

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 75 (1930)  
**Heft:** 4

**Artikel:** La guerre aéro-chimique et la défense anti-aérienne [suite]  
**Autor:** Stackelberg, S. de  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-341297>

#### **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>**

# La guerre aéro-chimique et la défense anti-aérienne.

(Suite<sup>1.</sup>)

---

## PRINCIPES GÉNÉRAUX DE DÉFENSE CONTRE AVIONS

### 1. DÉFENSE AÉRIENNE

Les moyens aériens de défense peuvent être actifs (avions de chasse et mines aériennes) et passifs (câbles et filets aériens, rideaux fumigènes). Les avions de chasse peuvent utiliser pour la destruction des avions ennemis, leurs mitrailleuses et les bombes à parachutes, qu'ils lanceraient en planant au-dessus de l'escadrille de bombardiers ennemis où en dirigeant ces bombes flottantes sur leur passage immédiat. L'explosion, réglée par un mécanisme d'horlogerie, suivra à la hauteur de chute et à temps voulu, correspondant à la distance verticale qui sépare l'avion de chasse du bombardier, ou au moment de son passage immédiat.

Les mines volantes sont lancées depuis la terre et flottent au moyen d'un ballon d'hydrogène. Elles sont destinées à former des barrages aériens, à l'instar des mines sous-marines. A priori intéressantes ces idées, lancées depuis la guerre et n'ayant pu être éprouvées dans les conditions réelles d'un combat aérien, suggèrent des réserves quant à leur réalisation pratique et aux avantages qu'elle leur assurera.

Pour nous en tenir aux réalités présentes, examinons brièvement ce qu'on peut raisonnablement attendre d'un avion de chasse, pris comme moyen de défense aérienne.

A priori il assure une protection efficace contre les raids aériens ennemis, puisque ses capacités de vitesse et d'ascension

<sup>1</sup> *Rev. mil. suisse*, 1929, livr. de février, mai, juillet, août et septembre ; 1930, livr. de mars.

lui permettent de garder l'initiative d'attaque sur un bombardier. Toutefois on peut se demander si son armement demeure suffisant pour l'avenir immédiat où l'on peut s'attendre à des attaques massives, bombardiers accompagnés d'avions de combat puissamment blindés et armés, leur servant d'escorte. Pour lutter contre celle-ci, les avions de chasse monoplaces — armés d'une seule mitrailleuse se montreraient impuissants ; il y aurait lieu de les mettre au niveau des avions de combat, comme armement, procédé de pointage et blindage. Ce n'est d'ailleurs qu'une question d'adaptation technique des avions de chasse aux perfectionnements qu'on pourrait attribuer à leurs antagonistes ; les objections ne sont point du domaine technique, mais tactique, dues aux facteurs suivants : autonomie limitée, difficultés de pilotage et d'exécution des missions de nuit.

Le facteur « nuit » est le plus grand obstacle à la défensive aérienne. Sans être pratiquement interdites, les missions défensives de nuit sont strictement limitées, quant aux effectifs de défense, par les difficultés de départ et d'atterrissement, vu l'impossibilité d'éclairer les aérodromes au moment de l'approche de l'attaque ennemie. Une fois dans les airs, les avions de défense ne peuvent pas découvrir les avions ennemis qu'ils doivent combattre ; entre eux ils ne peuvent se reconnaître à plus de 30 mètres et éprouvent des difficultés à se signaler à la défense anti-aérienne terrestre afin de n'être pas pris pour des avions ennemis. Ces inconvénients sont évités par l'éclairage de ces derniers au moyen de projecteurs, pointés d'après les postes de repérage par le son, mais on peut s'attendre à ce que les projecteurs manquent l'escadrille ennemie et n'arrivent pas à la saisir dans le faisceau lumineux. D'autre part, même en admettant qu'avec le perfectionnement du repérage par le son le pointage des projecteurs soit d'une précision absolue, la défense aérienne restera, pour ainsi dire, rivée à une organisation terrestre ; ses capacités de déplacement seront très limitées. Pour fonder la défense contre avions uniquement sur la défense aérienne, on serait amené à tracer au travers de certaines zones dangereuses du territoire national plusieurs couloirs, disposés selon les lignes hypothétiques

d'une invasion aérienne probable, et à garnir ces couloirs de projecteurs dirigés par plusieurs lignes perpendiculaires de postes d'avertissement. Les avions de chasse seraient obligés de se tenir aux abords immédiats des couloirs, et demeureraient attachés à toute une organisation terrestre, comme des avions-joujoux sont attachés, tout en volant, à un fil.

Une telle dépendance de l'arme aérienne serait certainement une anomalie et, par surcroît, ne saurait résoudre la question de défense nocturne contre avion. Il est facile d'admettre la probabilité des voies d'invasion aérienne, mais nul ne peut garantir que les raids ennemis les suivraient. On ne saurait baser une organisation compliquée sur une probabilité qui, une fois démentie, la rendrait inefficace. On doit aussi tenir compte du brouillard bas qui mettrait la défense aérienne pratiquement hors d'action, les faisceaux lumineux des projecteurs étant absorbés par le brouillard. Même de jour, le brouillard bas sera préjudiciable à l'exécution de la mission de défense aérienne.

Ces considérations, ainsi que l'autonomie limitée des avions de chasse qui pour être rapides et maniables ne peuvent emporter qu'un minimum de charge, y compris le carburant et l'huile, sont suffisantes pour fixer les conditions d'un emploi avantageux de la défense aérienne des zones de défense très limitée, des conditions atmosphériques favorables, de jour comme de nuit. A ajouter les difficultés particulières du pilotage, qui exigent de l'aviateur des dons tout à fait exceptionnels, joints à un entraînement constant et de longue date.

Les *réseaux de câbles aériens* comprennent les ballons captifs qu'on fait monter la nuit (et qui portent chacun un câble en acier renforcé (2 mm. pendant la dernière guerre, 4 à 5 mm., d'après les suggestions actuelles), par lequel le ballon se trouve attaché à son treuil. Le système anglais fait en outre relier ces ballons entre eux par des câbles horizontaux, auxquels sont suspendus d'autres câbles munis de poids et formant tablier.

Les barrages de défense sont constitués par une ligne droite ou en quinconce, ballons espacés de 300 mètres, flottant à 2000 à 4000 mètres d'altitude. Le système des réseaux

de câbles fut avantageusement employé pour la défense de Paris et de Venise en 1917-18. La chute de l'avion qui heurte un câble ne se produit pas toujours. Souvent le câble se casse, mais l'impression morale et le sentiment d'insécurité produits par le seul fait de la présence des câbles est incontestable.

Toutefois, ce moyen ne peut pas être employé par un fort vent. Le vent de 4 à 5 mètres à la seconde oblige à maintenir les ballons à de basses altitudes.

On compte généralement une trentaine de câbles, attachés à des ballons captifs, pour protéger une ville de grandeur moyenne, soit de 250 000 habitants, ou un centre industriel ou militaire d'une superficie correspondante.

Les expériences des *rideaux de fumée* très vite tendus par des avions munis de caisses d'émission fumigène ont été très concluantes lors de l'Exposition de la technique moderne de guerre à Washington en 1927. Au cours d'une démonstration, New-York s'est trouvé séparé de Brooklyn dans l'espace de trois minutes par un immense rideau fumigène qu'un seul avion avait tendu. Le procédé de coupage d'un plan de défense limité par les rideaux fumigènes pour faciliter la destruction des avions d'attaque ou les détourner de leur mission au moyen de barrages de tir anti-aérien s'est montré plus efficace que le procédé purement passif de nappes fumigènes, d'une exécution par surcroît très coûteuse, tout en étant inefficace.

L'exécution des nappes doit commencer dix minutes avant l'arrivée de l'attaque ennemie au-dessus de l'agglomération qu'on désire soustraire à ses vues. Cet espace de temps nécessaire pour l'exécution de l'émission, correspond à 30-40 km. de distance à franchir. Les avions ennemis peuvent encore changer de direction, ce qui donnerait lieu à une fausse et coûteuse alerte. Vue d'en haut, la nappe n'est jamais continue et laisse apparaître maints détails du paysage entre les grands filaments de fumée produits par les appareils émetteurs.

## 2. DÉFENSE ANTI-AÉRIENNE TERRESTRE<sup>1</sup>.

La défense anti-aérienne terrestre doit être subdivisée en défense active (canons et mitrailleuses anti-aériens, appareils de repérage par le son, projecteurs) et passive (nappes fumigènes, camouflages, tels que faux ouvrages, faux éclairages, extinction des lumières, boisement des chemins et des carrefours, etc.).

La défense anti-aérienne active comprend les matériels de tir anti-aérien, qui sont en progrès constant et dont la puissance, la portée, la mécanisation des procédés de pointage et de réglage augmentent sans cesse. La France et les Etats-Unis viennent incontestablement en tête de ces progrès. Les charges propulsives élevées, jointes à la longueur des tubes, allant jusqu'à 50 et 60 calibres et aux procédés de pointage à distance, réduisent à peu de chose le temps mort de la manœuvre et augmentent la vitesse initiale, qui dépasse déjà 900 m./sec. et s'approche de 1000 m./sec. Ces perfectionnements ont permis de donner une grande précision au tir anti-aérien et sont suffisants pour établir l'efficacité du tir contre-avions depuis la terre.

Les calibres des canons anti-aériens atteignent déjà 120 et 127 mm. pour les matériels fixes et semi-fixes américains. Les matériels français mobiles atteignent déjà 100 mm. (Saint-Chamond). Le nouveau canon anti-aérien Schneider de 75 mm. et 50 calibres réalise le pointage vertical (90°) et peut suivre l'avion au zénith (90° à 125°).

Les mitrailleuses anti-aériennes de gros calibres sont des auxiliaires indispensables de l'artillerie anti-aérienne lorsqu'il s'agit d'avions volant aux altitudes moyennes (au-dessous, de 2000 m.). Les tirs à grosse mitrailleuse de « 50 calibres » effectués au Fort Tilden en 1926 (Bat. « E » Reg. N° 63 Coast Artillery Anti aircraft), ont fourni le rapport entre les coups tirés et les coups portés égal à  $1/15$ . Le nombre de coups par minute est de 450 chez les mitrailleuses en question. La cible aérienne fut donc atteinte une fois dans l'espace de 2 secondes. A rappeler que le record du tir anti-aérien, à la fin de la guerre,

<sup>1</sup> *Revue militaire suisse. La guerre aéro-chimique et la défense anti-aérienne.* (Livraisons de février, mai et juillet 1929.)

établi par les Américains, se résumait par le rapport <sup>1/605</sup> pour le tir à mitrailleuse. On se rend compte ainsi des progrès réalisé par la précision du tir anti-aérien.

Les *nappes fumigènes* pour dissimuler les superficies et les agglomérations urbaines constituent un masque peu efficace en raison de leur continuité imparfaite. Elles sont émises par des appareils émetteurs stationnaires ou des projectiles et bombes fumigènes lancés de la terre. La quantité d'appareils fumigènes doit être énorme (un engin émetteur par 200 à 300 m. carrés) et la dépense occasionnée par les matières fumigènes ne se justifie pas, surtout lorsqu'il y a du vent qui empêche les vagues de fumée émises par les appareils de se joindre, et les étale en stries séparées.

Les mesures connues sous la dénomination de *camouflage*, sont en tout cas plus efficaces, surtout lorsqu'elles ont pour but de désorienter les aviateurs ennemis et de les diriger sur de faux objectifs, qu'ils prennent pour de vrais et sur lesquels ils se délestent de leurs bombes en pure perte. Pour désorienter, toute une série de mesures s'impose. Il est nécessaire de soustraire les routes aux vues des aviateurs ennemis, en les couvrant d'une couche de poussière de charbon, ou en les ombrageant aussi d'écrans de toile, installés sur cadres. Mieux encore est de procéder à l'avance aux boisements le long des routes et autour des carrefours. De telles mesures sont absolument de rigueur dans les zones frontalières, les routes pouvant servir à l'orientation des aviateurs ennemis, en raison de leur blancheur qui les rend parfaitement visibles même de nuit. Les écluses, les ponts et les barrages des stations de force doivent être peints en noir, avec boisements autour.

Les *faux ouvrages* ont pour but de simuler les agglomérations industrielles et urbaines, éclairés de nuit et éteignant les lumières en cas d'alerte, avec dégagements des fumées et vapeurs artificielles lorsqu'il s'agit d'imiter les usines se trouvant dans l'endroit reproduit par le faux ouvrage. Les fausses gares, reproduisant les vraies, avec tous leurs hangars et les vitrages, faiblement éclairés pendant l'alerte, ont été exécutées aux abords de Maison Lafitte près Paris en 1918, partie d'un plan général qui devait reproduire un faux Paris.

dans son entier. L'armistice n'a pas permis de réaliser ce projet dans son ensemble<sup>1</sup>.

Il faut mentionner au nombre des moyens de défense passive, l'extinction des lumières, l'encapuchonnement des hauts-fourneaux, le badigeonnage des baies et plafonds vitrés avec de la peinture bleue, lorsqu'il s'agit de lieux qui ne peuvent pas être totalement privés d'éclairage (ateliers, usines, halls d'hôtels et de gares, hôpitaux, etc.). Il est entendu que l'éclairage, même ainsi voilé, doit être réduit au strict minimum.

Mais en général l'éclairage ne peut être totalement supprimé en ce qui concerne les voies ferrées (signalisation), les grands locaux industriels et la circulation urbaine (transports en commun).

#### TACTIQUE D'ATTAQUE AÉRO-CHIMIQUE.

La préoccupation essentielle du chef, chargé d'une mission aéro-chimique, est essentiellement stratégique ; la tactique de l'attaque reste généralement la même, quelle que soit la nature de l'objectif, naval, terrestre ou simplement ville protégée.

En premier lieu, il faut prendre en considération le facteur stratégique chimique, c'est-à-dire assurer le maximum de concentration des gaz ou d'autres matières de combat, en tenant compte de leur nature et des conditions favorables optimales.

S'il s'agit de gaz proprement dits, on aura intérêt à attaquer aux moments où l'humidité de l'air ou une légère brume flottent peu au-dessus du sol, empêchant la dislocation rapide des nuages de gaz et les maintenant longtemps en nappe. L'instant du crépuscule, ainsi que des nuits légèrement brumeuses, sont indiqués pour l'attaque aéro-chimique. Ces conditions assurent également le minimum de visibilité aux pointeurs et gênent le tir anti-aérien.

S'il s'agit de matières chimiques destinées à être distribuées à l'état liquide ou pulvérulent, tels que l'ypérite et les arsines, il est préférable d'opérer peu avant le lever du soleil, par la rosée matinale.

<sup>1</sup> « Un faux Paris, imaginé par la D. C. A. ». *Illustration*, 2. X. 20. « Magie moderne », *Illustration*, 10. XII. 27. *La Défense du pays contre le danger aérien*, par le lt-colonel Vauthier. *Revue militaire française*, 1. II. 30.

Associées aux goutelettes de la rosée, ces matières s'évaporent énergiquement et maintiennent, généralement à hauteur d'homme, une atmosphère particulièrement dangereuse. Leur évaporation étant très lente, l'effet peut persister très longtemps, si la pluie ne tombe pas.

Une distribution massive de tels liquides, prétendent certains écrivains alarmistes, pourrait rendre inhabitables de vastes contrées et stériliser ou empoisonner le sol pour de longues années. Nous ne croyons pas qu'on puisse jamais aboutir à de tels désastres, car quelque massive que soit la distribution des matières vésicantes ou toxiques, elle ne pourrait pas être effectuée en quantité suffisante pour imbiber toute la couche arable sur de grandes superficies. Si même c'était le cas, la pluie et les oxydes du sol finiraient par délaver et neutraliser le poison dans un espace de temps relativement court.

Toutefois, si la distribution des matières nocives à l'état liquide ou, mieux encore, pulvérulent, peut être accompagnée d'un labourage du terrain au moyen de bombes ou d'obus explosifs, ces matières enfouies, agiraient d'une façon beaucoup plus prolongée que distribuées à la surface du sol. Mais un tel procédé n'est applicable que sur de très petites étendues de terrain.

Un chef chargé d'une mission aéro-chimique établira l'ordre d'attaque et la façon de s'approcher des objectifs. Il doit posséder au préalable tous les renseignements nécessaires sur la distribution des ouvrages à attaquer, leurs moyens de protection active et de défense passive, leurs effectifs, ainsi que l'emplacement des postes de repérage par le son, des projecteurs et des batteries anti-aériennes de défense préventive qui pourraient se trouver sur son chemin.

Les effectifs aériens destinés au bombardement aéro-chimique seront de composition mixte. Le gros des forces sera composé d'avions de bombardement et d'avions citerne. Des avions de combat leur serviront d'escorte (avions de flanquement). Des escadrilles de reconnaissance stratégique composées d'appareils rapides précéderont le gros des forces.

Une partie des effectifs de l'attaque peut être utilement

détachée pour former un groupe spécial de diversion. Il s'engagera dans une direction opposée à celle de l'attaque principale, précédera cette dernière d'une demi-heure environ, et opérera dans le dessein d'éveiller les postes de repérage par le son et les batteries anti-aériennes des secteurs avancés. On choisira, pour participer à de telles diversions, les appareils de préférence d'anciens modèles, aux moteurs bruyants qui facilitent aux postes de repérage leur signalement. S'approchant en zig-zag de 2 à 4 kilomètres de longueur, l'escadrille de diversion déroutera l'attention de toute une série de postes d'écoute et de repérage par le son, se faisant signaler plusieurs fois et dans des endroits différents à la D. C. A. et à la défense aérienne. Ces fausses alertes sont généralement très déprimantes. Elles épuisent moralement et matériellement l'organisation défensive, tandis que l'agression principale se déclenche par surprise, ce qui est d'ailleurs le seul gage de réussite.

Les formations d'attaque marcheront en ordre serré, appareils distancés de 70 mètres entre eux, groupes gardant l'intervalle de 1,5 à 4 km., avions d'escorte flanquant les groupes lourds et dirigeant leurs feux contre les avions de chasse de la défense.

On peut envisager l'ordre d'approche suivant :

- a) Avions de reconnaissance stratégique (1 groupe).
- b) Bombardiers lourds (3 groupes : explosifs-incendiaires et chimique), accompagnés d'avions d'escorte de combat.
- c) Avions-citernes (1 groupe).

Il est nécessaire de voler contre le vent, afin de rendre plus difficile le repérage d'après le son, les appareils actuels n'étant pas entièrement exempts de sons-parasites. Le vol d'approche, s'effectue en zig-zag de 4 à 6 km. à partir de 30 à 40 km. de la ligne d'avertissement. L'approche immédiate au but peut être exécutée en vol plané à partir de 12 à 15 km. de l'objectif visé, moteurs arrêtés.

Les avions d'escorte commencent l'attaque en lançant des fusées éclairantes à parachutes, d'une force lumineuse de 200 à 250 000 bougies et d'une durée de 100 secondes<sup>1</sup> pour

<sup>1</sup> Fusées à parachute modèle Meteor 1930, fabriquées par la S. A. pour

permettre aux bombardiers de choisir et de viser leurs buts. Les bombardiers lancent à leur tour des bombes lumineuses spéciales, à lumière aveuglante, au-dessus des batteries anti-aériennes afin d'empêcher celles-ci de tirer, la lumière des bombes aveuglantes, maintenues également avec des parachutes, empêchant le pointage des mitrailleuses anti-aériennes.

Si par la suite les conditions le permettent, les groupes incendiaires et chimiques descendent jusqu'à l'altitude inférieure à 1000 mètres, pourachever les destructions occasionnées par le groupe bombardier et éliminer de la surface les défenseurs de la place. Les avions-citernes arrivent les derniers, lorsque les destructions occasionnées et la panique semée par les premiers groupes auront désorganisé ou paralysé la défense, ce qui doit leur permettre de descendre jusqu'à l'altitude de 300 mètres pour procéder à l'intoxication du terrain, avec des liquides ou poudres agressifs.

Ainsi le plafond de vol ira en décroissant pour les groupes qui se succéderont, les destructions opérées par un groupe précédent permettant au suivant la descente jusqu'aux moindres altitudes avec des risques diminuants.

Les objectifs à choisir pour une attaque aéro-chimique doivent être de grandes dimensions et facilement repérables. Il serait inutile et risqué de s'attaquer aux batteries isolées ou aux navires ancrés dans les rades extérieures, étant donné la minime probabilité d'atteintes avec des bombes d'avion.

(A suivre.)

S. DE STACKELBERG, ing.

L'exploitation des brevets Künzer à Bâle, en service dans toutes les aviations importantes du monde. Ces fusées sont munies d'un mécanisme d'horlogerie, ce qui permet leur allumage à la hauteur et au moment désirés. (Aut.)