

**Zeitschrift:** Protar  
**Herausgeber:** Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes  
**Band:** 3 (1936-1937)  
**Heft:** 3

**Artikel:** La puissance offensive de l'aviation militaire moderne  
**Autor:** Sandoz, L.-M.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-362513>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 14.03.2025

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

Der Verfasser schlägt vor:

- 1.<sup>2)</sup> Abgefederte Panzerplatten mit Spezialbewehrung; Aufschlagsdecke mit dazwischen liegendem Hohlraum, welcher für den verdämmungslosen Abfluss der Sprenggase erstellt wird, in Anwendung:
  - a) als Dach- und Deckenkonstruktion über Treppenhäusern, Turmaufbauten;
  - b) als Deckenkonstruktion über Luftschutzkellern, Feldkasematten usw.;
- 2.<sup>3)</sup> Panzergewölbe mit Federung, Viergelenkwiege, verbunden mit einer sinngemäss berechneten Rücklaufbremse, in Anwendung:
  - a) als Steilgewölbe für Privatbauten;
  - b) als Steil- und Flachgewölbe für Festungsanlagen, mit und ohne Aufschlagsgewölbe, drehbarem oder festem Turme.

Die Systeme können in beliebiger Verwendung eingebaut werden. Die Gewölbe entsprechen in ihrer Panzerung, nur in *anderer* Ausführung, jenen starren Panzergewölben, welche bei einer alten französischen Kernfestung vorhanden waren und teilweise über 60 Zweiundvierziger-Volltreffer erhielten.

Die auftreffende Bombe wird, wenn sie 100 kg übersteigt, je nach den baulichen Verhältnissen, die in unabhängige Felder eingeteilte Aufschlagsdecke durchschlagen, gelangt in den Hohlraum und schlägt auf die abgefederte Panzerung auf. Ein Eindringen in diese bewehrte Panzerplatte (oder Gewölbe) ist im Hinblick auf die Erfahrung unmöglich; selbst dann, wenn die Zeitspanne des gerichteten Zeitzünders ein weiteres Eindringen begünstigen würde. Die Panzerung ist auf hochempfindliche Federungen abgesattelt, die ein langsames Nachgeben derselben ermöglicht. Nach den eigenen Beobachtungen wurden z. B. Mauern, welche keinen seitlichen oder obern Verband mehr hatten, durch *Artilleriegeschosse umgeworfen*, wobei die Granate nur eine tellerförmige Vertiefung im Mauerwerk aufriss; das letztere blieb aber intakt oder wurde erst durch das Umwerfen empfindlich zerstört.

<sup>2) 3)</sup> Die Systeme mit leicht reparierfähiger Aufschlagsdecke sind Gegenstände einer Patentanmeldung des Verfassers.

Die auf der Panzerung aufschlagende Bombe verliert rasch ihre Stabilität und wird in den meisten Fällen krepieren. Sie kann im Bereiche der Schutzdecke beliebig aufschlagen, zentrisch oder exzentrisch wirken; durch geeignete Gleitrollen mit Stossfederungen kann die Platte oder das Gewölbe in beliebige Schräglage geraten. Durch die Detonation werden die gewaltig wirkenden Gase sowie die verdrängte Luft wiederum durch sinngemässe Wellenbrecher in ihrer Wirkung abgeschwächt und können durch genügend weite Oeffnungen nach allen Richtungen rasch entweichen. Sowohl für die Entweichung dieser Gase und Luftmassen wie für die *unmögliche* Entweichung der Splitter sind schachbrettartig verteilte Wellenbrecher in den erwähnten grossen Maueröffnungen angebracht. Die Panzerplatte beginnt bei geringstem Stosse zu spielen. Selbst wenn nun einmal irgendein mechanischer Defekt die Panzerung an ihrem Spiel verhindern sollte, ist ein Eindringen der Bombe in diese nach menschlichem Ermessen und den Erfahrungen unmöglich. Was den schwersten Granaten standhielt, hält erst recht den Bomben stand.

\*

Mit Rücksicht auf die erwähnten Forderungen ist, wie oben ausgeführt, in erster Linie eine Aufteilung des Tragteiles in statisch unabhängige Felder notwendig, weil durch dieselbe ein leichtes Ersetzen des durchgeschlagenen oder zerstörten Teiles jederzeit billig möglich wird. Aus wirtschaftlichen Gründen bildet diese Forderung ein nicht geringer Faktor im bautechnischen Luftschutze und militärischen Befestigungsbau.

**Je unempfindlicher die Gesamtkonstruktion gegen den Verlust eines Tragteiles oder Werkstückes ist, desto mehr entspricht der schutzbietende Bauteil der konstruktiven Forderung.**

Was dem bautechnischen, zivilen oder militärischen Luftschutze als Baukörper irgendeiner Zweckbestimmung unterliegt, braucht z. B. keinesfalls aus reinem Eisenbeton zu sein. Das Zeitalter ist vorbei, wo *gewaltige, gigantische Stampfbetonklötze* den Stempel der Unzerstörbarkeit besitzen.

(Schluss folgt.)

## La puissance offensive de l'aviation militaire moderne

Par Dr L.-M. Sandoz

Notre but, en écrivant cet article d'une portée très générale, n'est point d'épuiser le problème de l'aviation militaire qui est extrêmement complexe mais uniquement de faire le point et d'indiquer brièvement les caractéristiques des avions modernes dont on parle beaucoup. Nous aurons par la suite certainement l'occasion de consacrer un

document à l'aéronautique suisse, nous contentant pour aujourd'hui de données générales.

### Généralités.

A la fin de la dernière guerre, on était loin de supposer que l'aviation, alors considérée comme arme auxiliaire, pût devenir un des éléments prin-

cupaux du potentiel militaire des nations. On se souvient qu'en 1918, les avions étaient fort peu différents les uns des autres et que la «catégorisation» n'était pas parvenue au degré de développement que nous connaissons de nos jours. Les meilleurs appareils de chasse atteignaient difficilement 220 km à l'heure et les avions de bombardement avaient beaucoup de peine à dépasser 150 km à l'heure. Maintenant, un changement radical est intervenu et il suffit d'avoir visité le dernier Salon de l'Aviation, à Paris, pour constater que l'aviation de 1918 était purement embryonnaire.

Ce sont évidemment les progrès de la science et de la technique qui permettront de donner aux conflits une physionomie nouvelle, qui sera totalement différente de celle que nous avons vue jusqu'ici. Chaque jour, les découvertes se précipitent et les applications de celles-ci se font de plus en plus rapides, en particulier chez les nations qui admettent que l'armée de l'air est un élément essentiel de la sécurité internationale. Tant dans le domaine de la puissance d'agression que dans celui de la vitesse, les progrès sont étonnants et le grand public s'inquiète à juste titre.

La construction aéronautique des années présentes est caractérisée d'une part par la simplicité des formes extérieures et par l'abandon assez général des biplaces en faveur des monoplans à ailes surbaissées. On a surtout pris en considération le facteur «finesse» qui, quoique caractéristique des «chasseurs», est également l'apanage des gros avions de bombardement. On a surtout en vue, cela se conçoit, une diminution de résistance à l'avancement et, par conséquent, un accroissement de vitesse considérable. Les moteurs eux aussi, dont certains atteignent une puissance unitaire de 1400 chevaux et ne pèsent pas plus de 400 g au cheval — sans parler des avions de courses bien entendu —, sont en constants progrès. Le moteur Diesel d'aviation dont l'étude se poursuit actuellement en Allemagne et qui ne brûle, dit-on, pas plus de 180 g de combustible par cheval et par heure, a également influencé l'aviation moderne. Nous verrons tout à l'heure comment sont effectuées les recherches scientifiques dans les souffleries afin d'améliorer les performances des avions récents ainsi que les études auxquelles on se livre à différents points de vue.

Il nous paraît utile d'insister ici sur les records établis, afin de montrer à quel degré de perfection on est arrivé. Dans le domaine de l'altitude, c'est l'Anglais Swayne qui détient le record en ayant atteint 15'230 m avec un avion «Bristol spécial», équipé avec un moteur Bristol Pegasus développant 900 chevaux. Nous croyons d'ailleurs que son record a été dépassé tout récemment, si notre mémoire est bonne. Dans le domaine de la vitesse pure, l'Italien Agello a, le 24 octobre 1934, atteint 709 km 209 à l'heure sur un hydravion Macchi-Fiat, équipé d'un moteur de 3200 chevaux. La vitesse sur 1000 km a

été établie par Delmotte sur un Caudron-460 avec 450 km 371 à l'heure. Sur 5000 km le record de vitesse est l'apanage (16 mai 1936) de MM. Tomlinson et Bartles avec un avion Douglas D. C. 2 muni de moteurs Wright Cyclone de 600 chevaux. Ce sont deux Italiens, MM. Bisco et Castellani, qui ont battu le record de vitesse avec 2000 kg de charge utile sur un Savoia-S-79 propulsé par trois moteurs Alfa Roméo; ils ont atteint 380 km 952 à l'heure.

#### *Quelques considérations sur les forces aériennes.*

Ce coup d'œil général sur l'aviation de toutes les puissances n'a qu'un but purement documentaire, cela va de soi. Nous tenons aussi à noter qu'il est très difficile de se renseigner avec précision sur ces questions qui sont du ressort des états-majors et qui, par conséquent, ne se prêtent guère à la vulgarisation.

En Angleterre, nous noterons un très sérieux effort et l'on dit que la flotte aérienne britannique a atteint, à la fin de 1936, 115 escadrilles, c'est-à-dire 1350 avions de première ligne. Parmi les bombardiers en service, nous relevons les trimoteurs Handley Page, les Hawker Hart et les Fairey et parmi les avions de chasse, les Hawkers et le Gloster. Les nouveaux avions de chasse ont été notablement modifiés et présentent tous des moteurs surcomprimés et des hélices à pas variables. Le Fairey-«fantôme» équipé de moteurs Hispano, a dépassé la vitesse de 400 km à l'heure. En hydravion, de nouveaux modèles sont sortis des usines, modèles parmi lesquels se trouvent les hydravions d'exploration «Supermarine», le «Short Singapour 3», etc.

En France, l'armée de l'air est aussi en permanente évolution: le Devoitine D 500, l'avion de chasse Devoitine D 512, le Nieuport 161, le Loire 46 C 1, le multiplace de combat Amiot 143, le Morane-Saulnier 405, le Devoitine 371 et les multiplaces de combat Potez 54, constituent des éléments remarquables tout comme les différents hydravions Lioré et Olivier, Bréguet, etc.

En Italie, où l'aviation est reine, on remarque de très nombreux modèles qui au point de vue technique donnent pleine satisfaction. Nous ne citerons que les hydravions Savoia-S-79 ainsi que le Savoia 80, à trois moteurs de 700 chevaux chacun, pouvant emporter deux tonnes de bombes avec un rayon d'action de 1000 km.

L'aviation de chasse est très rapide. Le Breda 27 équipé avec un moteur Alfa-Roméo de 650 chevaux, à compresseur, marche à 370 km à l'heure à une altitude de 3000 mètres de même que le Caproni 114 qui atteint cette même vitesse à 4000 mètres. Les types plus récents vont beaucoup plus vite. Le Fiat-CR 33 marche à 412 km à l'heure et le biplan Caproni-CH atteindrait 480 km/heure. Le programme aérien prévoit d'ailleurs, pour l'avenir, des appareils dépassant 500 km/heure. Mais c'est sur-

tout en matière d'hydravion que les Italiens sont passés maîtres. Citons simplement le fameux hydravion Savoia Marchetti-S-55 qui, mû par deux moteurs de 1300 chevaux, avec une vitesse de croisière de 220 km/heure, *peut emporter un poids utile en bombes et en carburant de 4000 kg.* Ce sont des modèles semblables à ce Savoia-S-55 qui, après avoir franchi l'Atlantique sud, traversèrent en 1933 l'Atlantique nord dans les deux sens.

L'Allemagne possède également des types d'appareils de chasse et de bombardement qui se réduisent à quelques types caractéristiques. Nous avons, par exemple, la catégorie des Junkers avec le Junkers 52, muni de trois moteurs à huile lourde, d'une puissance de 1800 chevaux, emportant trois tonnes de charge utile (carburant, etc.). Cet hydravion peut porter 300 kg de bombes à 700 km et retourner à son point de départ. Les Heinkel sont aussi largement représentés. Citons les Heinkel 59 bimoteur, de 700 chevaux, le Heinkel 60 de reconnaissance, ainsi que le Heinkel 70, appareil de bombardement léger et rapide atteignant 310 km/h.

L'U. R. S. dispose d'un matériel fort représentatif. Les statistiques nous apprennent que la flotte aérienne soviétique comprend plus de 5500 appareils et que suivant les projets du plan de réarmement, en 1937, il y en aura 7000!

Ces quelques notes très brèves et incomplètes sont une preuve que partout on travaille activement.

#### *Avions de chasse et avions de bombardement.*

Si l'on veut que l'avion de chasse conserve sa signification réelle, il convient d'accroître considérablement sa vitesse. L'avion-chasseur doit représenter la plus grande vitesse réalisable en l'état actuel de la technique. L'avion-chasseur doit être ce qu'on appelle communément, un appareil très «poussé» et qui, malgré tout, soit solide et d'une construction relativement simple. Les spécialistes admettent que le canon est presque indispensable et qu'il ne faut pas s'adresser au 20 mais au 23 mm afin de pouvoir attaquer efficacement les croiseurs de l'air. La radiophonie à bord est indispensable, de même qu'une ou deux bombes pour attaques en piqué ou rasantes. Nous pouvions voir au Salon de l'Aviation, un appareil léger, de chasse, équipé avec un moteur-canon de 450 chevaux, d'un poids de 1290 kg et pouvant doubler le cap des 500 km/heure, ceci à 4000 mètres d'altitude. Des avions de ce type sont très maniables et peuvent virer très courts; ils effectuent toute la gamme des acrobaties nécessaires aux combats aériens. Cet appareil très rapide peut atterrir à 95 km/heure, grâce à des volets d'intrados. Le plafond théorique est de 11'000 m, ce qui est tout à fait remarquable. Il va de soi que ces avions de chasse sont spécialement étudiés dans des souffleries géantes afin de déterminer la pénétration *optimum* sans nuire à leur solidité.

Quant aux multiplaces de combat, on admet en général qu'ils doivent posséder tous les instru-

ments nécessaires à la navigation, à l'observation, au bombardement ainsi qu'une ou plusieurs tourelles de tir. Relevons que l'acier à haute résistance et le duralumin sont généralisés. L'amélioration successive des champs de tir dans les multiplaces, a permis de diminuer et de supprimer les angles morts de cette catégorie d'avions. Les appareils primitifs avaient en général deux angles morts, de telle sorte que l'art de l'attaquant consistait à se placer dans l'un de ces deux angles et à s'y maintenir autant que possible pour éviter le feu de l'adversaire. On arriva ensuite à n'avoir plus qu'un seul angle de cette nature qui était relativement grand, mais qui facilitait la défense. Aujourd'hui, on a éliminé l'angle mort, ce qui rend difficile l'attaque d'un gros avion par les chasseurs souvent faiblement armés.

Les très gros bombardiers, destinés surtout aux attaques nocturnes, sont des appareils massifs, gros porteurs d'au moins quatre tonnes de substances agressives, incendiaires ou explosives. L'installation de bord est remarquablement perfectionnée et le pilotage peut être automatique. Ces appareils sont précisément ceux qui exercent sur les populations civiles l'impression la plus terrible. On sait bien que pendant la guerre, le bombardement diurne n'avait guère été à l'honneur car il était fort difficile aux aéronefs d'échapper, vu leur vitesse réduite, à la D. C. A. Aujourd'hui, encore, certains auteurs estiment que le corsaire diurne ne saurait se soustraire à une défense bien organisée, à moins d'utiliser systématiquement toutes les conditions favorables et de posséder une très grande vitesse. C'est une des raisons qui militent en faveur de l'avion nocturne, très lourd, qui peut atteindre des objectifs importants à l'intérieur du pays et les détruire par des jets de bombes lourdes. Plusieurs types d'avions sont à ce point de vue fort bien étudiés et en service.

On comprend dès lors pourquoi on donne une certaine importance aux multiplaces légers à emploi multiple. Il existe effectivement des appareils qui répondent à la formule moderne de «l'avion à utilisations multiples» (chasse, reconnaissance et combat).

Il ne nous semble pas inutile d'insister sur les charges considérables dépassant quatre tonnes que peuvent emporter certains gros bombardiers, oiseaux de malheur destinés à semer la mort dans nos paisibles cités sans avertissement préalable. Bombes incendiaires, bombes explosives et bombes toxiques seront de la partie...

#### *La technique du moteur.*

L'effort des constructeurs des moteurs se porte expressément sur les points suivants: augmentation de la puissance, diminution du poids par cheval, accroissement de l'endurance et diminution de la consommation. Dans les 4 domaines, on a beaucoup progressé. En 1909, par exemple, un avion pesait 550 kg et était mû par un moteur de 110 chevaux.

De nos jours, certains avions courants, pèsent 15 tonnes et sont mus par des moteurs dont la puissance dépasse largement 2000 chevaux.

Il y a 25 ans le poids du moteur par cheval effectif était d'environ 3 kg alors que maintenant, nous l'avons vu, on arrive à 400 g. La vie d'un moteur ne dépassait pas 20 heures avant la guerre et présentement, on connaît des moteurs ayant plus de 1000 heures de service et qui fonctionnent parfaitement. L'augmentation de la puissance des moteurs a été obtenue par l'accroissement de puissance de chaque cylindre ainsi que par la multiplication du nombre de cylindres du moteur. Les compresseurs ont beaucoup fait dans ce sens en permettant d'atteindre le but essentiel cherché: *disposer en altitude d'une puissance égale voire supérieure à celle que l'on avait au sol.* Le poids du litre d'air diminue à mesure que l'on s'élève et, à 5500 m, il n'est plus que la moitié du poids au sol. Le compresseur permet de conserver un poids d'air par cylindre pratiquement constant jusqu'à une certaine hauteur. Ces compresseurs qui sont de modèle différent (compresseur Root, à palette, à piston), ont d'emblée conquis les techniciens et les pilotes.

Nous signalerons également les moteurs à cylindres inversés, en ligne, refroidis par l'air. Il semble dans tous les cas, que d'une manière générale, les moteurs à refroidissement par air jouissent d'une certaine faveur. On parle fréquemment de refroidissement par eau ce qui est faux, car ce sont généralement des mélanges à point d'ébullition de 130° qui servent de liquide réfrigérant. La mise au point de ces moteurs poussés a donné naissance à des recherches ayant pour but d'assurer la résistance à l'usage des pistons, des cylindres, de l'embiellage et des soupapes. On utilise aussi de plus en plus des carburants spéciaux afin d'avoir un rendement supérieur.

Le moteur d'avion à huile lourde qui doit supprimer les dangers d'incendie a été une réalisation délicate. En Allemagne, en Amérique et en France, on a réalisé d'intéressantes mises au point, dans ce domaine complexe. La charge utile des avions devient en effet très rapidement faible, lorsqu'il faut franchir de longues distances sans escale. Relevons à ce propos, que les gros hydravions en service sur l'Atlantique sud, d'un poids de 25'000 kg, n'ont

qu'une charge utile de 400 kg. C'est fort peu de chose. En Angleterre et en Amérique, on s'est adressé pour résoudre le problème à des carburants à 100 d'octane. Ailleurs, en Allemagne surtout, le moteur Diesel est entré dans la pratique courante et c'est à lui que l'on doit les résultats obtenus il n'y a guère longtemps sur l'Atlantique nord avec les appareils Dornier.

#### *Problèmes aérodynamiques.*

L'étude des avions en vraie grandeur, dans des souffleries géantes, revient évidemment très cher. Cela n'empêche pas qu'en France, au parc aéronautique de Chalais-Meudon, en Angleterre et aux Etats-Unis, on dispose de chambres d'expériences dans lesquelles on soumet les avions à de très forts courants d'air. A Langley Field, aux Etats-Unis, la vitesse du courant d'air atteint 220 km/heure sous l'action de deux hélices-ventilateurs de 11 m de diamètre, entraînée chacune par un moteur de 4000 chevaux. Dans la grande soufflerie du Royal Aircraft Establishment de Farnborough (Grande-Bretagne), une hélice de 9 m de diamètre engendre un courant d'air de 185 km/heure, permettant l'étude d'avion en ordre de vol.

Ce sont-là des méthodes qui permettent une analyse très complète des qualités spécifiques de chacun des éléments des avions modernes.

\*

Il est aisé de se rendre compte, à la lecture de ces quelques lignes au cours desquelles nous n'avons d'ailleurs point parlé des hélices à pas variables, du vol à haute altitude et de l'aviation de supervitesse, que l'aéronautique moderne des grandes nations qui nous entourent progresse régulièrement. Presque chaque semaine des records sont battus et il est fort difficile, même à un spécialiste, de tenir sa documentation à jour. *Devant la puissance agressive de l'aviation, notre devoir est précisément d'organiser une défense passive aussi parfaite que possible pour mettre les cités helvétiques en état de résistance en cas d'attaque éventuelle,* que nous souhaitons aussi lointaine que possible.

C'est un devoir que nous devons tous remplir, dans la mesure de nos moyens, avec bonne volonté et un sens précis des réalités. Ce faisant, nous ferons preuve de civisme et de patriotisme.

## **Passiver Luftschutz - Erfahrungen und Lehren für den Offizier**

Vortrag von Dr. L. Bendel, Ing., in der Offiziersgesellschaft Bern, am 11. Nov. 1936 (teilweise gekürzte Wiedergabe)

### *1. Aktiv-Legitimation*

Es bereitet mir Freude, in Ihrer geschätzten Gesellschaft über das Thema «Passiver Luftschutz, Erfahrungen und Lehren für den Offizier» zu sprechen. Ich glaube dies umso eher tun zu dürfen, da ich meine Merkblätter für baulichen Luftschutz auf Grund von

eigenen Studien im Ausland herausgegeben hatte, bevor der Bundesrat seinen Beschluss über die Organisation des passiven Luftschutzes fasste. Nachher hatte ich Gelegenheit, an verschiedenen Problemen mitzuberaten, nicht nur im In-, sondern auch im Ausland. Besondere Erfahrungen sammelte ich bei der Mitarbeit