

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 78 (1933)  
**Heft:** 3  
  
**Rubrik:** Chronique technique

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

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

## CHRONIQUE TECHNIQUE

### Les chances de l'agression aérienne en fonction de l'automatisme dans la direction des avions. (Contribution à l'étude « L'aviation, arme unique ».)

L'article qui suit relève du programme d'études que nous avons précisé dans la livraison de janvier 1933 en ce qui concerne le problème de *L'aviation, arme unique*<sup>1</sup>. Avant de poursuivre la discussion de principe et d'aborder le rendement tactique et stratégique d'un tel projet, il importe de se rendre compte des possibilités techniques des matériels aéronautiques destinés à être incorporés dans *l'aviation de bataille* préconisée par le général Douhet et ses disciples. (Réd.).

\* \* \*

Une organisation rationnelle de la D.C.A.<sup>2</sup> — pointage des pièces et des projecteurs d'après l'écoute, automatisme et rapidité du tir et de l'éclairage artificiel, personnel vigilant et entraîné, encadrement suffisant des points à protéger (à base de trois batteries anti-aériennes) aussi bien qu'une aviation de garde-avions de chasse et de combat, rapide et bien armée — sont autant de facteurs normalement admis comme étant hostiles au succès d'une aviation militaire survolant les positions ou le territoire ennemis.

Il semble aussi, d'autre part, inutile de démontrer qu'en l'état actuel de la D.C.A. — canons rapides à 120 coups/minute, mitrailleuses multitubes à 600 coups/minute, tirant des projectiles perforants ou fusants (avec probabilité de toucher de 1/12 au lieu de 1/7000 pendant la dernière guerre), télépointage et télécommande des canons et des projecteurs d'après le son, accroissement considérable des zones meurtrières du tir anti-aérien — toute attaque massive n'aurait de chances [de réussite que sous le couvert de la nuit et à la condition d'exécuter, pendant le vol d'approche, des détours et des diversions tactiques appelées à désorienter les organes de la protection active du territoire.

L'agression aérienne de grand style demeure ainsi limitée au temps qui s'étend du crépuscule à l'aube. Elle est conditionnée par le facteur *nuit* qui, malgré ses avantages, n'offre qu'une protection relative. Quoi qu'il en soit, l'obligation de recourir à l'éclairage artificiel en vue d'assurer la collaboration de l'aviation

<sup>1</sup> Voir R. M. S. oct. 1932 et janvier 1933 « L'aviation arme unique » (général Rouquerol et lieutenant-colonel E. Mayer).

<sup>2</sup> D. C. A. = défense contre avions.

de garde avec la D.C.A. terrestre, élimine presque complètement la protection aérienne active, parce que les avions de chasse et de combat, obligés d'opérer dans les couloirs d'éclairage, perdent de ce fait l'initiative des opérations. Leur activité relève, en effet, de tout un système terrestre, d'ailleurs difficile à agencer, par suite de l'obligation dans laquelle on se trouve d'aligner rapidement un grand nombre de projecteurs. Et même si cette condition est remplie, ce sera toujours un moyen imparfait, puisque le tracé de vol choisi par l'ennemi aérien, durant son vol d'approche, aura souvent la forme d'une ligne brisée en zigzag.

Si donc la nuit favorise, dans une certaine mesure, les chances d'une agression aérienne, le brouillard serait encore plus favorable à une telle opération, étant donné que non seulement l'aviation de garde serait vouée à l'inaction, mais également la D.C.A. terrestre, qui ne disposerait pas d'un éclairage suffisant, ses faisceaux lumineux étant absorbés par des gouttelettes de brouillard, dans la proportion de  $1/3$  à  $2/3$  de l'intensité lumineuse. De jour, l'avion trouve pareillement dans les nuages et dans le brouillard un masque naturel.

Les procédés recherchés et employés depuis plusieurs années en vue d'empêcher que l'avion ne s'égare dans le brouillard ou pour lui permettre de voler à travers les nuages ne donnent pas encore la solution de la navigation dans la brume.

Néanmoins ils sont actuellement employés par l'aviation commerciale. Ces procédés impliquent une organisation terrestre d'émissions radiophoniques, soit des lignes jalonnées (système Loth) à rayonnement électro-magnétique. Dans le premier cas ce sera un *réseau de radiophares*, dans le second l'installation de *points de guidage* sur tout le parcours de l'avion. Il est compréhensible qu'aucun des procédés qui sont à la base des principes énoncés ci-dessus ne pourrait être appliqué en temps de guerre.

Après la *navigation guidée* est venue la *navigation dirigée*, permettant le vol sans visibilité sur le parcours intégral imposé à l'avion par sa mission, que ce soit un survol du territoire national ou de celui de l'ennemi.

La *navigation dirigée* s'effectue selon plusieurs procédés, dont il sera question plus loin, et qui permettent d'exécuter les manipulations principales en cours de vol, d'une façon plus ou moins automatique, afin d'assurer l'orientation du pilote, la fixité de route de l'avion (stabilisation de route), ainsi que l'équilibre de l'appareil (stabilisation de vol), suivant les indications et les ordres émis par un poste terrestre.

Ce qui nous intéresse en premier lieu, est certainement l'emploi de la navigation dirigée au service des masses d'avions ayant pour mission la destruction des œuvres vives du pays,

accompagnée de pertes de vies humaines dans les centres visés par les bombardements aériens massifs.

La navigation dirigée, exploitée par des masses aéronautiques, servirait singulièrement le principe « douhaitien » de la guerre aérienne intégrale et décisive, étant donné qu'en choisissant pour l'expédition destructive un temps brumeux ou couvert (choix qui serait facilité par le principe d'agression brusquée et sans déclaration de guerre, cher aux disciples du général Douhet <sup>1</sup>), on ferait « passer » cette armada aérienne, masquée par les nuages ou la brume, tout comme une lettre à la poste !

Soustraite aux vues de la D.C.A., à l'abri de toute bataille défensive aérienne, — puisque les avions de la défense seraient dans l'impossibilité de pendre leur vol et de se débrouiller dans les nuages — une flottille aérienne d'agression douhaitienne serait capable d'exécuter sa mission, de jour comme de nuit, et les chances de réussite seraient pour elle de 100 %, tandis que les possibilités de l'arrêter ou de la détourner seraient pour la protection du pays à peu près nulles !

Aussi, certains auteurs douhaitiens, sachant que la navigation dirigée existe, proclament aujourd'hui l'ubiquité et la puissance absolument irrésistible de l'agression aérienne future et condamnent la D.C.A. et toute l'aviation défensive.

Il est vrai que, dans la navigation dirigée, l'avion bénéficie d'un rayon d'action plus considérable que dans le cas de l'aviation guidée et qu'il n'est plus dépendant ni des réseaux de radiophares, — dont l'usage est interdit pendant la guerre — ni des lignes de guidage, qu'il est impossible de prolonger chez l'ennemi. La possibilité de diriger un avion au moyen d'un seul émetteur à signaux convenus et ignorés de l'ennemi, de cadence et de forme spéciale, — aux circuits oscillants indérégables, évitant les brouillages par l'ennemi, éventuellement rendu mobile dans une certaine zone, — constitue un progrès incontestable dans la navigation aérienne appliquée aux buts de guerre.

Mais l'avion dirigé de la terre reste dépendant d'un poste terrestre, dont le rayon d'action demeure limité et dont les émissions décroissent en intensité au fur et à mesure de l'éloignement de l'avion. Ainsi donc le rayon d'action individuel de l'avion demeure, dans le cas de la navigation dirigée, réduit selon le rayon d'action du poste qui, lui, est inférieur et ne dépasse généralement pas 200 à 300 km. Voilà donc le premier facteur qui diminue considérablement la prétendue ubiquité de l'avion dirigé. Comme l'avion *guidé*, l'avion *dirigé* marche toujours en laisse.

<sup>1</sup> Voir R. M. S. janvier 1933, page 2, 3<sup>e</sup> al. (Réd.)

Relativement aux flottilles dirigées, il faudrait avoir autant de postes d'émission que d'avions engagés, c'est-à-dire, selon les calculs des douhaitiens, des centaines, voire des milliers.

L'exécution de manœuvres par les escadrilles faisant partie de la flottille d'agression, ne saurait être commandée que par la radiotéléphonie, car tout chef préférera toujours donner des ordres directs et de vive voix au lieu de passer par un opérateur de T. S. F. L'évolution par groupes implique également la liaison radiotéléphonique de bord à bord. Or, cette liaison téléphonique est actuellement difficile à réaliser, puisqu'elle nécessite l'installation des antennes fixes sur les avions. Voilà un deuxième facteur qui rend difficile l'application de la navigation dirigée aux masses aériennes.

A cela s'ajoute que, dès que le poste radiogoniométrique terrestre entre en fonction, c'est-à-dire que dès que l'avion commence à obéir à ce poste, il est à priori repéré par l'ennemi, qui peut alors intercepter ou brouiller les communications transmises et empêcher l'avion de recevoir le résultat des mesures faites à terre, ceci sans empêcher ce poste de continuer les émissions, c'est-à-dire sans l'avertir.

Le troisième facteur négatif est le risque, réel et très grave, de collisions entre les avions naviguant dans la brume ou dans une couche de nuages. Ce risque est déjà très sérieux pour les avions isolés. Que sera-t-il lors d'un passage en masse des gros avions-bombardiers dans un milieu *impénétrable* ! L'avion dirigé est donc un avion recevant sa direction et maintenu sur la bonne route grâce aux indications d'un poste terrestre. Ce dernier ne peut pas le guider jusqu'à lui faire éviter une collision !

Le quatrième facteur, hostile à l'emploi des procédés de navigation dirigée pour les masses d'avions, est celui du personnel, étant donné que les procédés usuels du vol sans visibilité exigent des pilotes spécialement entraînés et doués de réflexes instantanés, pour pouvoir apprécier une situation parfois très compliquée et lui donner une solution rapide. Car il ne s'agit point ici d'un avion-automate, mais seulement d'un automatisme, d'ailleurs relatif, dans l'exécution de certaines manipulations, demandant le concours d'un homme doué de qualités natives, plutôt rares, et qui ne peuvent pas s'acquérir. Le recrutement d'un tel personnel ne pourra fournir que des effectifs très limités, car il ne peut pas être question d'un personnel de fortune pour exécuter le vol sans visibilité. C'est là un facteur irréductible et le perfectionnement de la technique n'y peut rien, sauf peut-être aggraver les difficultés de recrutement du personnel qualifié.

Il interdit l'emploi en masse d'avions dirigés, ce qu'on omet, intentionnellement ou par ignorance, lorsqu'on préconise l'emploi

de flottilles naviguant sans visibilité sous le masque des nuages ou de la brume.

Il faut compter aussi avec la résistance physique de l'homme qui, quel que soit son entraînement, a des limites dès qu'intervient une grande tension nerveuse et une fatigue physique. Or, le vol sans visibilité est très fatigant <sup>1</sup>, surtout par le mauvais temps que les douhaitistes comptent justement parmi les facteurs favorables à la navigation aérienne et à l'agression en masse, inopinée et sans risques ! Il n'en est pas ainsi dans la réalité et même les pilotes très entraînés au vol sans visibilité, sont généralement à bout de forces après 2-2 ½ heures de pilotage. Certes, on peut remplacer un pilote par un pilote de réserve, mais où prendre alors ces effectifs doubles, puisque le nombre de pilotes nécessité par l'emploi massif d'avions, selon la conception du général Douhet, est déjà très difficile à trouver ? D'ailleurs deux heures de vol dépassent le rayon d'action d'un radiogoniomètre-émetteur. Pour la navigation dirigée il faudra compter 2 heures de vol effectif aller et retour. Où est alors l'ubiquité de l'avion, sa prétendue liberté complète de mouvement, son autonomie de direction et de manœuvre ?

La direction sans visibilité offre, en dehors du vol caché ou masqué par les nuages et la brume, l'avantage incontestable de permettre aux avions chargés d'une mission lointaine d'atteindre un plafond maximum. Cet avantage demeure cependant relatif. En effet, les canons de la D.C.A. peuvent tirer à 12 km. en tir vertical et les avions de chasse et de bataille sont en mesure, eux aussi, d'atteindre une grande hauteur de vol. Il en résulte que la flottille d'agression devra procéder à une série de manœuvres tactiques, si elle veut éviter, durant son vol d'approche, les coups de la défense anti-aérienne. Or, le vol d'approche, ayant pour but de dérouter le service d'avertissement et le fonctionnement de la défense active, en trompant ces organes sur la véritable direction que la flottille d'agression suivra au dernier moment, doit être effectué, nous l'avons dit, en ligne brisée, affectant la forme de zigzag, ce que précisément la navigation dirigée ne permet pas de réaliser.

Un avion militaire sera toujours obligé de suivre un tracé rectiligne, qu'il soit dirigé au moyen de l'orientation sur cadres fixes ou par l'emploi de cellules photo-électriques (boussole magnétique à lecture photo-électrique).

Dans le premier cas il suivra la bissectrice de l'angle d'orien-

<sup>1</sup> Le pilote, naviguant sans visibilité, est obligé de maintenir l'équilibre autour des trois axes de son avion, étant donné que la stabilisation automatique de vol n'est pas encore réalisée. Cette obligation est la cause du grand et fatigant effort nécessité par la navigation dirigée. (St.)



tation de deux cadres fixes, dont chacun émettra une lettre convenue à l'avance de manière que les traits et les points de l'une tombent dans les intervalles de l'autre, ce qui a pour effet de produire un son continu. Dans le second cas, l'avion marche droit devant un écran, interceptant les deux faisceaux lumineux à rayon infra-rouges, installé au poste-émetteur terrestre, et dès qu'il s'écarte de cette direction, la cellule électrique de gauche ou de droite, fixée au bord, reçoit une plus grande intensité d'éclairage et déclanche la manœuvre, rectifiant immédiatement la direction de marche <sup>1</sup>.

Ainsi, dans les deux cas, l'avion doit suivre une direction rectiligne imposée, sous risque de perdre toute liaison avec le poste terrestre qui le dirige.

Seul le procédé de direction par champ interférant permet quelques écarts sans risque de perdre la direction et la liaison avec le poste émetteur qui les assurent. Ces écarts peuvent être systématiques, mais de faible amplitude, puisqu'une fois l'avion entré dans la zone de déphasage, l'audition du son devient nulle. Ce procédé oblige quand même l'avion à suivre une route droite qui peut être seulement très légèrement ondulée, ce qui n'assure d'ailleurs aucune des diversions tactiques dont nous avons vu la nécessité au cours du vol d'approche.

L'avion dirigé ne peut pas atterrir sans grand risque et danger. Les atterrissages forcés lui sont presque toujours fatals. L'altimètre n'a pas la précision suffisante pour mesurer la distance qui sépare l'avion du sol. Les moyens n'existent pas qui permettraient de faire connaître à un avion « aveugle », c'est-à-dire volant sans voir, la distance jusqu'au sol, d'où le risque d'atterrissage défectueux et l'impossibilité de débarquer des « escouades de sacrifice » et le matériel nécessaire pour agir sur les arrières de l'ennemi.

\* \* \*

Nous avons volontairement laissé de côté toutes considérations stratégiques, politiques et économiques relatives à la guerre aérienne totale, telle que la préconisent le général Douhet et ses disciples. Nous nous sommes bornés à présenter l'un des aspects techniques de ce problème important, celui-là justement que certains auteurs estiment favorable à la défense de leur thèse. Nos conclusions, dans ce domaine, sont négatives, du moins pour un temps imprévisible.

Le public, toujours impressionné lorsqu'il s'agit d'acqui-

<sup>1</sup> La commande se fait par le maniement du stabilisateur, depuis le poste terrestre. On déplace les faisceaux lumineux infra-rouges et le stabilisateur commande la manœuvre imposée (St.).

tions nouvelles de la technique moderne, admet généralement d'emblée leur perfection intégrale, leurs effets foudroyants, complets et irrésistibles. On ne songe pas, puisqu'on les ignore, aux nombreuses servitudes que toute réalisation nouvelle rencontre au cours de son application pratique, quelque géniales que soient l'inspiration et la science de l'inventeur.

Le propre du génie de l'homme n'est pas de créer à sa guise — peine inutile ! — le milieu et l'ambiance favorables à l'application d'une loi mécanique ou d'un phénomène physique, mais de tirer le maximum d'utilité de ces lois et de ces phénomènes, dans les limites de ce qui est réalisable.

Quelque impressionnante que soit telle invention de l'esprit humain, il ne saurait, dans l'application pratique, dépasser et s'affranchir des servitudes naturelles qui lui sont imposées par le déséquilibre qui existe entre les phénomènes contrôlables et les forces qui demeurent en dehors de son pouvoir.

S'il en était autrement, en ce qui concerne spécialement les progrès de l'art militaire, l'humanité aurait cessé, depuis longtemps, d'exister...

S. DE STACKELBERG, ing.

