

Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: 78 (1933)
Heft: 2

Artikel: Le tir contre avions à la mitrailleuse
Autor: Perret, D.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-348281>

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: 30.06.2025

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

Le tir contre avions à la mitrailleuse.

N'ayant pas d'expérience pratique en matière de tir contre avions, je me borne à traiter le sujet aux points de vue théorique et technique en ajoutant, pour terminer, quelques considérations et suggestions personnelles.

Mes sources sont : le cours de balistique du lieut.-colonel Curti, professé en 1921 au Polytechnicum de Zurich, les règlements militaires français et allemands les plus récents, divers articles parus dans la *Revue d'infanterie*, un article du Plt. Dubois (actuellement Ltcl. à l'EMG.) paru en 1916 dans la *Revue militaire suisse*, des renseignements de sources diverses.

MISSION DE LA DÉFENSE CONTRE AVIONS (d.c.avi.)

L'aviation de combat est actuellement apte soit à *bombarder* n'importe quel objectif terrestre avec une précision relativement bonne, soit à *mitrailler* au sol des troupes en marche, au repos ou au combat.

L'avion bombardier ne lâche pas sa bombe à la verticale de son objectif terrestre, mais *avant* de survoler cet objectif, à une distance proportionnelle à l'altitude et à la vitesse de vol. La vitesse de vol de l'avion imprime à la bombe lâchée une certaine vitesse horizontale. Le projectile tombe verticalement, selon les lois de la pesanteur. Les deux vitesses verticale et horizontale ont pour résultante une ligne oblique, semblable à la trajectoire d'un projectile quelconque. Par exemple, une bombe de 11 kg. lâchée à 2000 m. par un avion volant à la vitesse de 38 m/sec. (env. 136 km/h.) tombe en 22 sec. à 680 m. au delà de la verticale de son point de lancement ¹. Cette distance, comme la direction de chute, sont encore modifiés par les courants d'air,

¹ Règlement français ch. 189.

facteur qu'il est impossible de déterminer, même approximativement. Les avions bombardiers peuvent remplir leur tâche à une altitude relativement élevée, mais avec une précision d'autant plus grande qu'ils volent bas.

1^{re} règle : le tir de la défense terrestre doit atteindre les avions avant qu'ils ne survolent leurs objectifs et les empêcher de descendre.

L'avion qui veut mitrailler au sol doit descendre au-dessous de 600 m. Pour ce faire, il plongera, souvent le moteur arrêté, afin de dérouter l'écoute, ou apparaîtra brusquement à l'horizon, par-dessus une forêt ou une montagne, hors d'un nuage ou encore à l'abri d'une nuée artificielle (manœuvres italiennes de 1930), en rasant le sol à très faible altitude ¹. Il est clair que ce nouveau genre de surprise est facile à réaliser dans notre terrain couvert et montagneux. N'oublions pas que ces avions sont généralement blindés, donc insensibles à nos balles ordinaires.

2^{me} règle : la défense contre avions doit toujours être prête au tir. Une mise en position à l'approche des avions est trop tardive. Les postes d'observation et d'écoute doivent signaler téléphoniquement les avions à la d.c.avi. (manœuvres aériennes de Zurich 1931.)

La mission générale de la défense contre avions est par conséquent :

- a) empêcher les avions de descendre pour tirer,
- b) les empêcher de lâcher leurs bombes à temps,
- c) si possible les détruire, en tous cas les obliger à faire demi-tour,
- d) forcer les avions d'observation à voler très haut.

La meilleure d.c.avi. sera toujours l'aviation de chasse. Tandis que l'artillerie peut tirer relativement haut (à 4-5 km.) et voit l'éclatement de ses projectiles, les mitrailleurs ne peuvent le faire avec quelque chance de succès qu'au-dessous de 1000 m. et ne constatent l'effet de leur

¹ Cf. *Revue d'infanterie* (française), décembre 1931.

tir que si l'avion est gravement touché ¹. Les mitrailleurs ne doivent donc tirer que sur les avions volant bas. Précisons d'emblée que notre matériel actuel — celui en usage dans nos compagnies de mitrailleurs et non pas celui qui est à l'essai — ne permet pas de tirer avec précision.

En résumé il s'agit :

- de repérer les avions à temps,
- de les reconnaître comme avions ennemis,
- de savoir quand ils s'approchent de 1000 m.,
- de résoudre le problème du tir.

LE PROBLÈME DU TIR CONTRE AVIONS.

a) Notre mitrailleuse tirant à la cadence de 500 coups à la minute, les balles se suivent sur la trajectoire à $1/8^e$ de seconde les unes des autres.

b) Leur intervalle, qui au début, avec la vitesse initiale de 770 m/sec., est de 90 m., tend à diminuer avec la diminution de la vitesse causée par la résistance de l'air. Sur la trajectoire de 500 il y a simultanément 6 balles, sur celle de 1000 il y en a 14. A 500 m. leur intervalle est de 65 m. alors qu'il n'est plus que de 45 m. à 1000 m. ².

c) L'angle de site, dès qu'il est supérieur à 30 degrés, influence théoriquement la trajectoire en ce sens que la distance de hausse ne correspond plus avec le point où la trajectoire rejoint la ligne de tir. Exemple : pour un but distant de 1000 m. mais à un site de 70 degrés, il faut placer la hausse à 6 ; celle de 10 porterait la trajectoire trop loin. Si l'on se rapproche du tir vertical, c'est alors le contraire qui se produit (coup court). Le tir vertical ne nécessite aucune hausse, puisque la trajectoire est une droite, théoriquement verticale. Etant donné la complexité du problème du tir et, de toute façon, la faible probabilité

¹ D'une part à cause du peu de force vive restante, d'autre part du fait de la grande difficulté qu'il y a de viser avec précision au-dessus de 1000 m. En outre, les balles traçantes ou lumineuses ne sont visibles que sur une partie de leur trajectoire et cette dernière n'a pas la même forme (moins tendue) que celle des balles ordinaires.

² Cf. Mariotti : « Notre mitrailleuse ».

de toucher, je néglige le facteur angle de site quoiqu'il soit facile à déterminer (secteur gradué et fil à plomb).

d) Notre balle, tirée à la mitrailleuse, à la vitesse initiale de 770 m/sec. met environ 1 seconde pour atteindre la distance de 500 m. et un peu moins de 2 secondes pour arriver à 1000 m.

e) Pendant ce temps (1 ou 2 secondes), l'avion a fait un certain parcours, proportionnel à sa vitesse, soit :

à la vitesse de	120	180	240	300 km/h.
en 1 sec.	33	50	66	80 m.
en 1/8 ^e sec.	4	6	8	10 m. ¹

3^{me} règle : pour atteindre un avion au vol, il faut viser devant lui à une distance proportionnelle à sa vitesse et à son altitude. (Fig. 1.)

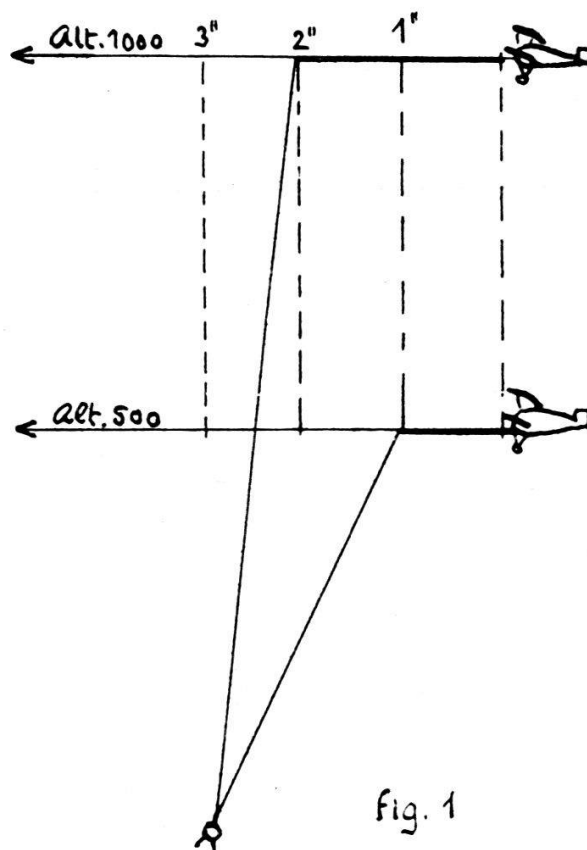


fig. 1

¹ Le règlement allemand prend pour base une vitesse moyenne de 70 m/sec. ou 250 km h. tandis que le français envisage des vitesses moindres. Je crois qu'il faut plutôt compter avec de plus grandes vitesses et 300 km/h. n'est certes pas exagéré.

Exemples : alt. 500 m. vitesse 240 km/h. viser à 66 m.
alt. 800 m. » 300 » » 120 m.
alt. 1000 m. » 180 » » 100 m.

Les balles se suivant sur la trajectoire à $1/8^e$ de seconde d'intervalle et l'avion parcourant dans ce temps une distance de 4, 6, 8 ou 10 m., selon sa vitesse de vol, il peut théoriquement passer entre deux balles de la même rafale sans être touché (avion moyen 8-10 m. de longueur).

4^{me} règle : la probabilité de toucher est très faible avec une seule mitrailleuse (1-2 touchés par rafale).

a) Si l'on disposait d'un appareil de pointage perfectionné, dans les circonstances les plus favorables : absence de vent, tireurs habiles, chance, il ne servirait donc à rien, théoriquement, de tirer des rafales visées de plus de 8 coups consécutifs. La pratique nous dit, au contraire (essais étrangers et essais effectués à Wallenstadt), que les meilleurs résultats sont obtenus en tirant des barrages consécutifs de 30-40 coups à la fois. La mitrailleuse a donc, à ce point de vue, un léger avantage sur le fusil-mitrailleur, où il faut recharger après chaque série. Techniquement, en revanche, le FM. est aussi apte à la défense contre avions que la mitr., puisqu'il a les mêmes propriétés balistiques et tire la même balle.

b) Notre affût ne permet pas de tirer absolument à la verticale ; il y aura donc au-dessus de chaque mitr. un angle (cône) mort estimé à 30 degrés environ. A la distance de tir maximum de 1000 m. ce cône a un diamètre de 500 m.

5^{me} règle : la source de feu de la défense d'un objectif terrestre doit se trouver au moins à 250 m. de cet objectif. (Fig. 2.)

a) Chaque mitrailleuse bat théoriquement une zone dangereuse autour et au-dessus d'elle de 1000 m. de rayon, moins l'angle mort vertical de 30 degrés. Plus l'avion vole haut et moins longtemps il se trouve dans cette zone dan-

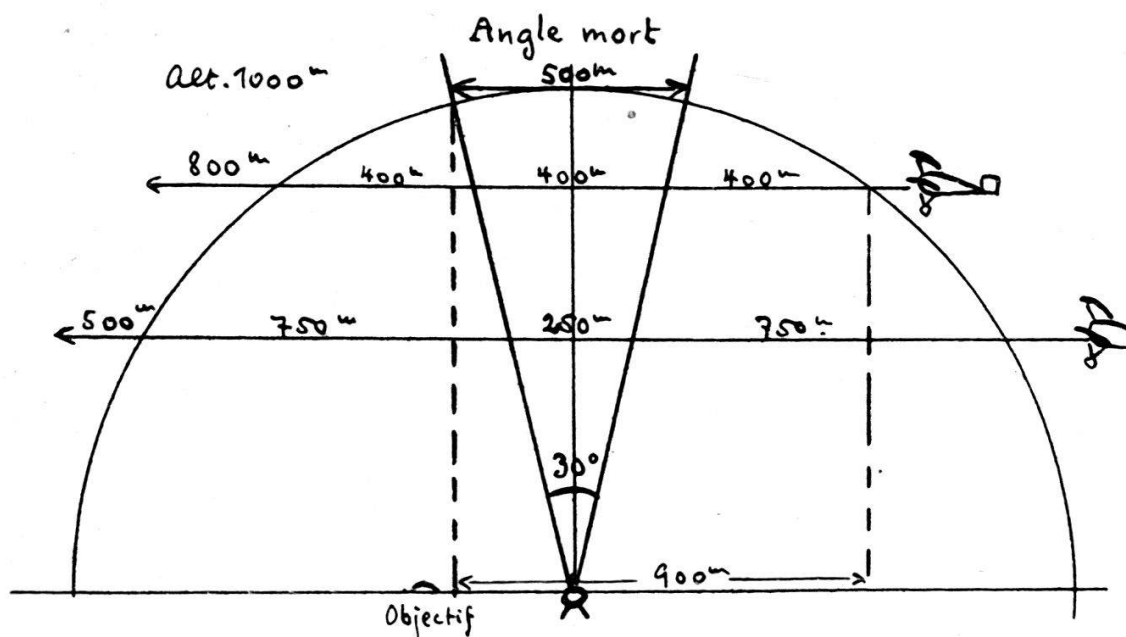


Fig. 2

gereuse. Par exemple, à 500 m. d'altitude, il est deux fois pendant 750 m. (total 1500 m.) dans la zone dangereuse et se trouve sur 250 m. dans l'angle mort. A 800 m. il n'est plus que 2 fois 400 m. (800 m.) dans la zone dangereuse, mais sur 400 m. dans l'angle mort. Il est facile de calculer maintenant pendant combien de temps on peut tirer sur cet objectif et le nombre de rafales de 8 coups qu'un tireur aura le temps de lâcher ¹.

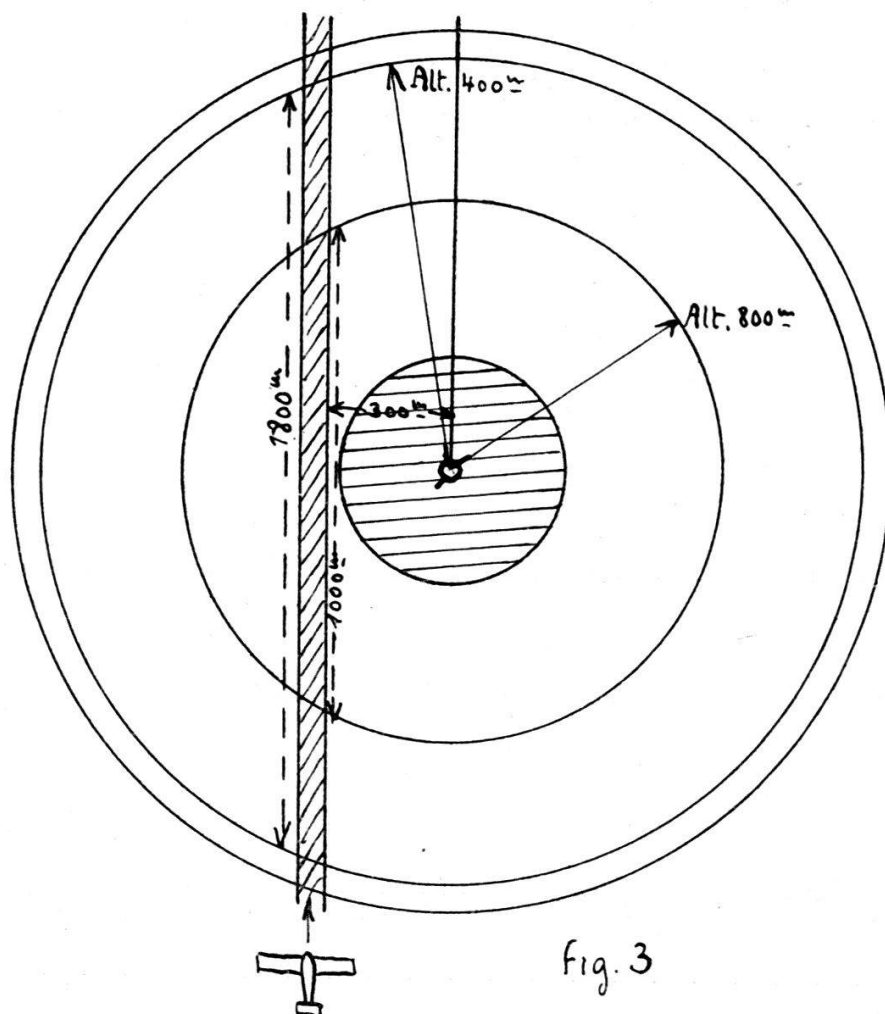
Temps dangereux :		V.	120	180	240	300 km/h.
		ou	33	50	66	80 m/sec.
alt. 500	=	1500 ² m. :	45''	30''	22''	19'' rafales
		ou	15	10	7	6
alt. 800	=	800 m. :	24''	16''	12''	10''
			8	5	4	3 rafales

b) Nous avons vu que la mitrailleuse chargée de défendre un objectif terrestre doit se trouver à environ 250 m. de ce but. L'avion volant à 800 m., entrera dans la zone dangereuse de cette mitrailleuse, 900 m. avant de survoler

¹ On admet qu'un tireur exercé emploie 3 sec. par rafale : 2 sec. pour viser et une pour lâcher 8 coups.

² A une altitude de 500 m. correspond un temps nécessaire à parcourir une distance dangereuse (soit un temps dangereux) de 1500 m.

son objectif. Si l'objectif à défendre est linéaire — par exemple la route de marche d'une colonne —, la mitrailleuse placée à 300 m. sur le côté tient sous son feu une zone dangereuse, dans le sens de la route, de 1000 m. de long pour un avion volant à 800 m. d'altitude et de 1800 m. de long si cet avion vole à 400 m. (pour autant qu'il n'y ait pas d'obstacle topographique entre deux). (Fig. 3.)



6^{me} règle : le long d'une route de marche, la d.c.avi. doit disposer d'un groupement de feux tous les km.

7^{me} règle : ce n'est qu'avec plusieurs mitrailleuses tirant sur le même avion que l'on a quelque chance de toucher ¹.

¹ Règl. fr. : unité de tir 4 mitr. Hotschkiss à refroidissement par l'air et tactiquement toujours couplées.

Règl. all. : unité de 2 mitr. Maxim (Mg. ou Lmg.), sensiblement la même arme que la nôtre.

INSTRUMENTS DE MESURE ET DE POINTAGE.

a) *Mesure de la distance mitr.-avion.* On peut la mesurer ou l'apprécier. Une *lyre* ou *stadia*, selon les systèmes français ou allemand, permet de la mesurer pour un type d'avion moyen. C'est un petit instrument de visée, à tenir au bout du bras tendu ; il est muni d'une encoche calculée pour un type d'avion moyen, volant à 1000 m. Dès que la silhouette de l'avion remplit l'encoche, on peut tirer. Le *télémètre*, réglé à 1200 et avec lequel on suit l'avion, indique quand il s'est suffisamment rapproché pour que l'on puisse tirer. On règle le télémètre à 1200 au lieu de 1000, parce que l'expérience a prouvé qu'il faut un certain temps entre le moment où l'observateur a vu et celui où le tireur fait feu, temps qu'emploie l'avion pour parcourir les 200 m. supplémentaires. Toutefois, la vitesse de vol des avions modernes, la facilité avec laquelle ils modifient leur direction et changent d'altitude, rendent ces moyens quelque peu illusoire, étant donné le peu de temps qu'il reste pour tirer (voir page 80 : temps dangereux). En pratique, il suffit donc de savoir si l'on peut tirer ou non. Dès qu'on reconnaît les signes distinctifs d'un avion, il est entre 1200 et 1000, et l'on va pouvoir tirer ; si l'on distingue les mâts, il est à moins de 1000 m.

b) *Instruments de pointage.* Pratiquement, il est très difficile, pour ne pas dire impossible, de viser « dans le bleu » à une certaine distance devant l'avion. On vise donc l'avion même, avec un correcteur (grille ou réglette) qui dirige le canon de l'arme sur le point où l'avion va passer au moment où la rafale atteindra sa hauteur. On peut calculer l'amplitude de ce correcteur en ‰ de la manière suivante : V_x étant la vitesse de l'avion, exprimée en m/sec., on considère les vitesses en km/h. de 120, 180, 240 et 300 afin d'avoir les cas extrêmes ; T_x est le temps que met la balle pour atteindre une altitude de 300, 500, 700 ou 1000 m., la distance à laquelle il faut viser devant l'avion, soit la *correction-but* C_b , s'exprime par $C_b = V_x, T_x$. (Fig. 4.)

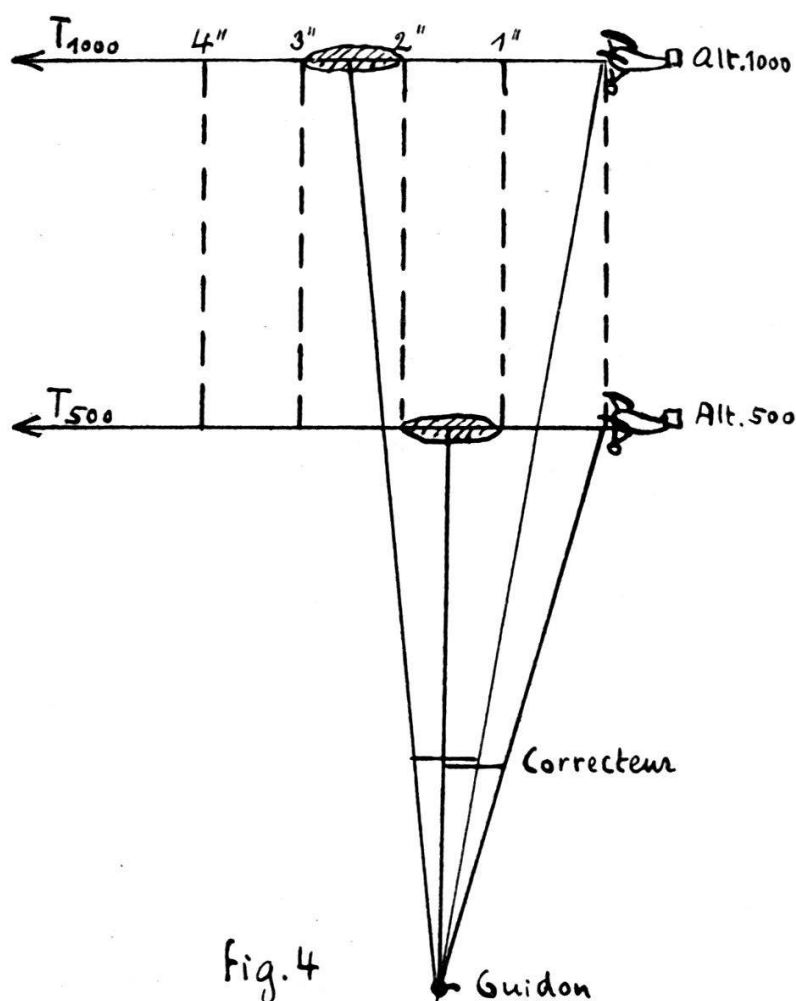


Fig. 4

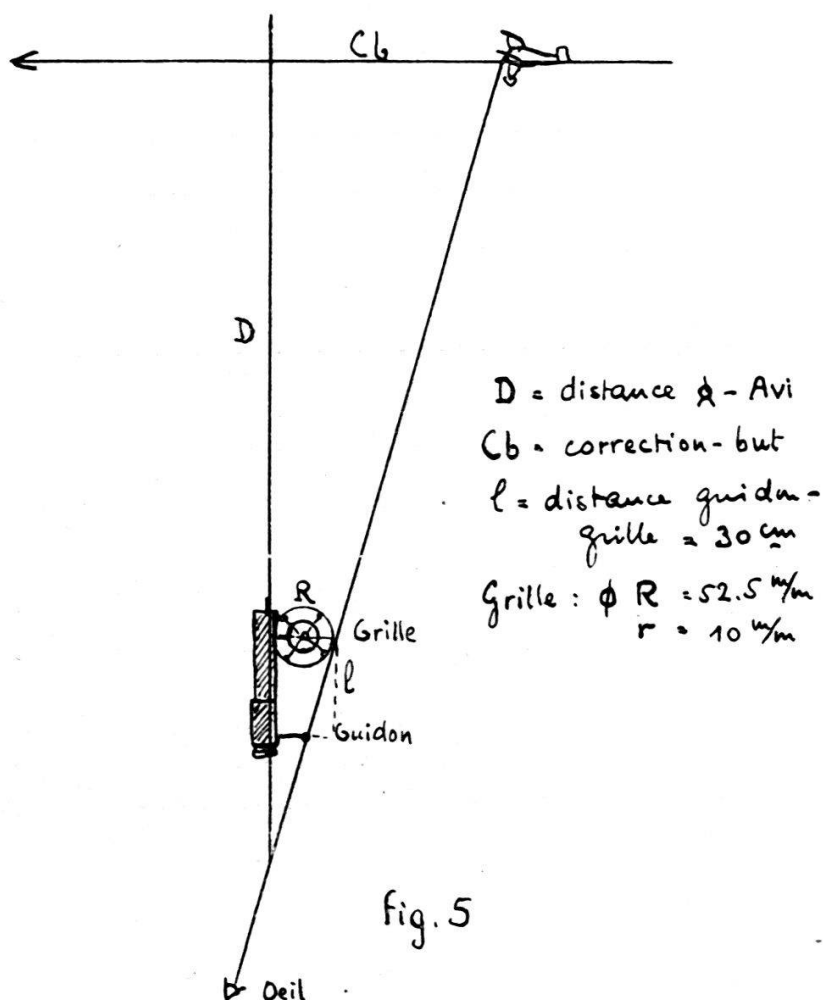
Si l'on tire chaque fois une rafale de 8 coups, s'écoulant en une seconde, il faut augmenter la correction-but d'une longueur égale à la distance parcourue par l'avion en une demi-seconde, afin d'être sûr que l'avion entre dans la rafale. On obtient alors $Cb = (Vx.Tx)$ plus $Vx/2$ soit, pour les différentes altitudes et vitesses envisagées, le tableau ci-dessous :

vitesse	km/h.		120	180	240	300
»	m/sec.		33	50	66	80
	$1/2 Vx$		16	25	33	40
alt.	300	$Tx \ 1/2''$	$Cb = 33$	50	66	80 m.
	500	$1''$	$Cb = 50$	75	100	120 m.
	700	$1 \ 1/2''$	$Cb = 66$	100	132	160 m.
	1000	$2''$	$Cb = 82$	125	165	200 m.

Les corrections moyennes, en prenant la moitié de la plus grande et de la plus petite additionnées, donnent :

altitudes	300	500	700	1000
corrections	55	85	110	140 m.
en ‰	180	170	160	140 ‰

Le chiffre de correction moyen est 150 ‰ ; il s'agit donc de construire un correcteur plaçant la trajectoire à 150 ‰ devant l'avion. La grille, contrairement à la règlette, permet de tirer dans toutes les directions sans manipulation ; on peut lui ajouter un cercle intermédiaire pour le cas



d'un avion volant au-dessous de 300 m. et un cran central pour viser l'avion piquant sur la mitr. (Fig. 5.) La grille adoptée chez nous et expérimentée à Wallenstadt est

construite de manière à pouvoir être utilisée contre tous avions volant à des vitesses de 100 à 300 km/h. Etant donné un avion volant à 300 km/h. à une hauteur de 800 m. on le vise avec le cercle extérieur de la grille, puisque

$$\frac{R}{1} = \frac{Cb}{D} \text{ on aura } Cb = \frac{R \cdot D}{1} = 140 \text{ m.}$$

soit la distance à laquelle on tire devant lui, distance qu'il parcourt en 1 ½ sec. ou temps pendant lequel la mitr. tire 12 coups. Si l'avion, à la même altitude, vole à la vitesse de 120 km/h., il lui faut 4 sec. pour parcourir ces 140 m. ou 32 coups de mitr. Si l'on tient compte encore de la nécessité de tirer quelques coups avant et quelques coups après que l'avion est visé, on voit que pour être certain que l'avion entre dans le barrage, il convient de tirer une série d'environ 40 coups. Enfin, il est important de savoir que le tireur doit tenir l'arme absolument immobile pendant toute la durée de la rafale.

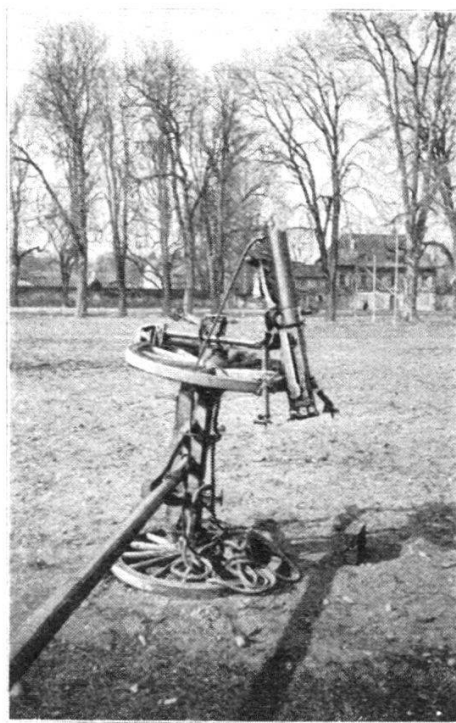
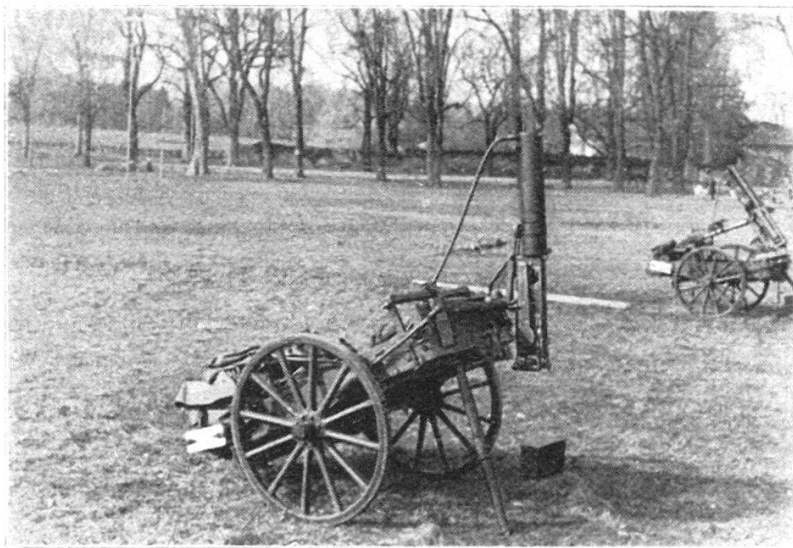
Tant que nous ne possédons pas ces appareils de pointage pour toutes les mitrailleuses de la défense contre avions, il est facile de comprendre que la règle empirique selon laquelle il faut viser à 3 ou 4 longueurs devant l'avion n'est juste que pour une vitesse de vol de 150 km/h. et une altitude de 300 m. environ.

LE MATÉRIEL DE DÉFENSE CONTRE AVIONS

INDISPENSABLE.

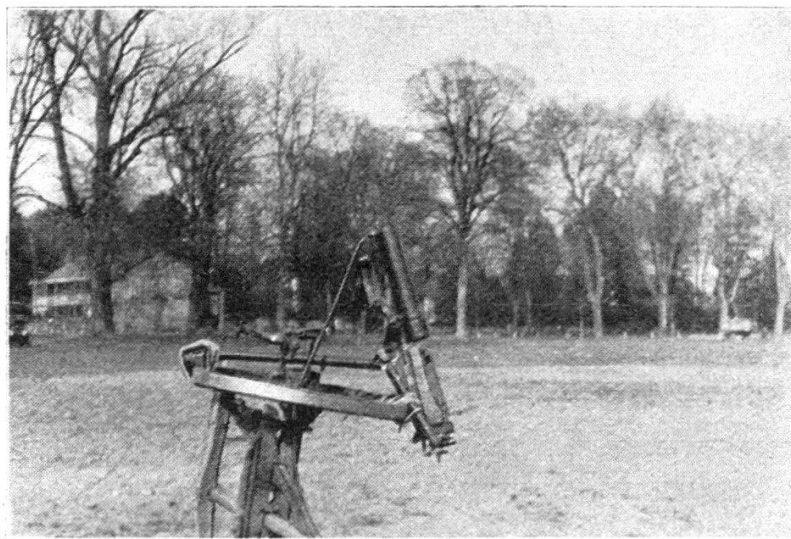
(cf. SC 23, 62 et R. ex. 398.)

Comme matériel de d.c.avi., nous n'avons que les affûts, qui se placent sur les voitures et charrettes. Moyennant quelques installations rudimentaires permettant de tirer dans toutes les directions, on peut les utiliser plus avantageusement que les moyens de fortune employés pendant le dernier service actif (voir photos pages suivantes).



Si les mitrailleuses doivent être rapidement prêtes à tirer pendant les marches, rien ne permet de bloquer l'affût actuel ; il faut le faire au moyen de cordes. Je signale l'intéressante et élégante solution du lieut. français de Jessey ¹.

¹ Cf. *Revue d'Infanterie*, novembre 1929.



Il serait facile d'équiper nos charrettes avec un affût semblable. De quelque manière que l'on utilise les charrettes pour le tir contre avions, il faut veiller à ce qu'il y ait un poids suffisant pour éliminer dans une certaine mesure les trépidations de l'affût, par exemple en entassant les caissettes à munitions dans la partie la plus basse de la charrette.

Nos unités de mitr. n'ont pas d'appareils de pointage. Alors qu'on a armé toute notre artillerie de 2 FM. par batterie en vue de la d.c.avi. de ses attelages, on ne lui a donné ni appareils de pointage, ni affûts spéciaux. Le fait de placer simplement un fusil-mitrailleur sur un caisson n'assurera jamais une stabilité ni une précision suffisantes à l'arme.

Le SC. 63 mentionne les moyens de repérage des avions, dont il faut pouvoir disposer et indique l'organisation à réaliser. A part les troupes d'aviation, éventuellement aussi nos cp. obs. art. qui sont équipées en vue du repérage, l'infanterie n'a d'autres moyens que les yeux et jumelles de son personnel.

Nous n'avons pas de bttr. de défense contre avions spéciales. Notre organisation militaire actuelle (Message du Conseil fédéral du 6.5.24.) prévoit les seules 6 cp. att. mitr. lw. à 6 pièces, soit au total 36 mitr., pour la d. c. avi. Enfin,

les 70 cp. mitr. lst., dotées de matériel d'instruction, sont prévues pour la d. c. avi. des places de mobilisation. Ni la landwehr ni le landsturm ne sauraient actuellement faire de la d. c. avi. efficace sans avoir le matériel indispensable : appareils de pointage et affûts, et sans l'avoir exercé.

Il me semble que la question est urgente et je me hasarde à faire ici les propositions suivantes :

1. Equiper toutes nos mitr. avec grille et guidon d. c. avi.
2. Equiper 2 FM. par cp. fus. ou cyc. et tous ceux de l'artillerie avec affût spécial et appareils de pointage.
3. Donner deux FM. semblablement équipés aux colonnes de train et aux cp. du génie et des subsistances.
4. Doter chaque cp. mitr. d'un matériel téléphonique réduit (par exemple 4 appareils et 4 bobines) pour assurer la liaison entre le commandant de tir d. c. avi. et ses trois mitr. Il faut admettre que normalement une section par compagnie sera chargée de la défense contre avions. (Ce matériel téléphonique aurait du reste aussi son utilité pour le tir indirect, où il est également indispensable d'avoir une liaison rapide.)
5. Doter chaque cp. mitr. d'un petit projecteur, sans lequel il est impossible de tirer de nuit.
6. Etudier un modèle d'affût sur roues pour une section par compagnie mitr. ; étudier un modèle de mitr. d'un calibre plus fort (système Oerlikon) tirant une balle ou petit obus perforant et pouvant être éventuellement aussi employée contre les chars.

TACTIQUE DE D.C.AVI. ET INSTRUCTION.

1. *La section, groupement-unité de tir.* Nous avons vu (7^{me} règle) que seul le groupement d'un minimum de trois pièces donne quelque chance de toucher. Ce groupement est le plus avantageux, que ce soit pour la protection d'un point ou d'une ligne, par la superposition des zones dangereuses dans l'espace, si les trois mitr. sont placées en triangle, à 750 m. les unes des autres autour du point à

couvrir, ou de part et d'autre de la route à défendre. En effet, on se rendra compte par le croquis de la fig. 6 que, de quelque direction que vienne l'avion, il entrera dans les zones dangereuses d'une, puis de deux et enfin des trois mitr. déjà à 1200 m. avant de survoler l'objectif. Enfin,

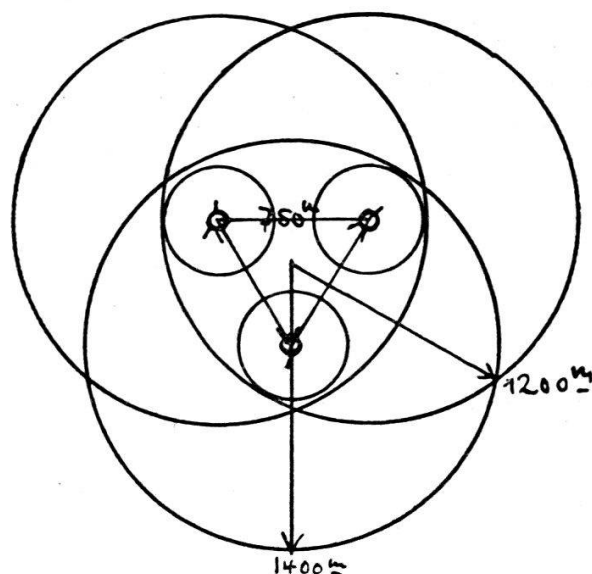


Fig. 6

chaque angle mort de mitr. est compris dans la zone dangereuse des deux autres. Si les mitr. sont plus rapprochées, leurs angles morts tendent à se confondre en un seul, plus grand. Si, au contraire, elles sont plus éloignées, chaque angle mort n'est plus neutralisé par le feu des deux autres mitr. Il va de soi que l'idéal serait de pouvoir disposer d'une sct. mitr. en chaque point du triangle ; les chances de toucher en seraient triplées mais il faudrait alors y consacrer une compagnie de mitr. entière.

2. *Tactique d.c.avi. du cdt. bat.* Disposant d'une cp. mitr. de 9 pièces (seuls les bat. inf. mont. en ont 12), il faut consacrer dans chaque situation une sct. à la défense contre avions. Il y a avantage, dès le temps de paix, à spécialiser cette sct. On donnera à tous les officiers

l'instruction nécessaire. Ce serait une raison de plus à invoquer pour hâter l'augmentation urgente de *toutes* les cp. mitr. à 12 pièces.

Pendant la *marche* (cf. SC. 140) la défense contre avions doit être organisée par le régiment, chaque cp. mitr. de bat. fournissant à tour de rôle, tous les 1000 m. environ (voir 6^{me} règle) la sct. de défense contre avions.

Au *stationnement* (cf. SC 149, 151 et 153) le cdt. du cantonnement prend les mesures prévues par le SC. en chargeant le cdt. cp. mitr. de la d.c.avi. : observation, écoute, sct. de tir en position.

Dans le *combat défensif* (SC. 290, R. ex. 481) une sct. mitr. par bat. disposée comme nous venons de le voir, peut défendre le ciel du secteur normal d'un bat. La totalité des mitr. n'étant pas de trop pour le barrage défensif terrestre, il y aurait une fois de plus urgence à ce que le cdt. bat. puisse disposer d'une 4^e sct. mitr. spécialement équipée et instruite en vue de la protection aérienne.

3. *Instruction.* (cf. R. ex. 398, 338). Malgré que nous ne disposions pas encore de tous les moyens techniques désirables, on peut tout de même exercer la défense contre avions, y habituer les chefs et la troupe. On peut dans chaque exercice penser à la d.c.avi. en l'organisant : camouflage, mise en position des mitr., alarme, etc. On peut enfin exécuter des tirs réduits contre avions. Il est impossible d'obtenir une grande précision et il serait du reste faux de vouloir la rechercher. Il s'agit beaucoup plus d'habituer nos mitrailleurs à ce nouveau genre de tir. Si l'on tire à 30 m. sur une cible de 3-4 m. de longueur et 2 de hauteur, un petit avion fixé sur un fil et ayant 10 cm. de longueur représentera un avion réel volant à 300 m. et passant dans le champ de tir de la mitr. sur 30-40 m. Il faut tenir compte du fait que le temps qu'emploie la balle pour parcourir 30 m. est moindre que celui qu'il lui faut pour atteindre 300 m. D'autre part, la vitesse que l'on pourra imprimer à cette cible-avion, en tirant le fil, sera toujours moindre

que la vitesse réelle à laquelle l'avion passerait effectivement à 300 m. devant le tireur. Malgré ses défauts, l'exercice est intéressant et mérite d'être fait.

CONCLUSIONS.

Il est urgent d'organiser la défense contre avions chez nous, ne serait-ce déjà que pour couvrir notre mobilisation. Il ne suffit pas d'avoir le personnel et les armes, il faut que celui-ci sache s'en servir.

Major D. PERRET,
officier instructeur.
