'autre part corrigées par l'adoption d'un programme de construction conformément à l'exposé de la section précédente. Quant au rendement du travail, il ne pourra être amélioré que lorsque nos fabriques pourront compter sur un personnel stable. A cet égard, chaque entreprise peut faire beaucoup en soignant l'instruction des spécialistes et en organisant, éventuellement en commun, des cours de perfectionnement et d'initiation aux nouvelles méthodes de production lorsque le besoin s'en fait sentir.

Au point de vue commercial enfin, les efforts devront tendre à réaliser des économies partout où cela sera possible. Le choix des modèles à construire, l'achat des matières premières, éventuellement par l'intermédiaire d'une centrale commune d'achat à créer, l'accomplissement à frais partagés de certains travaux de recherche d'intérêt

¹ A ce sujet notamment: FWT 10 et 11 / 1944.

général sont, par exemple, trois domaines où une collaboration bien comprise entre usines permettrait probablement de réaliser des économies appréciables. L'ASIA a déjà fait beaucoup à cet égard et il est souhaitable qu'elle poursuive et développe son activité dans cette direction.

Insistons enfin une fois de plus sur la nécessité qu'il y aura à rechercher toujours et sans cesse la qualité. Comme la plupart des industries suisses, celles surtout qui tendent à l'exportation, notre industrie aéronautique est pour ainsi dire condamnée à la qualité en raison du prix élevé de ses produits. Cette qualité doit se manifester dans deux directions: dans les performances et dans la fabrication elle-même. Nous ne voulons pas dire par là que notre industrie devra se consacrer à la production d'avions à caractéristiques sensationnelles et à la chasse aux records. Mais les modèles que nous fabriquons devront pour le moins correspondre, par leurs performances, à ceux de l'étranger. La qualité et les performances réelles de nos avions devront toujours correspondre aux caractéristiques indiquées au client. Le luxe inutile, qui a tendance à se répandre dans les produits de certains fabricants étrangers, devra être combattu chez nous par mesure d'économie.

Reste la question de la propagande commerciale; elle est intimement liée à celle de l'exportation que nous allons examiner maintenant.

b) Ressources offertes par l'exportation.

La faible capacité d'absorption de notre marché intérieur montre combien une exportation des avions suisses serait souhaitable. Nous avons vu dans la seconde partie de ce travail que l'avion réunit l'une des conditions nécessaires, selon les exigences de notre économie nationale, pour être exporté, en ce sens qu'il incorpore peu de matières premières, matières dont une bonne partie est par ailleurs facilement obtainable en Suisse, et beaucoup de travail, travail accompli par des ingénieurs, techniciens et ouvriers suisses. L'avion étant d'autre part un produit relativement cher, il y aurait un intérêt incontestable, du point de vue économie nationale, à

l'écoulement à l'étranger, chaque année, d'une certaine quantité de nos avions même si les chiffres d'exportation devaient être faibles au début.

Il serait en effet faux, à notre avis, de se désintéresser d'une exportation éventuelle sous prétexte que les chiffres en seraient nécessairement faibles au début. La plupart de nos industries d'exportation ont eu des débuts modestes et des exportations même faibles peuvent contribuer au bon renom de notre industrie à l'étranger comme l'exportation de planeurs suisses l'a montré (voir appendice).

A part l'intérêt direct qu'aurait l'exportation pour notre économie nationale (occupation de main d'œuvre, exportation de travail suisse, influence favorable sur notre balance des comptes, consolidation de l'industrie indigène), la vente à l'étranger de nos avions, en augmentant la grandeur des séries construites, permettrait un abaissement des prix en faveur du consommateur suisse lui-même. Elle contribuerait enfin à résoudre le malaise signalé plus haut.

Il a souvent été question d'exportation d'avions suisses dans la presse spécialisée et des fabriques ont annoncé parfois qu'elles comptaient exporter tel ou tel de leurs modèles. Et pourtant les statistiques sont là pour montrer que ces espoirs n'ont pas été réalisés. Quelles sont les causes de cet insuccès?

Nous avons vu que l'une des conditions nécessaires est remplie: peu de matière première, beaucoup de travail. Voyons les autres facteurs nécessaires, à notre avis, pour permettre l'exportation. Il faut d'une part des débouchés intérieurs suffisants afin qu'une certaine régularité soit assurée à la production et que les travaux de recherche et de mise au point puissent s'accomplir sans discontinuité; il faut d'autre part que les prix soient à un niveau tel qu'ils n'excluent pas d'emblée toute possibilité de concurrencer l'étranger.

En ce qui concerne le premier point, nous savons que la demande intérieure suisse, dans son état actuel, est trop faible et trop irrégulière pour alimenter d'une façon continue toutes nos usines d'aviation. Nous avons vu les conséquences que cet état de choses implique et en déduisons que là est l'une des raisons de l'échec de nos tentatives d'exportation. Pour ce qui est du second

point, nous savons que le coût élevé des avions suisses est irrémédiable et que la cherté du franc suisse sur les marchés étrangers ne fait que l'aggraver. Est-ce à dire qu'il faille renoncer à exporter? Nous ne le pensons pas mais croyons que les obstacles précédemment cités donnent une indication utile sur le genre d'appareils que notre industrie doit chercher à exporter. Il serait vain, en effet, de tenter de faire chez nous de la « grande série » et de vouloir exporter en masse des avions « populaires ». Pour ce genre d'appareils-là, l'étranger sera toujours mieux armé que nous puisqu'il peut compter sur une forte demande intérieure avant de songer à l'exportation et puisque ses prix de revient sont moins élevés. C'est au contraire à l'exportation d'avions spéciaux par leur conception et par leur destination que les efforts devront tendre. Ces avions-là ne seront construits que par petites séries de trois ou cinq exemplaires par exemple, voire par unités isolées, mais leur coût relativement élevé sera un obstacle moins grand étant donné leur caractère spécial, qu'il ne le serait pour un avion courant.

Quant aux avions militaires, l'arrêté du Conseil fédéral concernant le matériel de guerre du 28 mars 1949¹ interdit leur exportation. Il est probable que des exceptions pourraient être consenties par l'autorité fédérale, en cas de nécessité, pour des avions d'entraînement par exemple.

Mais nos fabriques, si elles veulent exporter, ne devront pas seulement établir un programme de fabrication rationnel comme indiqué ci-dessus, mais encore s'organiser du point de vue commercial. Des actions de propagande à l'étranger devront être entreprises; la participation à des expositions comme le Salon de Paris; la présentation systématique à l'étranger de modèles suisses joueront un grand rôle à cet égard. Comme une organisation de vente à l'étranger est chère et représenterait probablement une charge trop élevée pour chaque fabrique individuelle, il faudra étudier la création d'un organe de vente commun. L'obstacle de la cherté du franc suisse, pour réel qu'il soit, ne doit pas être décisif à notre avis puisqu'il est surmonté par toutes nos industries d'exportation. Les

¹ Voir notamment art. 1 (règle) et art. 2 (définition du matériel de guerre).

difficultés nous semblent plutôt provenir de notre industrie elle-même, peut-être insuffisamment armée au point de vue commercial pour tenter d'imposer à l'étranger ceux de ses prototypes, assez rares, qui seraient susceptibles d'être exportés. La rareté même de ces prototypes semble exclure pour le moment la création d'un organe de vente dans le genre, par exemple, de l'Office français pour l'exportation de matériel aéronautique (OFEMA). Pour des motifs d'économie, un organe déjà existant, l'ASIA par exemple, pourrait peut-être assumer ces fonctions pendant la période transitoire des débuts et accomplir le travail de propagande et de sondage des marchés étrangers sans lequel des exportations autres qu'occasionnelles ne seront que très difficilement réalisables.

CHAPITRE V

Comparaison avec l'industrie aéronautique suédoise

L'histoire de l'industrie aéronautique suédoise est intéressante en ce sens que la Suède offre plusieurs analogies avec notre pays. Malgré la surface très grande de son territoire, la Suède n'est pas considérée comme une « grande puissance » au sens politique du terme et sa population, d'un peu plus de six millions d'habitants, n'est supérieure à la nôtre que de moitié environ. Comme notre pays, la Suède pratique une politique de neutralité armée et l'aviation est appelée à jouer dans son système défensif un rôle semblable à la nôtre.

Jusqu'en 1937, l'industrie aéronautique suédoise, peu développée, a suivi une évolution assez semblable à la nôtre. La construction sous licence et les achats à l'étranger y jouaient le rôle dominant. En 1937, les autorités suédoises éprouvèrent la nécessité de développer leur industrie aéronautique afin de rendre leur armée indépendante de l'étranger dans la mesure du possible. Des plans d'organisation furent établis en automne de la même année qui marque en quelque sorte la naissance de la véritable industrie aéronautique suédoise. L'origine de celle-ci est donc due à l'Etat, qui collabora étroitement avec l'industrie lourde suédoise: Bofors, Elektrolux, Nydqvist & Holm, etc. Une société de fait fut créée au sein de la A. B. Förenade Flygindustrier (association de l'industrie aéronautique) avec le but de recevoir les commandes de l'Etat et de les transmettre à la Svenska Aeroplan A. B. (SAAB) nouvelle-

ment créée et à la Svenska Järnvägsverkstäderna A. B. (ASJA), société travaillant à la construction de matériel ferroviaire mais dont un département s'occupait déjà à l'époque de construction d'avions. Un institut de recherche commun, appartenant à l'Etat, fut construit pour ces deux fabriques près de l'aérodrome de Stockholm-Bromma ¹.

La SAAB, principale entreprise de construction aéronautique suédoise, comprend deux usines, celles de Trollhättan et de Linköping, qui fabriquent toutes deux des avions militaires et civils. Elle a commencé son activité par la construction sous licence d'avions allemands et de moteurs anglais. Afin de parer au manque d'ingénieurs aéronautiques et de former ses cadres aux méthodes de travail modernes, elle a engagé, au début de son existence, une douzaine d'ingénieurs américains qui, sous la direction de l'ingénieur Burnet, des usines Douglas, construisirent sous licence deux appareils de combat américains. Entre-temps, un prototype purement suédois était projeté et développé. Il a fallu trois ans depuis la pose de la première pierre de l'usine pour que le premier modèle suédois soit prêt au vol.

En 1939, la production intérieure étant jugée encore insuffisante, le gouvernement suédois décida l'achat de 200 chasseurs et de 56 bombardiers aux U. S. A., de 18 bombardiers, 23 Heinkel - 114 et d'un certain nombre d'hydravions à l'Allemagne. Le gouvernement des U. S. A. annula l'ordre dont il ne livra que quelques avions isolés. Quant à l'Allemagne, elle ne livra rien de ce qui lui avait été demandé ². La Suède dut alors mettre au point un plan général de mobilisation industrielle. Ce plan quinquennal, qui commença en 1940, fit de la SAAB le principal fournisseur de l'armée suédoise. Le bénéfice de l'usine atteignit un million de couronnes en 1941 ³. Le travail fut rationalisé et standardisé dans une forte mesure, ce qui eut pour effet d'éliminer de la production tout une série d'entreprises qui ne présentaient pas toutes les garanties exigées du gouvernement. Quant aux autres fabriques, elles durent accepter les directives gouvernementales et se soumettre à la normalisation ainsi qu'à un contrôle financier très poussé.

¹ AR 5 / 1939 page 95.

² AR 4 / 1944 page 136.

Pour la fabrication des moteurs, il fut procédé de la même manière. Des difficultés très grandes durent être surmontées par les ingénieurs suédois qui manquaient d'expérience mais dont les efforts aboutirent cependant à la construction de moteurs anglais sous licence. La plus importante fabrique de moteurs suédoise est la « Svenska Flygmotor A. B. », qui est alliée à un puissant groupe industriel comprenant Bofors, Nydqvist & Holm et les fabriques d'automobiles « Volvo » de Göteborg¹.

L'industrie aéronautique suédoise a l'avantage de ne pouvoir employer que des matières premières d'origine suédoise et de disposer d'industries auxiliaires très puissantes. Grâce à un effort financier considérable, dont nous verrons quelques exemples plus loin, elle est parvenue à construire des avions de sa propre conception dont les premiers furent le SAAB B - 18, bimoteur de combat² et le J - 22, chasseur monomoteur³. Dès le début de l'année 1946, la SAAB a commencé l'étude d'un chasseur à réaction « SAAB 1001 » (désignation militaire J - 29). Le premier septembre 1949, cet appareil a atteint en vol la vitesse de 1050 km/h. Il est équipé d'un moteur anglais De Havilland « Ghost ».

Cependant l'industrie suédoise ne construit pas seulement des avions militaires mais également des avions civils. L'un des plus intéressants d'entre eux est un bimoteur de transport « Scandia » pouvant emporter 24 passagers à une vitesse de croisière de 350 km/h, apparenté par sa construction aux DC - 3 utilisés par la Swissair, et dont l'A. B. Aerotransport de Stockholm a commandé 10 exemplaires qui furent livrés en automne 1949 et au printemps 1950⁴. Le rapport annuel de la SAAB sur l'exercice 1947 - 1948 indique que cet appareil a répondu à tous les espoirs en subissant les tests les plus difficiles qu'on puisse imaginer et que des négociations en vue de vendre cet appareil à l'étranger et même aux U. S. A. sont en cours. Le prix d'un Scandia est d'environ 1,300,000 couronnes⁵. Des avions de tourisme sont également construits par la SAAB,

¹ AR 4 / 1944 page 136.

² AR 4 / 1944 pages 141 et 142.

³ Rapport annuel de la SAAB sur l'exercice du 1^{er} juillet 1947 au 30 juin 1948.

⁴ Information du Dépt. économique de la SAAB.

témoin le triplace SAAB « Safir » dont le même rapport de la grande entreprise suédoise nous apprend qu'il a été vendu non seulement en Suède mais également à l'étranger. Son prix est de 40,000 couronnes¹.

Le rapport annuel déjà cité de la SAAB indique que l'occupation des ateliers a été très forte et qu'elle est assurée pour plusieurs années grâce à un accord passé avec l'administration militaire suédoise. Le nombre des ouvriers a été, pendant l'exercice considéré, de 1976, celui des employés payés au mois de 1400, soit un personnel total de 3376 hommes.

Une évaluation allemande² fixe le chiffre total des ouvriers et employés occupés par toute l'industrie aéronautique suédoise à 10.000 environ.

Les salaires payés par la SAAB à ses ouvriers ont été de Cr. s. 10,122,526.34, ceux des employés de Cr. s. 10,181,020.01 et représentent une moyenne annuelle de Cr. s. 5,120 pour un ouvrier et de Cr. s. 7,270 pour un employé, chiffres qui soutiennent la comparaison avec les salaires payés en Suisse³.

Le capital de la SAAB était au 30. 6. 1948⁴ de 21 millions de couronnes dont 15 millions d'actions ordinaires et 6 millions d'actions privilégiées. Le bénéfice net de l'exercice considéré⁵ a été de Cr. s. 1,707,904.04 et a permis l'octroi d'un dividende de 6 % aux propriétaires des actions privilégiées et de 5 % à ceux des actions ordinaires⁶.

Les beaux résultats obtenus en dix ans par l'industrie aéronautique suédoise ne doivent pas faire oublier qu'ils ont été payés très cher. Les quelques chiffres suivants illustreront ce fait:

En 1938, la construction des instituts de recherche et d'essai mis à la disposition de la SAAB et de l'ASJA ont coûté à l'Etat

¹ Information du Dépt. économique de la SAAB.

² Citée par AR 4/1944 page 141.

³ En 1943, un ouvrier qualifié gagnait aux U. S. A. 195 \$ par mois (AR 3/1943).

⁴ Extrait du bilan à cette date de la SAAB.

⁵ Extrait du compte de profits et pertes à la même date.

⁶ Rapport annuel de la SAAB sur l'exercice 1947/1948.

2.250.000 couronnes¹. La même année, l'Etat s'est engagé à acheter du matériel aéronautique à l'industrie nouvellement créée pour un montant de 7,500,000 couronnes par année. Dès le commencement de l'année 1939, il a élevé le montant de cet engagement à 50 millions de couronnes par année environ². A fin 1940, la SAAB a augmenté son capital-actions à 17 millions de couronnes et l'Etat a mis de larges moyens financiers à la disposition de l'entreprise pour l'agrandissement de l'usine qui reste cependant sous direction privée³.

La SAAB est une entreprise d'économie mixte dont le capital est en mains, pour sa plus grande partie, de particuliers et, pour le reste, de l'Etat. Cette formule semble très adéquate au but poursuivi. Au commencement de l'année 1942, le plan quinquennal de développement de l'industrie aéronautique nécessitait des dépenses extraordinaires pour l'achat de matériel aéronautique d'un montant de 500 millions de couronnes. Le crédit annuel normal octroyé à l'arme de l'air, de 134 millions de couronnes n'en était pas diminué pour autant⁴.

En 1938-39 déjà, la défense nationale absorbait 365 millions de couronnes soit le quart environ du budget national¹. En 1948, le budget militaire atteignit 800 millions de couronnes. Une réduction en fut exigée par le Parlement mais les économies portèrent sur les armes terrestres et non sur l'aviation².

L'expérience suédoise nous semble mettre en relief les faits suivants:

1. En dix ans d'efforts soutenus, la Suède est parvenue à mettre sur pied une industrie aéronautique qui, par sa capacité de fabrication et la qualité de ses produits, a permis de rendre l'arme aérienne suédoise indépendante, dans une large mesure, de l'étranger. Son retard vis-à-vis de celui-ci a été comblé et l'industrie suédoise soutient la comparaison avec celle de l'étranger en ce qui concerne sa capacité technique. Pour ce qui est des moteurs toutefois, il ne semble pas

¹ AR 5 / 1939 page 95.

² AR 2 / 1944 page 44 (article de M. Bührle).

³ Gazette de Lausanne du 21 mars 1949.

qu'elle soit parvenue encore à la mise au point de modèles propres.

2. La construction sous licence et l'appel aux services d'ingénieurs étrangers ont été nécessaires au début.
3. L'industrie aéronautique suédoise semble être devenue commercialement rentable, grâce à l'appui de l'Etat. Nous ne sommes cependant pas renseigné sur le volume des exportations réalisées jusqu'à présent.
4. Sans le secours de l'Etat, et notamment sans l'engagement qu'a pris celui-ci d'acheter chaque année une quantité de matériel aéronautique suffisante pour assurer l'occupation des ateliers (la SAAB jouit pratiquement d'un véritable monopole), la création et le développement de l'industrie aéronautique suédoise auraient été impossibles.
5. Les résultats obtenus ont nécessité un effort financier extrêmement considérable. Cet effort doit être renouvelé chaque année en vue du maintien mais il est évident que les capitaux qui y sont consacrés sont d'un rendement meilleur au fur et à mesure que l'industrie voit sa capacité augmenter. L'industrie aéronautique devient en quelque sorte rentable avec les années, à condition de ne pas dépasser un point minimum d'occupation déterminé.
6. Le soutien de l'Etat sous forme de passation de commandes semble constituer la bonne formule. Nous avons vu cependant qu'une aide sous forme de subsides a également été accordée. Il importe de relever cependant que l'industrie suédoise n'est pas une industrie d'Etat mais qu'elle relève du régime de l'entreprise d'économie mixte.

Il appartiendra à nos conclusions de tirer l'enseignement qui se dégage de l'ensemble des faits que nous avons exposés au cours du présent travail et, notamment, de l'exemple suédois qui vient d'être décrit.

CONCLUSION

Le tableau que nous avons brossé de notre industrie aéronautique montre que la situation actuelle de celle-ci peut donner lieu à des soucis justifiés. A part le P-2 construit à Stans, notre industrie n'a pas produit un seul prototype militaire depuis la fin de la seconde guerre mondiale. Nos autorités ont préféré acheter des avions en Angleterre et aux U. S. A. Malgré les communiqués rassurants qui sont publiés de temps à autre au sujet des études entreprises en Suisse dans le domaine de la construction d'avions à réaction, il semble que ces travaux n'avancent que fort lentement et au milieu de grandes difficultés. Si l'on veut attendre la mise au point de nos propres modèles pour passer des commandes d'avions entiers à notre industrie, il faudra que celle-ci se contente de produire sous licence des cellules de « Vampires » jusqu'en 1952¹. Dans le domaine des avions civils, rien de positif n'est à signaler depuis la fin de la guerre également, à part le P-4 qui n'est encore pas construit en série.

Le danger de la situation actuelle est que les inconvénients n'en apparaissent avec netteté qu'aux spécialistes. Peu se soucient de cette caduque de nos industries qui est l'une des seules à ne pas prospérer. Ce n'est que lorsque la pression des événements obligera notre armée, voire nos autorités civiles, à recourir brusquement mais

¹ Le « Message » du 2 mars 1951 signale toutefois (page 2) que les « Venoms » seront entièrement construits en Suisse, sous licence. La fabrication de réacteurs ne semble pas devoir soulever des difficultés insurmontables dans notre pays et nous croyons savoir que la Gebr. Sulzer A. G., Winterthour, a déjà entrepris des études à ce sujet.

d'autant plus intensément à ses services qu'on s'apercevra qu'il aurait fallu « nourrir » cette industrie avec une certaine régularité pour lui permettre de conserver intacte sa capacité de production.

L'industrie aéronautique constitue en quelque sorte un point faible dans l'appareil de production suisse. Elle est victime d'un déséquilibre structurel provenant de l'étroitesse de notre marché intérieur et auquel on ne peut remédier. Il faut se rendre à l'évidence que presque tout ce qui touche à l'aéronautique, la navigation aérienne comme la fabrication d'avions, ne peut être que très difficilement rémunérateur. A l'étranger également, sans le secours, sous une forme ou sous une autre, de l'Etat, la construction d'avions ne serait que source de déficits chroniques. Aux Etats-Unis d'Amérique même, le pays par excellence de l'industrie aéronautique, les usines d'aviation fournissant les modèles civils les plus répandus, ne pourraient pas vivre sans les commandes de l'armée. Sur 505 avions livrés en 1949 par la Lockheed Aircraft Corp., 17 Constellation, appareil de ligne répandu dans le monde entier, ont été destinés aux transports civils et militaires, 437 avions ont été livrés à l'armée de l'air américaine et 51 à la marine militaire¹. Il semble du reste que l'industrie aéronautique civile, extrêmement sensible aux crises, subisse en ce moment les effets d'une dépression à l'étranger également: en 1946, 34.000 avions privés ont été construits aux Etats-Unis d'Amérique tandis qu'en 1949, la production, avec 3.600 avions, n'a atteint qu'un peu plus du dixième de ce chiffre².

Et pourtant, les événements des trente-cinq dernières années ont montré que nous avons besoin d'une industrie aéronautique tout autant, pensons-nous, que d'un service national de transports aériens. Nous avons essayé, au cours du présent travail, de démontrer cette nécessité. Nous avons essayé aussi d'indiquer l'un des chemins qui pourraient conduire à une amélioration de la situation de l'industrie qui nous occupe. La base matérielle et intellectuelle de celle-ci est certainement suffisante pour nos besoins. La volonté d'accomplir

¹ Rapport annuel, sur l'exercice 1949, de la Lockheed Aircraft Corp. cité par les Basler Nachrichten, N° 315 du 27 juillet 1950.

² AR 5 / 1950 page 206.

un travail constructif existe indubitablement chez nos industriels. Seules, semble-t-il, les commandes indispensables ne sont pas passées dans le volume et avec la régularité souhaitables. Nous ne pensons pas que la Suisse doive accomplir le même effort que la Suède, par exemple, et s'obliger vis-à-vis de l'industrie à des commandes annuelles pour des montants déterminés. Il est cependant indispensable, à notre avis, que nous nous défendions énergiquement sur le plan de la recherche scientifique. Il est assez remarquable de constater que la Suisse, malgré l'importance primordiale que revêt pour elle la recherche scientifique, est précisément l'un des pays qui dépense le moins pour celle-ci. Selon une évaluation du délégué à la création d'occasions de travail¹, la Confédération a dépensé en 1947 8,5 millions pour la recherche scientifique, y compris les montants qu'elle a consacrés à l'entretien de l'EPF et du Laboratoire fédéral d'essai des matériaux (EMPA). De ces 8,5 millions, seuls 2 millions ont servi à la recherche proprement dite, dans des domaines nouveaux. Aux USA, sans tenir compte des sommes qu'engloutit la recherche atomique, la statistique démontre que le 1 % environ du revenu national a été consacré, pendant la même période, à la recherche dans des domaines nouveaux, la moitié du montant correspondant étant supportée par l'Etat et l'autre moitié par les particuliers (sociétés industrielles surtout). Si la Suisse procédait dans les mêmes conditions, elle devrait dépenser 180 millions par année pour la recherche scientifique dont 90 millions² à la charge de l'Etat (45 fois plus qu'elle ne le fait en réalité!) Il est intéressant de noter que si les sommes versées par la Confédération semblent dérisoirement faibles, les industriels suisses, eux, ont effectivement employé environ 90 millions au financement de recherches scientifiques³. La comparaison avec la Belgique et la Suède, dont les conditions se rapprochent davantage des nôtres que celles des USA, fait ressortir dans l'un et l'autre cas que la Confédération aurait dû dépenser 7 millions pour la recherche dans des domaines nouveaux si elle avait voulu accomplir le même effort que les deux Etats en question. Certes, les capitaux exigés pour hisser nos insti-

¹ Citée dans le Journal des associations patronales N° 28/29 1950, page 621.

tuts de recherche au niveau de ceux de l'étranger seront considérables. Nous sommes fondés à croire, cependant, que ces dépenses ne seront pas improductives. Si nous sommes désavantagés sur le plan industriel en raison de l'étroitesse de notre marché, nous ne le sommes pas sur le plan des possibilités scientifiques et rien n'empêcherait, semble-t-il, que nos travaux de recherche puissent être rémunérés, à l'avenir, par la vente de licences à l'étranger pour certains de nos modèles. De telles exportations intellectuelles seraient très favorables à notre économie nationale et contribueraient à compenser partiellement le déficit de notre balance des comptes. Quoi qu'il en soit les efforts accomplis chez nous sur le plan de la recherche scientifique en matière de constructions aéronautiques ne profiteraient pas qu'aux fabricants d'avions mais leur bénéfice pourrait s'étendre en bonne partie à toute notre industrie des machines. Le développement de nos instituts de recherche officiels et privés permettrait par ailleurs à la Confédération de réaliser plus facilement une autre des conditions nécessaires au relèvement de notre industrie aéronautique: la limitation au strict nécessaire de ses achats à l'étranger lorsque le degré d'occupation est insuffisant dans nos ateliers.

Si la situation actuelle de notre industrie aéronautique n'est pas satisfaisante, nous nous en voudrions toutefois de brosser un tableau par trop pessimiste. Plusieurs faits intervenus ces dernières années nous semblent réjouissants. Au nombre de ceux-ci, l'achat par notre armée, en séries appréciables, d'un avion d'entraînement issu entièrement de l'initiative et de l'industrie privées et le changement de conception qu'il semble indiquer chez les autorités compétentes, nous semble du meilleur augure. De même, la manière dont le rôle de l'usine fédérale d'Emmen est envisagé en haut lieu (voir page 126) nous semble parfaitement justifiée et représente à notre sens une amélioration sensible par rapport à la conception d'autrefois. L'essentiel est que les bonnes dispositions manifestées tant par nos autorités que par nos industriels se traduisent par des actes. Souhaitons que l'évolution qui se dessine se poursuive dans un sens favorable et qu'il ne soit pas besoin d'événements extérieurs à nous-mêmes pour en hâter le cours.

Quant aux industries partielles: instruments de bord, appareils d'allumage, toile d'avion, etc., leur sort dépend dans une mesure beaucoup moins forte du secours de l'Etat. Des exportations intéressantes continnent d'être réalisées et si les tendances autarciques ne deviennent pas trop fortes dans les principaux pays acheteurs, les perspectives demeureront ici assez favorables.

APPENDICE

La construction de planeurs en Suisse

1. Généralités

La construction de planeurs en Suisse est liée à la naissance de ce sport moderne qui s'appelle le vol à voile. Celui-ci consiste, rappelons-le, à gagner de l'altitude sans le secours d'un moteur, uniquement en utilisant les courants ascendants de l'atmosphère. Depuis le premier vol à voile effectué en Suisse et qui date du 19 décembre 1929 (gain d'altitude de 55 m par l'ingénieur Spalinger au Wangener Berg, sur planeur S 9 de sa propre construction)¹, ce sport a connu une vogue croissante comme en témoigne le tableau suivant:

Nombre de pilotes suisses

en 1932:	8
1935:	76
1940:	333
1943:	528
1944:	546
1945:	633
1946:	709
1947:	807
1948:	894
1949:	975 ²

Nous ne nous étendrons pas sur l'histoire de la construction des planeurs en Suisse. Des planeurs ont été construits dans notre pays dès 1913 (HG HAFA 1 du constructeur Aecherli, le premier qui réussit de très courts vols³). Dès lors, durant une vingtaine d'années,

¹ Tilg. III page 45.

² Chiffres communiqués par l'Office fédéral de l'air.

³ Tilg. III page 146.

de nombreux planeurs furent construits individuellement par des particuliers mais ce n'est qu'à partir de l'année 1933 environ qu'on peut parler d'une industrie ou plutôt d'un artisanat: Quatre ateliers spécialisés dans la construction et la réparation de planeurs sont signalés dans le rapport pour l'année 1933 de l'expert en chef pour le vol à voile, H. Schreiber. De ces quatre ateliers, un seul est encore actif à l'heure actuelle, la maison Karpf à Seelmatten.

De 1934 à 1939, nous notons l'apparition de quatre nouvelles entreprises mais la disparition, après quelques années d'activité, de trois d'entre elles de sorte qu'à fin 1939, avant le déclenchement des hostilités, on pouvait compter en Suisse cinq ateliers spécialisés dans la construction de planeurs. Ces entreprises fabriquaient quinze modèles différents créés par des ingénieurs suisses, dont deux planeurs d'école, deux biplaces et onze machines d'entraînement et de performance¹. Elles construisaient parfois aussi des modèles allemands sous licence.

En 1939, les fabriques allemandes, bénéficiant du soutien de leur Etat, livraient leurs planeurs non seulement dans la plupart des pays européens y compris la Suisse, mais même jusqu'en Amérique du Sud. Lorsque la guerre éclata et surtout dès le moment où la fortune des armes commença d'échapper aux Allemands, leur concurrence cessa et la construction de planeurs suisses en subit une impulsion favorable. Le vol à voile fut en effet pendant de nombreuses années la seule forme de vol civil permise par les autorités sur le territoire de la Confédération. Un bon nombre de groupes de vol à voile, sections de l'AéCS, construisaient du reste eux-mêmes, à temps perdu et en amateurs, les planeurs dont ils avaient besoin. Certains constructeurs suisses fabriquaient sous licence des modèles allemands qu'ils modifièrent par la suite jusqu'à en faire des créations purement suisses (exemple: le GB II allemand qui devint le KB II suisse). Mais les ingénieurs suisses construisirent également des modèles propres, souvent excellents. Relevons, comme réussites particulières de notre industrie, la série des Moswey construits par l'ingénieur G. Müller, celle des Spyr dessinés par l'ingénieur A. Hug et la série de 26 modèles différents du type Spalinger.

¹ Agenda AéCS 1939.

II. En quoi le planeur se distingue-t-il de l'avion?

Le planeur destiné au vol à voile n'a aucun caractère utilitaire, ce n'est qu'un engin de sport¹. C'est là le premier trait qui le distingue de l'avion.

Le deuxième, qui découle du premier, est que le planeur est un engin de luxe, qu'il ne constitue nullement un produit de nécessité. Le planeur de performance moderne doit être avant tout fin, aérodynamique, poli, bien fini, beau par ses lignes. Un seul rivet mal planté, une simple couche de poussière déposée sur ses ailes, lui enlèvent de ses qualités. Le planeur, qui utilise pour s'élever des courants parfois très faibles, diffère donc encore de l'avion en ce qu'il est beaucoup plus fin et mieux fini. Il suffit de comparer, par exemple, sur un avion de tourisme courant et sur un planeur de performance, la forme de la voilure ou le raccordement de celle-ci au fuselage, pour s'en rendre compte.

C'est assez dire qu'une autre différence entre le planeur et l'avion réside dans le prix relativement plus élevé de celui-là. Contrairement à la croyance couramment répandue, un planeur revient plus cher qu'un avion, d'autant plus que celui qui achète un planeur est obligé d'acheter un bon planeur tandis que l'amateur d'un avion a plus de latitude dans son choix.

Un fait encore mérite d'être signalé en ce qui concerne le prix élevé du planeur. C'est que son constructeur ne peut pas compenser son prix de revient élevé par des économies réalisées sur les frais courants d'exploitation, comme c'est le cas pour l'avion. En effet, l'acheteur d'un avion consentira peut-être à payer un prix initial plus élevé s'il sait que son appareil consommera moins de carburant et de lubrifiant que tel autre avion dont le prix semblait, *a priori*, meilleur marché. Pour le planeur, qui ne consomme par définition que l'énergie gratuite éparsse dans l'atmosphère, une telle compensation n'est pas possible.

¹ Les seuls planeurs « utilitaires » sont ceux qui servent à l'écolage. Notons à ce sujet que l'étranger utilise fréquemment le planeur pour la formation de ses pilotes militaires mais que ce n'est pas le cas en Suisse.

Au point de vue de sa construction, le planeur diffère enfin de l'avion par les matières premières employées, où le bois et le contreplaqué dominant. Signalons toutefois l'existence d'un modèle « tout métal », l'Avional S 23 construit en 1939 par quatre ingénieurs suisses¹ mais dont l'usage ne s'est pas répandu.

Finalement, le planeur se prête mieux à la construction artisanale que l'avion, encore que cette constatation ait bien perdu de sa valeur depuis quelques années.

Nous croyons avoir signalé ainsi les différences fondamentales existant entre les deux genres d'aéronefs, différences qui expliquent l'évolution en partie divergente des deux branches d'industrie.

III. Organisation et importance de la production

Nous recensons, au 1^{er} mai 1950, six entreprises² s'occupant exclusivement ou partiellement de la fabrication de planeurs. Ces ateliers sont tous situés en Suisse allemande. Leur forme varie entre la société coopérative, la société en nom collectif et la société simple. La construction de planeurs constitue donc en Suisse un artisanat et non une industrie. Il n'y a pas de fabrique proprement dite mais uniquement des ateliers occupant un personnel restreint et dans lesquels les capitaux engagés sont faibles. L'intérêt économique de cette production provient plutôt de sa qualité et de ses possibilités de développement que de son expression quantitative.

Relevons que les ateliers ne s'occupent que de la construction des différentes parties et de leur montage mais qu'ils sont tributaires de l'industrie métallurgique pour les pièces métalliques (haubans, ferrures d'attache, etc.) et des industries spécialisées pour l'équipement (instruments de navigation, appareils de TSF et installations d'oxygène éventuels, etc.) Les dites industries trouvent donc dans les ateliers de construction de planeurs une clientèle

¹ Agenda AéCS 1939.

² Ces entreprises sont les suivantes: Flugtechnische Zentrale, Belpmoos; Segelflugzeugbau Karpf, Seelmatten; Huber, Stein am Rhein; J. Lemp, Wynau; Moswey-Technik, Oerlikon; A. Isler & Co., Wildegg. (Communiqué par l'Office fédéral de l'air).

qui, pour n'être numériquement pas très importante, n'est cependant pas négligeable.

Le personnel utilisé doit être très qualifié. Comme nous le verrons, les ingénieurs ont créé des modèles dont la renommée dépasse nos frontières. Quant aux ouvriers, le fait qu'ils participent à la construction d'engins de précision et de la bienfaisance desquels dépendent des vies humaines suffit à éliminer les incapables et les négligents. Le personnel employé dans la construction de planeurs est exclusivement suisse.

Quant aux matières premières utilisées, elles consistent surtout en différentes essences de bois, en contreplaqués de différentes épaisseurs, en toile, en alliages d'aluminium, en vernis et enduits spéciaux, la plupart de ces matières s'obtenant en Suisse; enfin, pour une faible partie, en pièces d'acier usinées en Suisse également. Le prix de ces matières premières n'entre que pour 20 % à 25 %² dans le prix du produit terminé. Nous voyons donc que le planeur répond à cet égard aux conditions de l'industrie suisse et qu'il satisfait à l'une des conditions requises pour devenir objet d'exportation.

Après avoir examiné ainsi sommairement l'appareil de production, voyons maintenant ce qu'il en est des produits eux-mêmes.

Pour ce qui est des chiffres de production, il est aisé de s'en faire une idée en comparant les listes de planeurs immatriculés en Suisse publiées chaque année par l'Office fédéral de l'air. Ces chiffres comprennent les planeurs qui ont été importés. Ceux-ci sont cependant relativement rares³.

¹ AR 1 / 1950 page 38.

² Donnée fournie par M. Karpf, constructeur.

³ En 1947 par exemple, le nombre des planeurs importés pouvait être évalué à 15 % environ du parc total. Ce chiffre ne peut être déterminé exactement car il est impossible de dire dans chaque cas particulier si le planeur a été importé ou construit en Suisse sous licence. Nous avons déterminé les 15 % d'après une liste parue dans le Guide aérien suisse 1948 / 49.

Ont été immatriculés en Suisse:

planeurs	planeurs	planeurs
En 1931: 19	En 1937: 29	En 1943: 34
1932: 22	1938: 30	1944: 29
1933: 27	1939: 27	1945: 29
1934: 52	1940: 8	1946: 23
1935: 42	1941: 8	1947: 5
1936: 37	1942: 32	1948: 12
		1949: 3 ¹

L'effectif total des planeurs immatriculés en Suisse était en

1943 de 265 unités

1944 274 »

1945 268 »

1946 300 »

1947 327 »

1948 350 »

1949 337 »¹

Ces chiffres, faibles si on considère leur valeur absolue, démontrent cependant l'existence d'une demande intérieure relativement stable.

En ce qui concerne les prix, aucune statistique n'existe sur la valeur d'ensemble de la production suisse. Notons cependant qu'avant la guerre, le prix d'un planeur d'école monoplace était de Fr. 800.— en moyenne, celui d'un planeur d'entraînement de Fr. 1,500.— à 2,000.—, celui d'un planeur de haute performance, de Fr. 3,000.— à 4,000.— selon l'équipement.

Aujourd'hui, les prix ont plus que doublé et un bon planeur de performance ne s'obtient plus à moins de Fr. 10,000.— à Fr. 30,000.—. Un constructeur² nous communique que le prix des matières premières et des salaires n'est responsable que pour 0,5 %, resp. 10 % de cette hausse. Les facteurs de hausse les plus importants paraissent être les prétentions croissantes de la clientèle en ce qui concerne le confort et la multiplicité des installations de bord.

¹ Chiffres communiqués par l'Office fédéral de l'air.

² Lettre de M. Karpf du 16. 7. 1949.

Les exigences accrues de l'autorité fédérale quant à la résistance et à la sécurité du matériel volant contribuent également à cette hausse.

Avant d'examiner la répercussion des prix sur la demande, disons encore quelques mots au sujet de la qualité des planeurs suisses. Elle est jugée diversement. Des planeurs suisses ont été présentés à l'étranger avec succès et ont éveillé un assez grand intérêt, notamment en France et en Belgique. Il existe quelques modèles qui sont parfaits. Certains produits de nos constructeurs sont assez avancés du point de vue technique tant à cause de l'initiative et de la bonne formation de nos ingénieurs qu'à cause des vastes possibilités d'expérimentation offertes par notre pays (région de Samaden connue mondialement à cause des extraordinaires vols alpins qu'on y peut réaliser). Dans le domaine des recherches spéciales, notre pays s'est parfois aussi montré à l'avant-garde, témoin ce planeur de 43 kg seulement qui, avec un poids trois à quatre fois moindre que celui des planeurs habituels, accomplit sensiblement les mêmes performances que ces derniers¹.

Des déceptions nombreuses ont cependant été enregistrées avec d'autres modèles et l'on ne compte plus les interdictions infligées à certaines machines à la suite d'expertises consécutives à des accidents. De nombreux défauts ou imperfections ont été trouvés à l'usage de certains modèles et le fait est que les machines autorisées au vol dans les nuages et à l'acrobatie par l'Office fédéral de l'air sont rares chez nous. Le dit Office nous signale cependant² que « sur les 231 accidents et incidents de planeur enregistrés du 1^{er} janvier 1943 au 31 décembre 1949, deux seulement peuvent être considérés comme accidents purement techniques. L'un s'est produit à la suite de la rupture d'une attache d'aile... Le deuxième cas a été causé par des vibrations aéroélastiques de l'empennage... » A cet égard, on peut donc conclure à la bonne qualité des planeurs suisses. Les très belles performances réalisées avec ceux-ci confirment du reste ce jugement d'ensemble.

¹ L'« Elfe » construit à Schaffhouse (AR 10 août 1939).

² Lettre du 1^{er} mai 1950.

IV. Le marché suisse

La clientèle suisse des fabriques de planeurs est composée de trois groupes: 1. les écoles permanentes d'aviation; 2. les sections de l'Aéro-club de Suisse; 3. les particuliers.

On compte en Suisse une demi-douzaine d'écoles permanentes de vol à voile, qui utilisent tous les genres de planeurs (planeurs d'école, d'entraînement, de performance et biplaces). Leur parc de machines représente le 10 %¹ environ du parc total des planeurs suisses. Les sections de l'AéCS ou groupes de vol à voile, dont les uns pourvoient à l'écologie et à l'entraînement de leurs membres tandis que les autres ont renoncé à l'écologie, possèdent 55 %² environ du parc suisse. Les particuliers enfin qui possèdent en propre un planeur sont au nombre de 120 environ, chiffre peu élevé par rapport au nombre total de pilotes brevetés qui est au 31 décembre 1949 de 975. Leur parc représente cependant environ le 35 % du parc total.

L'écologie en monoplace cédant de plus en plus le pas à l'écologie en biplace, il en résulte qu'un nombre de planeurs beaucoup moins grand qu'autrefois sont détruits ou endommagés lors de la formation de jeunes pilotes. La demande d'appareils d'écologie en diminue d'autant, compensée en partie par une demande supplémentaire de biplaces. Ajoutons enfin qu'un planeur bien entretenu peut rester en service de nombreuses années à moins d'accidents. Dans la dernière liste des planeurs immatriculés en Suisse, nous relevons de nombreuses machines datant des années 1933, 1934 et 1936.

D'une manière générale, le vol à voile suisse souffre d'une grave crise de matériel. Son parc est composé pour une grande partie d'unités anciennes et autorisées pour une faible part seulement au vol de performance. Sur les 337 planeurs formant l'effectif de l'année 1949 (voir page 158), 145 seulement ont un permis de navigation valable³. Tandis que de 1945 à 1949 l'effectif des planeurs

¹ Chiffres calculés d'après le Guide aérien suisse 1948/49.

² AR 5/1950 page 205.

immatriculés s'est accru de 69 unités, celui des permis de navigation valables est tombé de 197 à 145, soit une diminution de 26 %¹. Les prix extrêmement élevés des planeurs de performance dépassent de loin les possibilités financières de la plupart des groupes de vol à voile qui n'achètent plus de neuf et se contentent de réparer le vieux.

Un malaise peut-être plus marqué encore que celui dont souffre la production d'avions à moteur existe actuellement sur le marché suisse des planeurs. Ce malaise, les journaux spécialisés ne manquent pas de le mettre en vedette² et de lui chercher des remèdes, souvent plus psychologiques que commerciaux malheureusement.

Ce malaise se manifeste en premier lieu par la cessation de la construction à laquelle ont dû se résoudre plusieurs ateliers parmi les mieux installés, notamment les « Moswey Segelflugzeugwerke Horgen », installés d'une façon exemplaire et qui constituaient la seule entreprise ayant dépassé le stade artisanal pour entrer dans celui de la production industrielle, et la « Segelflugzeugbau Zürich e. G. », financée par M. Duttweiler.

Il se manifeste ensuite par l'incapacité dans laquelle les ateliers suisses se trouvent de répondre à des demandes suisses et étrangères. En ce qui concerne ce second point, nous l'examinerons dans le paragraphe suivant³.

Il se manifeste enfin par le désordre régnant sur le marché, où des planeurs sont offerts à tous les prix, souvent à perte, où le client dicte fréquemment sa loi au producteur, où celui-ci fait des offres précipitées et mal calculées, où la main d'œuvre fait parfois défaut⁴, où des données fantaisistes circulent souvent sur les prototypes nouvellement « sortis ».

Essayons d'établir les causes du malaise. A notre avis, il y en a cinq qui méritent d'être retenues.

¹ AR 5 / 1950 page 205.

² Voir notamment l'article de M. Dollfus dans AR 6 / 1946, qui a déclenché toute une série de réponses et qui a été reproduit dans la presse quotidienne.

³ Pages 165 et suivantes.

⁴ Sur ce point, voir notamment AR 8 / 1942.

1°. Par la force des choses, et surtout par suite de l'évolution technique, le planeur est de moins en moins un appareil simple et bon marché pour devenir de plus en plus perfectionné et cher. Nous ne pouvons pas entrer ici dans des détails techniques mais la liste des améliorations et des progrès intervenus ces dernières années serait longue à dresser. Or chacun de ces perfectionnements, que les pilotes considèrent comme « allant de soi » qu'ils soient apportés aux machines qu'ils commandent, signifie une augmentation du prix de revient. Lorsque l'on compare la cabine d'un planeur moderne à celle, simplement, d'un appareil d'avant-guerre, on comprend facilement que le premier coûte le double du second. D'autre part, les frais exigés par l'étude et la création d'un modèle deviennent si élevés que seule une industrie écoulant de grandes séries du même type pourrait les supporter. Si l'on veut maintenir un prix de vente abordable, ces frais fixes doivent pouvoir être répartis sur un grand nombre de commandes. Or la diversité des modèles offerts s'oppose à la construction en série.

2° Le fait même que la fabrication d'un planeur moderne relève toujours davantage de la production industrielle et non plus artisanale est en contradiction avec l'appareil de production suisse qui est composé uniquement de petites entreprises à caractère artisanal et à capitaux faibles. C'est donc un manque de capitaux qui se fait sentir actuellement. Mais il est inutile de s'en prendre aux capitalistes eux-mêmes, comme certains journaux l'ont fait¹ car il est évident qu'on ne saurait obliger un capitaliste à investir ses fonds dans une industrie sans tenir compte de la rentabilité.

3°. Force est de constater que si certaines entreprises ont dû cesser la fabrication de planeurs, c'est aussi parfois à la suite d'erreurs commerciales manifestes. Citons à cet égard le cas d'une entreprise qui a dû cesser de construire après un déficit de Fr. 80,000.— éprouvé à la suite de la vente d'une série de dix planeurs excellents, les meilleurs même qui aient été fabriqués en Suisse jusqu'à présent, qu'elle offrit ou « dut » offrir au-dessous de leur prix de revient. Certains artisans, excellents techniciens, man-

¹ AR 7 / 1946 notamment.

quent de sens commercial. Il faut noter à cet égard qu'il n'est pas toujours facile de traiter avec les clubs de vol à voile qui, par suite de la faiblesse de leurs moyens, essayent toujours de comprimer les prix. Il fut un temps où certains constructeurs, pour vendre leurs planeurs meilleur marché, allaient jusqu'à effectuer gratuitement des dizaines d'heures de travail!

4° L'une des causes du malaise nous semble être, d'autre part, le manque d'organisation entre les différentes entreprises. La concurrence est absolue alors qu'une certaine coordination des efforts pourrait rendre d'excellents services.

5° S'il est exact que la concurrence allemande ayant disparu, les constructeurs suisses ont momentanément le monopole des planeurs sur leur marché, une autre concurrence a cependant surgi par la véritable invasion de petits avions à moteur étrangers bon marché, en provenance partiellement des surplus de l'armée américaine. Si l'on songe par exemple qu'une société neuchâteloise a importé en une seule fois, en 1947, 135 avions de liaison Piper américains d'occasion qu'elle a revendus, remis à neuf, au prix d'un bon planeur¹ on se représente ce qu'une pareille importation signifie sur un marché aussi restreint que le marché suisse. Une autre importation massive a été faite par une maison de Granges en 1946 (170 avions)². De nombreux pilotes, ayant ainsi l'occasion de se procurer des avions bon marché, délaissent le vol à voile pour s'adonner au vol à moteur.

Les causes du malaise nous semblant ainsi décelées, signalons encore que pour lutter contre la hausse des prix et rendre plus abordable aux groupes l'acquisition de matériel aéronautique en général et de planeurs en particulier, la Fondation suisse Pro Aero est intervenue avec des subventions appréciables. Nous les indiquons ici pour des raisons de commodité bien qu'elles ne concernent pas uniquement l'achat de planeurs mais aussi, en seconde ligne, celui d'autres matériels d'aviation.

¹ AR 2 / 1947.

² AR 6 / 1946.

<i>Total des subsides versés:</i>		<i>Dont pour l'acquisition de matériel aéronautique:</i>
1938	Fr. 144,500.—	Fr. 50,600.—
1939	» 118,000.—	» 33,000.—
1940	» 90,000.—	» 7,000.—
1941	» 80,700.—	» 7,500.—
1942	» 93,100.—	» 3,000.—
1943	» 93,150.—	» 3,000.—
1944	» 69,700.—	» 10,000.—
1945	» —.—	—.—
1946 - 47	» 70,000.—	» 27,600.—
1948	» 64,500.—	» 14,500.— ¹

La seconde colonne comprend des subventions pour l'achat: d'avions, de planeurs suisses, de parachutes, de barographes, d'instruments de bord, d'installations radio de bord, d'appareils à oxygène pour vols à haute altitude. Elle comprend également des subventions destinées à un concours pour la construction d'un planeur suisse. De plus, en 1940 et 1941, la Fondation a versé chaque année Fr. 2,100.— à titre de contribution pour un cours spécial à l'EPF destiné à la formation de personnel pour l'industrie aéronautique.

A l'exception d'un seul modèle de planeur allemand qui était aussi subventionné en 1941, seule l'acquisition de planeurs suisses est subventionnée. Les subventions pour l'acquisition de matériel aéronautique des années 1940 à 1943 sont faibles parce qu'à cette époque, la pratique privée du vol à moteur et du vol à voile était interdite en Suisse.

Les subventions en question ont contribué à l'écoulement des planeurs suisses, un appoint de mille ou deux mille francs étant souvent déterminant pour les groupes de vol à voile généralement pauvres. Dans certains cas cependant, malgré l'aide ainsi obtenue,

¹ Sources: années 1938 et 1939: AR 7 / 1939 (pour 1939, montant destiné à l'acquisition de matériel (Fr. 33,000.—) évalué, selon moyenne, à 50 % du montant total vol à moteur et vol à voile; années 1940 à 1948: programmes de répartition mis à disposition par Pro Aero.

la clientèle n'a manifesté que peu d'intérêt pour des machines pourtant excellentes. Cela met en lumière le rôle des prix élevés actuels¹.

Un élargissement du marché suisse a été espéré lorsque l'armée manifesta l'intention d'acheter quelques appareils pour la formation des pilotes militaires. Les commandes attendues n'ont cependant pas été passées jusqu'à aujourd'hui. Seul, un planeur WLM 1, l'un des derniers modèles créés par l'industrie suisse, a été loué à notre armée de l'air qui procède avec lui à des essais dont les résultats ne sont pas encore connus.

V. L'exportation

Ce que nous avons dit de l'exportation au sujet des avions à moteur est également valable pour l'exportation de planeurs. Les possibilités sont peut-être meilleures pour ceux-ci en raison des facteurs suivants:

Le premier, nous l'avons déjà signalé en passant, c'est l'intérêt que l'étranger porte à nos planeurs. Comme le relève un journal suisse², l'étranger ne connaît notre aviation que par nos planeurs et par l'activité de nos pilotes de vol à voile. En juillet 1943, à l'instigation de M. Dollfus, privat-docent à l'EPF et rédacteur de l'Aéroveue suisse, l'organe de l'Office suisse d'expansion commerciale, « Technique Suisse » a fait paraître un article illustré de bonnes photographies et décrivant sept des meilleurs planeurs suisses. Cet article parut en cinq langues² et eut pour résultat des dizaines de demandes de renseignements en provenance de nombreux pays. La Suède s'intéresse à la construction sous licence de deux modèles suisses. Les U. S. A., certains Etats de l'Amérique du Sud, la Hollande, le Danemark, l'Italie, parmi d'autres pays, ont manifesté un intérêt très vif pour nos constructions.

¹ Cas du planeur olympique « Meise » construit sous licence à Zurich (AR 12 / 1946).

² AR 7 / 1946.

Le deuxième facteur favorable réside dans la mise à l'écart de la concurrence allemande. Mais souvenons-nous que cette mise à l'écart n'est que momentanée. Déjà des doix s'élèvent, même de Suisse, pour que l'Allemagne soit autorisée à construire des planeurs et à voler.

Le troisième facteur favorable réside dans l'expérience qu'ont acquise nos constructeurs dont l'activité n'a pas été arrêtée par la guerre.

Un quatrième facteur favorable enfin réside dans le fait que plusieurs pays étrangers trouvent nos prix bon marché¹.

En fait, certaines exportations ont déjà eu lieu. En 1942, la Centrale Aérotechnique, Belpmoos, a pu conclure la vente de 10 monoplaces S-18 III et de 4 S-21 biplaces en France non occupée. Les pièces détachées furent construites par plusieurs ateliers suisses et leur montage exécuté par la Centrale Aérotechnique². Un S-18 III avait déjà été exporté précédemment en France par une autre entreprise et, peu de temps après, le record français de durée puis le record du monde furent battus par un pilote français montant cette machine. Il est possible que la propagande qui en résulta ne fut pas étrangère à la passation de la commande dont nous parlons. Quoi qu'il en soit, celle-ci ne put être exécutée que partiellement par suite d'un changement politique intervenu en France.

Par la suite, d'autres exportations ont eu lieu, pour un nombre peu élevé d'unités, à destination notamment de la France, de la Belgique et même du Congo belge³. Mais les résultats acquis jusqu'à présent sont minimes en comparaison des possibilités qui semblent exister.

La presse s'en étonne et s'en prend à l'initiative privée qui ne veut pas investir ses capitaux dans l'industrie du planeur. C'est sans doute par trop simplifier le problème mais il est exact que l'étroitesse des moyens financiers dont disposent nos constructeurs est l'une des causes fondamentales de difficultés. L'exportation suppose une organisation de propagande coûteuse et la possibilité

¹ L'Angleterre et la Suède notamment (AR 7 et 12 / 46).

² AR 6 / 1942.

³ AR 8 / 1946.

de faire crédit pendant un certain temps. Il a été dit¹ qu'après la propagande faite par l'article de « Technique Suisse », aucun résultat n'a pu être obtenu parce que nos ateliers « pour de nombreuses raisons », n'étaient pas en mesure de livrer. Ces raisons ne nous ont pas été communiquées mais nous avons tout lieu de croire que le défaut de capitaux n'y était pas étranger.

Une autre source de difficultés, la plus importante peut-être, car nous pensons que si des possibilités réelles d'exportation et d'exploitation rentables se manifestent, les capitaux nécessaires pourront être trouvés, réside dans le défaut d'organisation des entreprises intéressées. Aucune relation ne semble exister entre celles-ci. Chacune travaille dans son village, pour ainsi dire « au petit bonheur », au fur et à mesure que les commandes se présentent, sans qu'aucune idée directrice commune ne les anime. Or il est incontestable que l'exportation, par les seuls frais de propagande qu'elle entraîne, demande un minimum d'organisation et de collaboration, le fait étant établi qu'il est impossible à chaque entreprise d'avoir sa propre organisation de propagande à l'étranger.

L'Aéro-revue suisse ayant publié, en juillet 1946, un article intitulé « L'industrie suisse du planeur a-t-elle encore une dernière chance? », article que nous avons déjà cité et qui fut reproduit *in extenso* dans seize journaux suisses, il semble que l'industrie elle-même se soit émue car, en août et septembre 1946, deux conférences eurent lieu à Zurich, réunissant des industriels, des constructeurs et des pilotes de planeur afin d'examiner si des capitaux éventuellement disponibles pourraient être utilisés à la création d'un organisme de fabrication ou de vente commun².

Voici, selon le même journal, les conclusions auxquelles elles aboutirent: « Par suite de la situation économique régnant actuellement en Suisse et à l'étranger, par suite des possibilités de vente incertaines malgré toutes les demandes, par suite de la longue période de « démarrage » qui serait nécessaire, par suite enfin d'autres circonstances de moindre importance, les perspectives de

¹ AR 7/1946.

² AR 11/1946.

réussite d'une entreprise de fabrication ou de vente établie en commun et sur une base économiquement et financièrement saine seraient trop petites pour qu'il vaille la peine d'examiner le problème sur cette base d'une manière plus approfondie ». Les personnes participant aux conférences reconnurent cependant « qu'un champ d'activité permettant une exploitation saine et économique s'offre à l'initiative de constructeurs individuels »¹.

Voilà une conclusion qui mérite qu'on s'y arrête, d'autant plus qu'elle provient de milieux compétents et directement intéressés. Elle semble indiquer clairement qu'une grande entreprise n'aurait que peu de chances de succès et que l'industrie suisse du planeur soit destinée à continuer son existence actuelle, avec les caractéristiques que nous avons définies. Certes, nous ne pensons pas qu'il faille se leurrer sur les possibilités de l'exportation. Nous croyons au contraire que ces possibilités ont été exagérées par la presse et que si une grande déception a suivi le premier mouvement d'enthousiasme suscité par le succès de nos planeurs à l'étranger, c'est bien parce qu'on a oublié qu'une demande de renseignements, vint-elle d'Amérique du Sud, ne constitue pas une commande ferme, pas plus qu'un article de journal décrivant nos prototypes ne saurait remplacer une offre ferme, avec prix et conditions de vente déterminés.

Deux faits nous semblent cependant émerger de ceux que nous avons décrits: Nos ateliers pourraient réunir une capacité de production supérieure à la seule demande du marché suisse et l'étranger manifeste un intérêt suffisant à l'égard de nos planeurs pour que nos constructeurs, sans vouloir établir d'emblée une organisation de production ou de vente trop coûteuse, utilisent néanmoins les moyens qui sont à leur portée pour venir au-devant d'une demande éventuelle.

Il nous semble indiqué que les entreprises existantes créent un organisme, non pas de fabrication ou de vente, mais simplement de propagande et de renseignements. Au début, à titre d'essai et pour éviter des frais, cet organe pourrait être créé dans le cadre

¹ AR 11 / 1946 (traduction libre de l'allemand).

de l'AéCS ou de Pro Aero par exemple. Il serait en possession des données précises concernant les modèles fabriqués par les différentes entreprises, leurs caractéristiques, leurs performances, leurs prix, leurs délais de livraison. Il devrait être à même de donner toutes indications utiles à des acheteurs éventuels, quitte à les renvoyer ensuite aux ateliers intéressés, suivant le modèle entrant en ligne de compte. C'est à lui que devraient s'adresser les amateurs étrangers. Mais cet organisme devrait non seulement donner des renseignements à la demande mais s'occuper également de la propagande active. On éviterait ainsi qu'une action de propagande soit faite à un moment inopportun, c'est-à-dire à l'instant précis où les ateliers ne sont pas en mesure de livrer. Par les soins de cet organisme, des modèles pourraient être présentés à l'étranger, lors de manifestations aéronautiques ou d'expositions. Certes, de telles présentations coûtent de l'argent mais l'organisme proposé aurait du moins l'avantage de permettre des économies en évitant à chaque entreprise de faire sa propre propagande et en ne faisant celle-ci qu'à bon escient. Il permettrait en tous cas de se faire une idée exacte sur les possibilités réelles de l'exportation. Suivant les résultats qu'il enregistrerait et si les expériences faites semblaient en indiquer l'opportunité, mais seulement alors, la question d'une organisation de fabrication ou de vente commune pourrait être reprise.

VI. Rôle de l'Etat dans notre industrie du planeur

Relevons tout d'abord que l'industrie suisse du planeur est entièrement privée, indépendante de l'Etat. L'action de celui-ci se manifeste cependant dans trois directions différentes:

1. *Prescriptions de construction.*

L'Office fédéral de l'air, qui délivre les certificats de navigabilité sans lesquels aucun planeur n'est autorisé à voler, a émis des

prescriptions¹ sur la résistance des planeurs. Extrêmement critiquées² par certains constructeurs, leur opportunité dépend en particulier de raisons techniques qui n'ont pas à être examinées ici. On peut en tous cas affirmer qu'elles contribuent dans une forte mesure à assurer la sécurité des pilotes et de la population civile. Grâce à elles, les constructeurs sont obligés de fournir un matériel volant solide et sûr. Elles éliminent certains amateurs pleins de bonne volonté et parfois d'idées mais dont les connaissances techniques insuffisantes ont parfois été causes d'accidents. Le service technique de l'Office fédéral de l'air, que nous avons interrogé, s'exprime notamment comme suit au sujet de ces prescriptions:

« On peut prétendre que l'introduction en 1944 de nouvelles prescriptions pour la résistance des planeurs a apporté une nette amélioration des performances et des limites d'emploi des quelques planeurs construits depuis lors. Il est toutefois trop tôt pour émettre une opinion définitive sur cette question. Les années d'après-guerre n'ont pas été propices au développement des planeurs. Quelques projets entièrement terminés n'ont pas encore pu être réalisés et les types homologués n'ont été fabriqués qu'en très petite série. »³

Du point de vue économique, on doit constater que les prescriptions en question contribuent à augmenter les prix de revient. Un constructeur⁴ indique qu'avant de mettre en fabrication un biplace (le Spyr Va) qui n'était qu'un dérivé d'un modèle précédent (le Spyr V), il a dû fournir, par suite des nouvelles prescriptions, 73 dessins d'atelier relatifs à plus de 1000 détails nouveaux, et des calculs comprenant une centaine de pages. Il est aisé de se rendre compte que le prix d'un planeur construit à quelques exemplaires seulement doit être majoré fortement s'il veut rémunérer ce travail préparatoire.

Comme nous le verrons dans le paragraphe suivant, l'Office fédéral de l'air s'est cependant efforcé de combattre cette augmentation par l'octroi de subventions aux constructeurs.

¹ « Prescriptions sur la résistance des planeurs » de mars 1943;

« Explication des (précédentes) » de mars 1943;

« Dessins et calculs exigés pour le contrôle de la résistance des planeurs » de mars 1943, notamment.

² Voir en particulier AR 6 ! 1944.

³ Lettre du 1^{er} mai 1950.

⁴ M. A. Hug, dans AR 1/1950 page 33.

2. Subventions et primes à la construction.

Depuis l'introduction de ses nouvelles prescriptions sur la résistance des planeurs, l'Office fédéral de l'air a versé des subventions pour le développement de nouveaux types de planeurs. Ces subventions n'ont donc pas été consacrées à la fabrication de planeurs de série. Elles ont été payées:

- a) pour l'élaboration de dessins de construction et pour les frais de copie. Elles s'élevaient à Fr. 2,000.— pour les planeurs monoplaces et à Fr. 2,500.— pour les biplaces¹.
L'acceptation de la subvention obligeait le constructeur soit à fabriquer lui-même en série le planeur considéré, soit à céder à des tiers la licence de construction. Les constructeurs devaient en outre veiller à ce que l'interchangeabilité des pièces principales soit assurée;
- b) pour l'élaboration des calculs de résistance. Un montant de Fr. 10,000.— fut réservé à cet effet par l'Ordonnance sur l'attribution de subventions pour l'élaboration de dossiers de construction de planeurs nouveaux et pour faciliter leur examen de prototype, de janvier 1945;
- c) pour des essais statiques de résistance;
- d) pour les frais spéciaux de fabrication de prototypes;
- e) pour les essais et examens en vol.

Selon les propres termes de l'Office fédéral de l'air², toutes ces subventions se sont réparties sur dix types nouveaux. De ceux-ci, cinq ont été terminés et ont volé jusqu'à ce jour. Ils ont en général donné des résultats très satisfaisants. En outre, une subvention fut versée pour l'élaboration de dessins et de calculs de résistance pour quatre types anciens dont on désirait connaître les limites d'emploi.

3. Enfin, l'Office fédéral de l'air s'est efforcé de favoriser la formation du personnel d'atelier en donnant des *cours pour construction de planeurs*³.

¹ « Ordonnance réglant le subventionnement de dessins d'atelier des planeurs de construction suisse » du 30 avril 1943.

² Lettre du 1^{er} mai 1950.

³ AR 6/1945.

Nous ne pensons pas que ce soit faire preuve d'interventionnisme ou de dirigisme que d'approuver cette politique de subventionnement et de primes à la construction et même d'en souhaiter un certain élargissement. Le système de primes devant être demandées par le constructeur lui-même et celui du concours¹ nous semblent bons, en tant qu'ils favorisent une industrie jeune et faible en capitaux. Il nous semble donc regrettable que l'alinéa *d*), article 87, de la nouvelle loi sur la navigation aérienne entrée en vigueur le 15 juin 1950, ait été biffé par la commission parlementaire chargée de l'examen du projet de loi² et que l'avis de celle-ci ait été suivi par l'Assemblée fédérale. Cet alinéa donnait en effet une base légale au versement ultérieur de subventions destinées à favoriser la mise en service et l'essai de matériel aéronautique.

VII. Conclusions

Nous avons indiqué qu'à notre avis le planeur devient de plus en plus perfectionné et donc de plus en plus compliqué, techniquement, qu'il se prête par conséquent de moins en moins à la construction artisanale. Son prix, par suite des frais de plus en plus élevés que nécessitent les études, les calculs, les projets, les essais, les modifications inévitables lors de la création d'un nouveau modèle, devient inabordable si ces frais ne peuvent pas être répartis sur des séries d'une certaine importance. Dans les conditions actuelles, la construction par unités isolées devient presque un non-sens car elle ne peut se faire qu'à des prix si élevés qu'ils dépassent les moyens du principal groupe de clients: les sections de l'AéCS et les écoles permanentes. L'état actuel de notre industrie, où plusieurs ateliers ont dû cesser récemment la construction et où la plupart des

¹ Signalons à ce sujet la tentative infructueuse d'un concours doté de Fr. 5,000.— de prix faite par l'ASIA sous le patronage du conseiller fédéral Kobelt, du DMF, de l'Office fédéral de l'air et de l'AéCS pour la construction industrielle d'un planeur d'entraînement. Personne ne semble s'être intéressé à ce concours, le prix étant jugé trop peu élevé.

² Bulletin sténographique officiel de l'Assemblée fédérale, 1947, session d'automne, page 376.

autres menacent d'en faire autant, vient du reste à l'appui de notre thèse. Cette constatation est en tous cas valable pour les planeurs de performance, ceux d'école et d'entraînement, plus simples, pouvant encore être construits rationnellement par des ateliers tels que ceux qui existent actuellement.

Les groupes de vol à voile, qui ont un besoin urgent de machines de performance mais qui ne peuvent payer les prix exigés actuellement, recherchent activement les moyens d'abaisser ceux-ci. Des propositions intéressantes ont été faites à cet égard¹. Nous ne pouvons entrer dans leur détail et nous bornerons à indiquer qu'elles suggèrent la construction au sein des groupes eux-mêmes, par des membres travaillant bénévolement, à l'aide de plans fournis par les constructeurs, ceci dans le but de réaliser des économies sur la main d'œuvre qui représente environ le 50 % du prix de revient d'un planeur. Les pièces métalliques ou difficiles à construire par des non professionnels seraient fabriquées en série dans un atelier et vendues aux groupes par celui-ci. Cette solution semble séduisante puisque les constructeurs eux-mêmes ne semblent pas admettre qu'un organe de fabrication commun, malgré les économies qu'il permettrait de réaliser, ait des chances suffisantes de succès. La solution proposée n'est malheureusement pas neuve: avant la seconde guerre mondiale déjà, les groupes étaient nombreux qui construisaient leurs propres machines. Les difficultés qu'ils éprouvèrent furent considérables. Nous croyons qu'elles le deviendraient davantage encore étant donné la complication croissante des planeurs relevée plus haut. L'esprit de pionnier qui régnait dans les groupes il y a quinze ans semble du reste avoir disparu et nous doutons fort qu'une main d'œuvre compétente et presque gratuite puisse être trouvée aujourd'hui aussi facilement qu'hier. La solution proposée nous semblerait plus facilement applicable aux planeurs d'école et d'entraînement, de construction relativement simple, mais, nous l'avons dit, ce sont surtout les planeurs de performance qui posent le problème à résoudre.

¹ Voir notamment AR 12 / 1949 page 479 et AR 1 / 1950 page 38.

Les suggestions présentées nous semblent toutefois mériter une approbation totale sur un point: le vol à voile suisse a besoin d'un appareil unitaire de performance¹. La multiplicité des prototypes telle que nous la connaissons aujourd'hui sur un marché aussi restreint que le nôtre ne peut rendre aucun service et constitue sans doute l'un des principaux facteurs de la cherté des planeurs suisses.

Comment parvenir au planeur « unitaire » de performance? Nous proposons qu'un questionnaire soit adressé par l'AéCS ou Pro Aero à tous les intéressés suisses pour connaître leurs souhaits. Un concours serait alors ouvert entre les constructeurs, qui devraient s'engager à construire celui d'entre tous les projets qui serait choisi. Le choix pourrait être opéré par une délégation nommée à cet effet par la Conférence du vol à voile (convoquée dans le cadre de l'AéCS) et comprenant des représentants de tous les cercles intéressés: constructeurs, pilotes, AéCS, Office fédéral de l'air. Peut-être serait-il possible de s'entendre sur un modèle déjà existant, ce qui faciliterait la procédure. Une autre manière de parvenir au but recherché serait que l'Office fédéral de l'air procède de la même manière qu'en 1934, lors de la désignation du Bücker-Jungmann comme avion unitaire de sport suisse. Quoi qu'il en soit, la nécessité nous semble absolue de réduire le nombre des prototypes existant en ce moment à un seul, qui serait alors construit en des séries assez grandes pour que les prix redeviennent abordables. Nous sommes persuadé que si un bon planeur de performance, autorisé à l'acrobatie et au vol de nuage, était offert en ce moment sur le marché, neuf, et à un prix si possible inférieur à Fr. 10,000.—, des séries assez fortes en seraient écoulées. L'existence d'un modèle unitaire n'empêcherait du reste pas les constructeurs de mettre au point d'autres prototypes, à la demande d'intéressés éventuels.

Jusqu'à présent les constructeurs ont toujours établi leurs projets de prototypes sans s'inquiéter de savoir si ceux-ci feraient l'objet d'une demande une fois construits. Il en résulte que de nombreux prototypes, souvent très bons, demeurent la propriété

¹ M. A. Hug, président de la Commission du vol à voile de l'AéCS et constructeur, est d'avis contraire (AR 3/1951 page 92).

de leurs constructeurs et qu'un nombre aussi élevé de planeurs tout aussi bons reposent dans des tiroirs sous forme de dessins.

L'adoption d'un modèle unitaire de performance construit par chacun des ateliers existants laisserait le champ libre à l'esprit inventif de nos constructeurs qui pourraient projeter et réaliser bon nombre de machines spéciales: biplaces, machines d'acrobatie et d'entraînement, etc. Le planeur unitaire ne conserverait du reste pas cette qualité pendant des décennies et son remplacement, au bout de quelques années, par un nouveau modèle, exigerait également du travail de recherche. Amener à la perfection ce qui a déjà prouvé sa supériorité au lieu de rechercher toujours des formules nouvelles nous semble une nécessité pour l'artisanat qui nous intéresse, du moins dans l'état actuel des choses.

La construction par plusieurs ateliers d'un même modèle aurait par ailleurs l'avantage d'obliger ceux-ci à une certaine collaboration et à un échange fructueux de renseignements et d'expériences. Elle permettrait aussi une rationalisation du travail constituant, elle aussi, une nécessité.

Nous ne nous leurrerons point sur les effets des mesures proposées mais croyons cependant qu'elles seraient de nature à apporter une amélioration notable de la situation. De plus, ces mesures seraient relativement faciles à prendre et permettraient peut-être de préparer le terrain d'une modification de structure plus profonde dans le sens de l'industrialisation.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages généraux:

Tilgenkamp Dr. E.: Schweizer Luftfahrt, Zürich 1943, vol. II et III.
Dodd: Financial Policies in the Aviation Industry, Philadelphie 1933.
Handbuch der Schweizerischen Volkswirtschaft, Berne, 1939.
Die Schweiz im Spiegel der Landesausstellung, vol. II, Zürich 1940.
ASIA: Die Schweizerische Flugzeugindustrie, Genève 1943.

Périodiques:

Aéro-revue suisse, années 1928 à 1951.
Arme et technique de l'air (Flugwehr u. -Technik), années 1939 à 1951.
Guide aérien suisse, éd. 1948/49 et 1950/51.
Interavia, juin 1948.
Agenda de l'Aéro-club de Suisse, années 1938 à 1949.
Feuille Officielle Suisse du Commerce, différents numéros des années 1926 à 1946.
Vie, Art, Cité, N° 2/1945.
Annuaire du Registre du commerce, éd. 1949.
Der Oeffentliche Verkehr, N° 12/1948.
« Chimia », cahier 4, avril 1948.
Statistique mensuelle du commerce extérieur de la Suisse, publiée par la Direction générale des douanes fédérales, années 1934 à 1950.
Gazette de Lausanne, du 21/3/1949.
Bulletin de l'Union Technique Suisse 6/1948.
Neue Zürcher Zeitung N° 1603 et 1606, année 1944.

« Technique Suisse » et la Suisse industrielle et commerciale, juillet 1943.

Journal des associations patronales 28/29 - 1950.

Basler Nachrichten 315 - 1950.

Rapports et publications diverses:

Nomenclature des membres de l'ASIA et liste des articles fabriqués par eux.

Rapports du Vorort de l'Union suisse du commerce et de l'industrie, années 1940 à 1948.

Rapport annuel de la SAAB sur l'exercice du 1. 7. 1947 au 30. 6. 1948.

Programmes de répartition Pro Aero, années 1940 à 1948.

Textes législatifs et parlementaires:

Message du Conseil fédéral à l'Assemblée fédérale concernant l'acquisition d'avions, moteurs d'avions et autre matériel de corps pour la troupe d'aviation (du 13 décembre 1929).

Message du Conseil fédéral à l'Assemblée fédérale concernant l'acquisition d'avions (du 21 mai 1947).

Message du Conseil fédéral à l'Assemblée fédérale concernant l'acquisition d'avions de combat (du 15 février 1949).

Message du Conseil fédéral à l'Assemblée fédérale concernant l'acquisition d'avions de combat (du 2 mars 1951).

Résumé des délibérations de l'Assemblée fédérale, session d'été 1936.

Bulletin sténographique officiel de l'Assemblée fédérale, 1947, session d'automne.

Arrêté du Conseil fédéral concernant le matériel de guerre, du 28 mars 1949.

Ordonnance de l'Office fédéral de l'air réglant le subventionnement de dessins d'atelier des planeurs de constructeurs suisses, du 30 avril 1943.

Ordonnance de l'Office fédéral de l'air sur l'attribution de subventions pour l'élaboration de dossiers de construction de planeurs nouveaux et pour faciliter leur examen de prototype, de janvier 1945.

Renseignements écrits ou oraux de:

Office fédéral de l'air, Berne.

Secrétariat central de l'Aéro-club de Suisse, Zurich.

Secrétariat de Pro Aero, Zurich.

Pilatus Flugzeugwerke A. G., Stans.

Farner-Werke A. G., Granges.

Segelflugzeughau Karpf, Seelmatten.

Département militaire fédéral, Berne.

Direction générale des douanes fédérales, Berne.

D' W. Dollfus, privat-docent à l'EPF et rédacteur de l'Aéro-revue
suisse, Zurich.

Département économique de la SAAB, Stockholm.

Transair S. A., Neuchâtel.

TABLE DES ABRÉVIATIONS

AéCS	Aéro-club de Suisse.
AR	Aéro-revue suisse.
ASIA	Association suisse de l'industrie de l'aviation, Genève; par extension: brochure qu'elle a publiée en 1943.
DMF	Département militaire fédéral.
EMG	Etat-major général.
EPF	Ecole polytechnique fédérale.
FWT	Journal « Flugwehr und -Technik » (Arme et technique de l'air).
FOSC	Feuille Officielle Suisse du Commerce.
KTA	Kriegstechnische Abteilung (Division technique du matériel de guerre).
KW	Eidgenössische Konstruktionswerkstätte (Ateliers fédéraux de construction, Thoune).
« Message »	Message du Conseil fédéral à l'Assemblée fédérale.
NZZ	Neue Zürcher Zeitung (Nouvelle Gazette de Zurich).
R. du C.	Registre du commerce.
SLM	Société suisse pour la construction de locomotives et de machines, Winterthour.
SAAB	Svenska Aeroplan A. B.
Tilg.	Ouvrage « Schweizer Luftfahrt » du D ^r E. Tilgenkamp. <i>Exemple:</i> Tilg. II 230 = Schweizer Luftfahrt, volume II, page 230.

TABLE DES MATIÈRES

<i>Introduction</i>	9
-------------------------------	---

PREMIERE PARTIE

<i>HISTORIQUE</i>	11
-----------------------------	----

CHAPITRE PREMIER

<i>Les fabriques suisses d'avions de 1909 à 1939</i>	18
Section 1. De 1909 à 1914	13
» 2. Influence de la première guerre mondiale: 1914 à 1918	15
» 3. L'industrie d'Etat de 1919 à 1939	21
» 4. L'industrie privée de 1919 à 1939	27

CHAPITRE II

<i>Histoire de quelques industries spécialisées</i>	35
Section 1. La fabrication d'instruments de bord	35
» 2. La fabrication d'hélices aériennes	37
» 3. La fabrication de moteurs d'aviation	39

CHAPITRE III

<i>Influence de la seconde guerre mondiale</i>	43
--	----

DEUXIEME PARTIE

<i>NATURE ET STRUCTURE DE L'INDUSTRIE AERONAUTIQUE SUISSE</i>	49
---	----

CHAPITRE PREMIER

L'appareil de production	51
Section 1. Les fabriques d'avions proprement dites	51
» 2. L'ASIA et les fabriques qui lui sont rattachées	54
» 3. Instituts de recherche et laboratoires d'essais	56
» 4. Personnel employé et sa formation	59
» 5. Matières premières utilisées et leur approvisionnement	61

CHAPITRE II

<i>Organisation de la production</i>	65
--	----

CHAPITRE III

La production	69
Section 1. Orientation de la production suisse	69
» 2. Réalisations techniques spéciales	72
» 3. Construction propre et sous licence	74
» 4. Qualité et prix	78

CHAPITRE IV

<i>La consommation</i>	83
Section 1. Le marché intérieur a) civil	83
b) militaire	89
» 2. L'exportation	90

TROISIEME PARTIE

**LE PROBLEME DU MAINTIEN DE NOTRE INDUSTRIE
AERONAUTIQUE 93**

CHAPITRE PREMIER

<i>L'état actuel de notre industrie</i>	95
Section 1. La situation actuelle	95
» 2. Analyse des causes du malaise	98

a) La politique d'achats de l'armée	98
b) Le retard de notre industrie	101
c) Autres causes	102

CHAPITRE II

<i>Faut-il maintenir notre industrie aéronautique?</i>	105
Section 1. La question de principe	105
» 2. Arguments en faveur du maintien	107
a) économiques	107
b) militaires	109
c) scientifiques	110
d) idéals	111
» 3. Arguments contraires	111
a) techniques	111
b) économiques	112
» 4. Réponse à la question	114

CHAPITRE III

<i>Sous quelle forme et dans quelle mesure faut-il la maintenir?</i>	117
Section 1. Faut-il ne laisser subsister que les industries partielles et délaisser la construction d'avions entiers?	117
» 2. Faut-il ne construire que certains types?	118
» 3. Faut-il ne construire que sous licence?	119
» 4. Impossibilité d'une grande industrie	121

CHAPITRE IV

<i>Par quels moyens la maintenir?</i>	123
Section 1. L'intervention de l'Etat	123
a) La question de principe	123
b) Rôle de l'usine fédérale	124
» 2. La solution préconisée par les industriels	127
a) Nature et étendue du soutien demandé	127
b) Critique de la solution préconisée	129
» 3. Les mesures à prendre par l'industrie elle-même	134

a) Rationalisation et rendement du travail	134
b) Ressources offertes par l'exportation	135

CHAPITRE V

<i>Comparaison avec l'industrie aéronautique suédoise</i>	<i>139</i>
<i>Conclusion</i>	<i>145</i>

APPENDICE:

<i>La construction de planeurs en Suisse</i>	<i>151</i>
I. Généralités	151
II. En quoi le planeur se distingue-t-il de l'avion?	155
III. Organisation et importance de la production	156
IV. Le marché suisse	160
V. L'exportation	165
VI. Rôle de l'Etat dans notre industrie du planeur	169
VII. Conclusions	172
<i>Bibliographie</i>	<i>177</i>
<i>Table des abréviations</i>	<i>181</i>
