**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse
**Band:** 53 (1908)
**Heft:** 12

**Artikel:** Sur la construction de canons contre ballons
**Autor:** [s.n.]
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-338796

**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:** 15.07.2025

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

# Sur la construction de canons contre ballons

(Planches XXII à XXVI)

Les récents succès des ballons dirigeables rendent plus urgent la recherche de moyens aptes à combattre ces engins en cas de guerre.

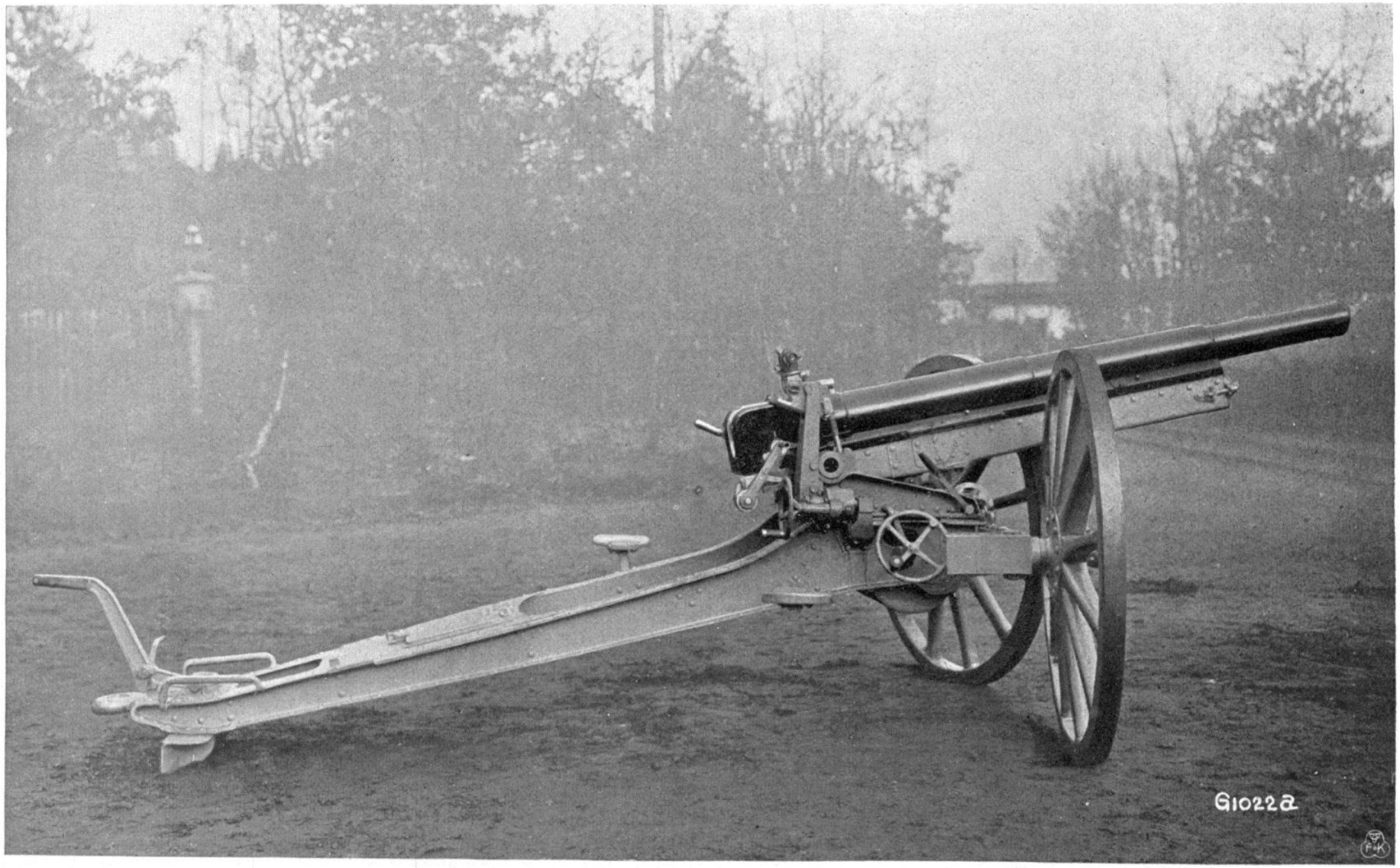
Les types les plus perfectionnés de dirigeables possèdent une vitesse, une mobilité et un rayon d'action tels qu'il paraît impossible de les faire poursuivre au loin par des pièces d'artillerie sur automobiles ou autres moyens de locomotion rapides. A la vérité, les ballons captifs conserveront probablement leur importance, à côté des dirigeables, surtout dans la guerre de forteresse et de position; ces ballons-là ne sauraient se soustraire par la fuite au tir des canons. Mais la poursuite des dirigeables n'est possible que par d'autres dirigeables. Aussi songe-t-on déjà à équiper les aéronats de moyens propres à détruire leurs semblables.

En attendant, il ne peut être question que de mettre rapidement en batterie, en un lieu approprié d'une zone de surveillance restreinte, des canons destinés à combattre les dirigeables dont on aurait appris ou dont on soupçonnerait l'apparition.

Une première question se pose. Des pièces d'un usage ainsi réduit seront-elles à même de rendre des services? On peut admettre que oui.

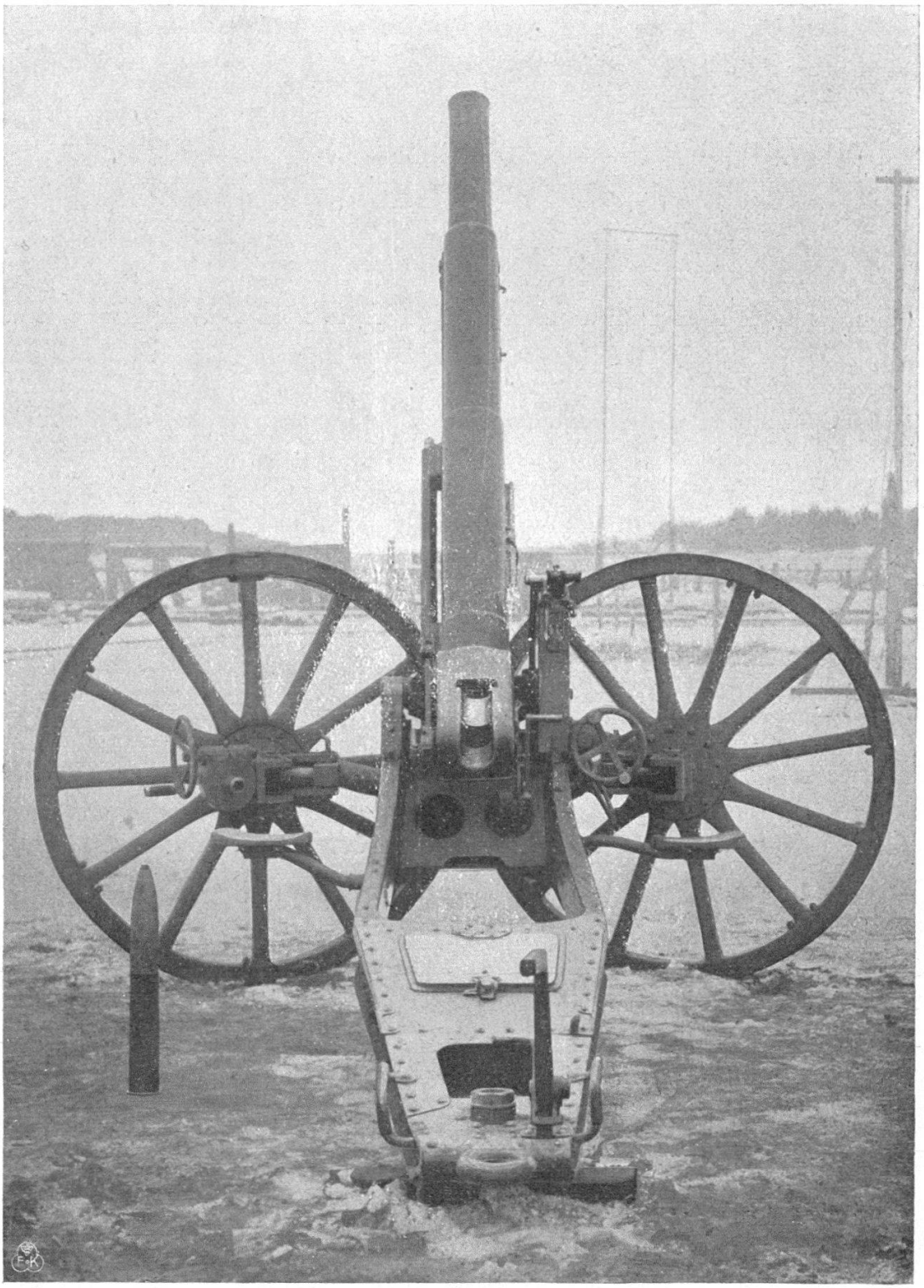
Dès l'ouverture des hostilités sur terre et sur mer, les dirigeables auront pour tâche de déterminer, dans la région de concentration, les points de débarquement des troupes par chemin de fer, ou, dans le cas d'une expédition d'outre-mer, les points de débarquement sur la côte, et d'observer ce qui se passe dans les fortifications de la frontière et des côtes, ainsi que dans les ports. Les lieux de traversée des fleuves dans les régions limitrophes et les voies principales de navigation seront aussi soumis à l'observation des ballons.

Dans la suite des opérations, ce sera les mouvements de concentration et les directions de marche des colonnes et des

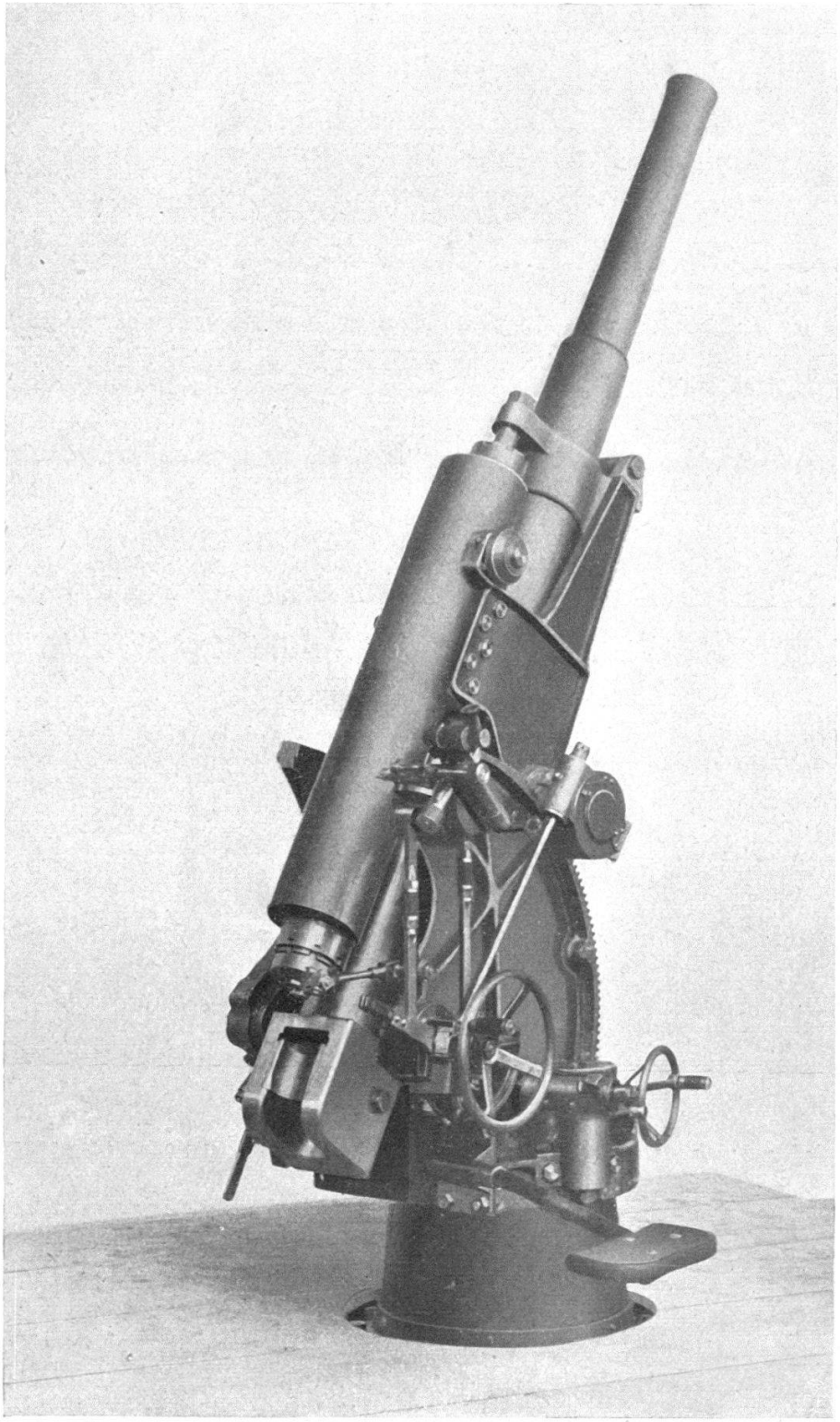



Canon de 6,5 cm. L/35 système Krupp pour le tir contre les ballons, sur affût de campagne.

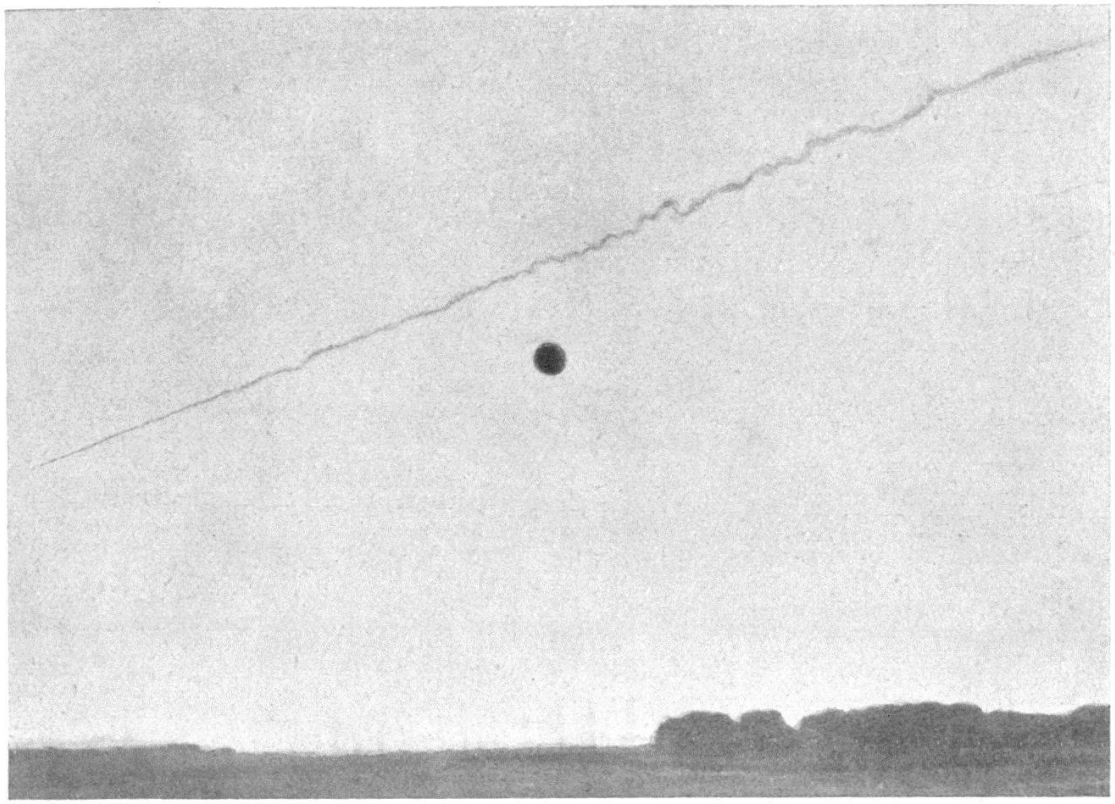
Canon de 6.5 cm. L/35 système Krupp, pour le tir contre les ballons, sur affût de campagne.



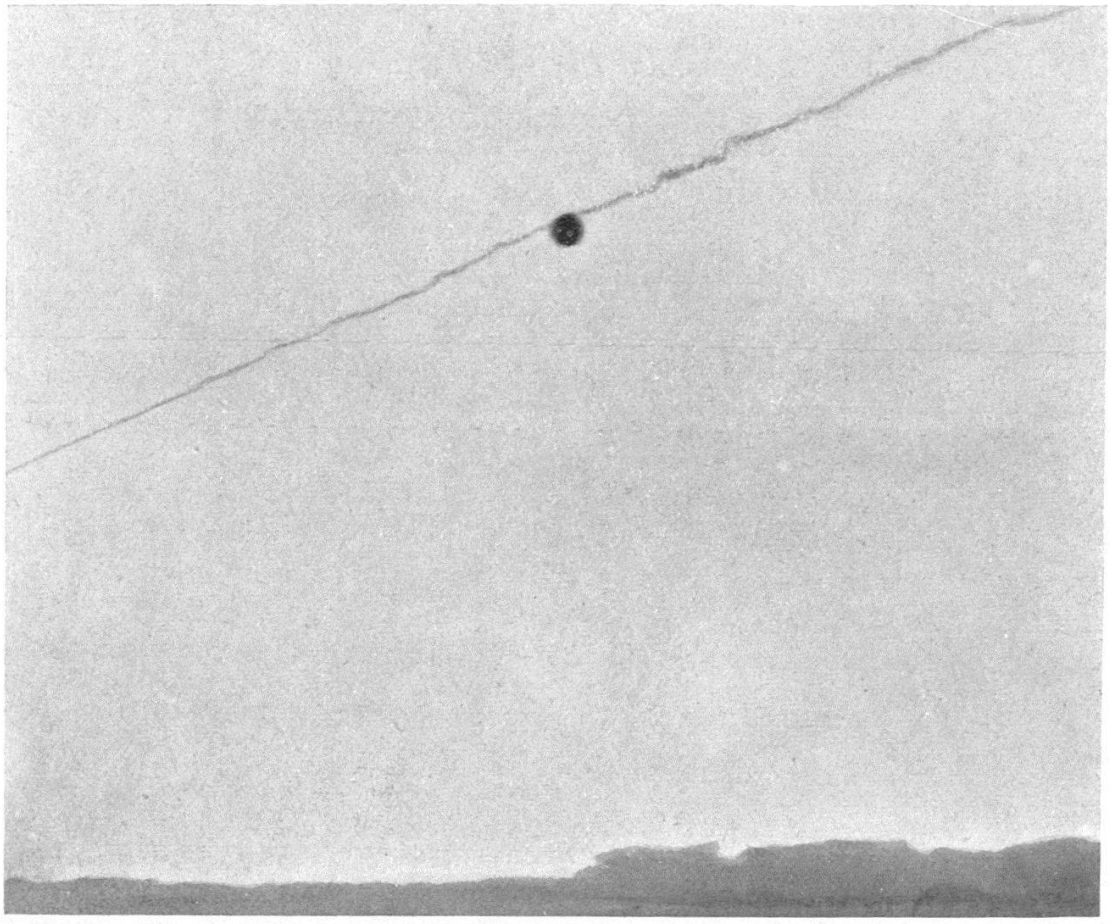
Canon de 6,5 cm L/35 système Krupp, pour le tir contre les ballons, sur affût de campagne.



**Canon de 7,5 cm. L/35 système Krupp, pour le tir contre les ballons, à frein pneumatique à lancée, sur affût d'automobile.**



Trajectoire d'un projectile fumigène.



Trajectoire d'un projectile fumigène (touché).

flottes, surtout aux ailes, qu'ils surveilleront. Avant, pendant ou même après le combat, ils observeront l'extension des ailes, la composition et l'emplacement des réserves, les positions d'artillerie défilées, les ouvrages de fortification passagère, etc.

Ce sont donc, en général, des terrains d'une étendue limitée qu'il importe de mettre à l'abri des dirigeables, terrains qui, dans la guerre de forteresse ou de position, pourront être plus limités encore. Il suffira, dans ces conditions, de répartir un nombre suffisant de canons aux endroits opportuns : points de débarquement et régions limitrophes, ponts, embouchures et écluses des voies navigables, places fortes, points d'appui côtiers et navals, établissements militaires importants, etc. Pendant les opérations, ces pièces devraient être affectées aux colonnes de marche principales, surtout sur les ailes et derrière celles-ci, aux grands corps de cavalerie et, sur mer, aux grands bâtiments, de préférence aux croiseurs.

Une fois en place, les canons chercheront à détruire l'aéronat ou, du moins, à le mettre en fuite ou à le tenir à une distance et une altitude telles que la reconnaissance lui soit rendue impossible ou incertaine, ce qui constituerait dejà un succès essentiel. Pour reconnaître avec sûreté, du haut d'un dirigeable, la force et la composition des colonnes de route dans des conditions de visibilité moyennement favorable, la distance doit rester inférieure à 10 km., avec une hauteur d'ascension de 1500 m. au plus. D'après le Règlement allemand sur le service en campagne, le ballon captif ne peut prétendre à reconnaître au delà de 7 km. que dans des conditions exceptionnellement favorables. Si le dirigeable s'est soustrait au tir d'une des pièces, et continue l'observation dans un autre rayon, il appartient aux canons de ce rayon de le combattre.

La lutte par le canon étant ainsi admise; reste à examiner la question de construction.

Quelles propriétés particulières les canons destinés au tir contre dirigeables doivent-ils posséder ?

Le feu de l'infanterie est impropre à la lutte tant en raison de sa portée limitée qu'en raison de l'impuissance des petites balles. Même les canons actuellement en service sont insuffisants.

La difficulté du tir contre dirigeables réside dans leur faculté de modifier à tout moment leur direction et leur altitude, et dans leur vitesse de translation considérable. Le ballon Zeppelin,

par exemple, se meut à raison de 15 m. par seconde. D'autre part, les dangers que court le dirigeable résident dans ses dimensions, dans la fragilité et la vulnérabilité de ses œuvres vives, et dans les risques d'explosion.

Les canons contre aéronats ont donc besoin en premier lieu d'un champ de tir latéral illimité et d'un champ de tir vertical très étendu.

La condition du pointage rapide dans toutes les directions sera remplie de la manière la plus parfaite par un affût à pivot central, du type employé dans l'artillerie de côte et de bord. Un affût de ce genre pourra être fixé à l'aide de boulons sur une automobile, sur le pont des navires ou sur d'autres bases fixes. Par contre, si l'on veut d'un affût sur roues qui puisse aussi être chargé sur une automobile ou traîné par elle à des allures lentes ou par des chevaux attelés à un avant-train ordinaire, il faut des dispositions spéciales pour rendre possibles les changements rapides de direction, telles par exemple, des fusées d'essieu articulées qui, pour le tir, sont tournées avec les roues du côté de la bouche. Dans ce cas le pointage exact en direction est obtenu, comme d'ordinaire, par le déplacement de l'affût supérieur sur l'affût inférieur, la direction approximative étant donnée en faisant osciller la pièce entière autour d'un pivot de la bêche de crosse.

La vitesse à exiger pour le pointage en direction devra être basée sur une vitesse de translation du dirigeable d'au moins 15 m. par seconde et sur une distance d'environ 2000 m., ce qui exige au moins une variation de pointage de 7 ou 8 millièmes, ou d'un demi-degré environ, par seconde.

Le champ de tir vertical devra être porté tout au moins à 60°, pour permettre d'atteindre l'aéronat se trouvant à courte distance et à une altitude considérable. Afin d'assurer au canon tirant sous des angles très grands une amplitude de recul suffisante, sans qu'il faille soulever la culasse dans une position constante de chargement, opération qui prend du temps, on disposera les tourillons tout près ou même au-dessous de la culasse. Un dispositif équilibreur servira alors à compenser la prépondérance avant.

Un affût à pivot central fixé sur une automobile doit avoir une hauteur de genouillère très réduite, afin d'économiser du poids. Dans ce cas, il convient de faire usage du système à recul dif-

férentiel (lancée en avant préalable du canon sur l'affût, suivie du recul après le départ du coup), conjointement avec les tourillons à la culasse.

Vu la nécessité d'assurer au canon une vitesse de translation considérable et de transporter en même temps un approvisionnement suffisant en munitions, il conviendra de ne pas dépasser le calibre et le poids de projectile usuels dans l'artillerie de campagne, ou même de rester au-dessous. Le poids et la longueur des cartouches permettent alors une rapidité de tir suffisante contre le but très mobile, ainsi que le chargement sous les grands angles, malgré la faible hauteur de genouillère. Dans le cas de canons installés à bord, où les restrictions susmentionnées ne s'imposent pas, il y aura avantage à choisir un calibre plus gros et un poids de projectile plus élevé, afin d'avoir une portée et une efficacité supérieures.

Les exigences de portée étendue et de bonne justesse de tir sous tous les angles, malgré les conditions atmosphériques variables des trajectoires élevées, rendent indispensables des trajectoires très tendues, des vitesses initiales très considérables, et des bouches à feu longues. On réalisera de cette manière, même aux grandes distances, des durées de trajet modérées, et l'on conservera la possibilité d'atteindre l'objectif extrêmement mobile. Dans le même but, il faut user de tous les moyens capables d'accroître la vitesse de tir, en adoptant, d'une part, un système de fermeture assurant automatiquement l'ouverture et la fermeture de la culasse et, le tir une fois réglé, la mise de feu (ou, dans le cas des canons à recul différentiel, le déclanchement de la bouche à feu pour son mouvement en avant), d'autre part, un dispositif de mire convenant aux conditions du cas, en combinaison avec un télémètre.

Ces conditions où se trouvent les canons contre dirigeables consistent en ceci que dans le tir sur des objectifs situés à une altitude considérable au-dessus de l'horizon de la pièce, en d'autres mots, dans le tir à grand angle de site, la distance au but ne peut être employée directement pour le réglage de la hausse; il faut, au contraire, à mesure que l'angle de site augmente, diminuer progressivement la hausse qui correspondrait à la distance. A cet effet, il faudrait prévoir dans les Tables de tir une colonne spéciale qu'on consulterait pour chaque coup. On peut cependant s'affranchir des Tables de tir en organisant

convenablement le télémètre ou le dispositif de mire même. On décrira plus loin, en détail, un dispositif de ce genre, tel qu'il est adapté aux canons Krupp pour le tir contre ballons. Eu égard à la grande mobilité du dirigeable, le pointeur devra avoir pour seule fonction de le suivre dans les trois sens avec sa lunette de visée, en actionnant les volants de pointage en hauteur et en direction, de manière à maintenir la ligne de mire sur le but. Un autre servant réglera la hausse d'après les indications de l'officier dirigeant le tir ; ce servant observera également le but par une lunette d'observation pouvant être accouplée à la lunette de visée.

Finalement, il faut examiner la question des projectiles. On peut attendre des effets décisifs soit d'une forte fuite de gaz à la suite d'une perforation suffisante de l'enveloppe, soit, en particulier, d'une inflammation du gaz, soit, enfin, d'un dommage au moteur, aux hélices, aux plans stabilisateurs ou aux autres parties vitales fragiles, parmi lesquelles il faut ranger les ballonets des systèmes semi-rigide et non rigide.

L'enveloppe, ordinairement en étoffe double caoutchoutée, est traversée par les balles de shrapnel et les éclats conservant une vitesse restante suffisante, mais on n'obtient que de petites déchirures rectilignes dont la plupart se referment par suite de la tension de l'enveloppe. Le danger des fuites est donc faible pour le dirigeable, surtout si le ballon est cloisonné, ou s'il est fait usage des ballons multiples renfermés dans une carcasse métallique commune. Ce danger croîtrait, il est vrai, si un obus d'un gros calibre venait à traverser le ballon ; un tel obus serait aussi à même de produire des effets décisifs contre les organes métalliques, qui seront en général en aluminium. Le maximum d'effet serait obtenu si l'on réussissait à faire éclater un obus brisant à l'intérieur du ballon même. Dans ce but, il faudrait une fusée assez sensible pour fonctionner par suite de sa rencontre avec l'enveloppe. On pourrait aussi songer à enflammer le gaz, sans éclatement du projectile, au moyen d'une réaction chimique produite sur le gaz hydrogène par une matière portée par la tête du projectile.

L'observation du tir contre le but fugitif est d'une importance capitale. Dans le tir de projectiles ordinaires à fusée à temps, il faudrait deux observateurs latéraux. Il y a lieu de remarquer, d'ailleurs, que la fusée doit être indépendante des influences atmosphériques qui varient beaucoup pour les trajectoires élevées ;

cette condition ne peut être remplie que par des fusées mécaniques, et non par des fusées fusantes.

Une observation sûre des coups, depuis l'emplacement de la pièce, donc sans observateurs latéraux, qui exigent beaucoup de temps, ne peut se faire qu'à l'aide de projectiles observables déjà pendant leur trajet. On reviendra, plus loin, sur ces « projectiles fumigènes ».

Le transport des munitions devra s'effectuer par les mêmes automobiles que pour le transport de la pièce. Les sièges devront être disposés en conséquence. Dans le cas de pièces sur affût à roues, le transport de la pièce et des munitions sera possible aussi à l'aide d'un avant-train ordinaire. De telles pièces peuvent alors, en plus de leur mission spéciale, être employées comme pièces de campagne ordinaires, mais à portée et à rapidité de tir spécialement grandes. Les pièces de calibre plus gros, sur affût à pivot central monté sur automobile, pourraient, accessoirement, servir de pièces légères dans la guerre de forteresse et de position ; celles installées sur les navires feraient fonction d'artillerie légère de bord.

Les planches XXII à XXV montrent deux types de canons contre ballons, construits par la maison Krupp d'après les principes exposés.

Las planches XXII à XXIV représentent un canon de 6,5 cm. L/35 sur affût de campagne.

Les fusées d'essieu sont articulées au corps et peuvent, avec les roues, être tournées vers l'avant jusqu'à ce que leurs axes prolongés se croisent au-dessus du centre de rotation de la bêche de crosse. Les fusées d'essieu peuvent être immobilisées par des chevilles tant dans la position de route que dans celle de tir. Le mécanisme pour le déplacement latéral de l'affût entier sur le sol est commandé, à l'aide d'un volant, par le pointeur assis sur son siège. Des changements de direction d'une étendue considérable seront exécutés le plus vite en agissant sur les rais, après désembrayage de l'engrenage relatif. Les faibles corrections en direction (jusqu'à $3\,^1/_2{}^\circ$ de chaque côté) peuvent être effectuées par le pointeur en faisant pivoter l'affût supérieur sur l'affût inférieur.

Le report en arrière des tourillons jusqu'à la culasse permet d'atteindre, avec le système à long recul constant, une inclinaison maximum de la bouche à feu de 60°.

L'équilibreur à ressort, qui entoure la vis de pointage en hauteur, est logé dans une boîte protectrice.

Le frein de recul, avec récupérateur à ressort, est du type employé d'ordinaire pour les canons de campagne. La fermeture automatique, à mise de feu automatique facultative, est également semblable au mécanisme correspondant des canons de campagne.

La culasse se fermant automatiquement après l'introduction de la cartouche, celle-ci est empêchée de glisser en arrière, même sous les plus grands angles; la main du chargeur est écartée, sans pouvoir être pincée, par le coin vertical ascendant.

Le dispositif de mire est organisé sur la base des principes exposés plus haut. Au-dessous du tambour de la hausse se trouve la lunette de visée, à oculaire latéral, pour le pointeur ; au-dessus, la lunette d'observation, à oculaire placé en arrière et en haut, pour le régleur de hausse. L'oculaire de la lunette d'observation peut être tourné dans le plan vertical, à mesure que l'angle de tir grandit.

Le régleur de hausse met la hausse à distance (ou à l'angle) et à la dérive commandées, élimine l'influence d'une inclinaison de l'essieu en faisant osciller la hausse jusqu'à ce que la bulle du niveau correspondant soit entre ses repères, et observe la direction du coup.

La détermination de la distance du but et de la hausse correspondante, ainsi que l'observation du coup en hauteur se font à l'aide du télémètre. Le bâti cylindrique de celui-ci porte une lunette d'observation avec oculaire pouvant être tourné dans le plan vertical, tout comme celui du dispositif de mire.

Le dispositif breveté pour trouver la hausse correspondant à une distance et un angle de site donné est le suivant :

Les relations entre la distance du but et l'angle de site sont représentées sur un tambour par des courbes indiquant les hausses correspondantes. Chaque courbe est désignée en millièmes (ou mètres). Ce tambour est monté, mobile autour d'un axe commun, dans le bâti du télémètre. Quand la lunette est pointée sur le but, le tambour se déplace par rapport au bâti d'une quantité correspondant à l'angle de site. Après avoir lu la distance du but sur le télémètre, on amène un index mobile le long d'une graduation du bâti, en regard de la division qui correspond à la distance du but. La courbe sur laquelle l'index

pointe alors, ou bien sa position entre deux courbes, indique directement la hausse à donner.

La pièce en batterie, dépourvue de bouclier, a le poids usuel des canons de campagne. Elle lance un projectile de 4 kg à la vitesse initiale de 620 m. En fait de projectiles, on a prévu des «obus fumigènes» renfermant une matière fumigène, enflammée par une fusée pendant le trajet. La fumée et les flammes sortant de trous latéraux rendent la trajectoire visible même dans l'obscurité. La perte de poids due à la combustion progressive de la composition fumigène est tellement faible qu'elle n'influe guère sur la trajectoire. Le projectile fumigène peut être organisé soit pour agir comme coup plein, soit pour détoner au moyen d'une seconde fusée, assez sensible pour fonctionner par suite de sa rencontre avec l'enveloppe du ballon. On a aussi expérimenté un projectile destiné à mettre le feu au ballon à l'aide d'une réaction chimique produite sur l'hydrogène par une matière portée par la tête du projectile.

Le 17 février 1908, au polygone de Meppen, on a tiré avec une pièce du type décrit ci-dessus, des projectiles fumigènes destinés à agir, par atteinte directe, sur deux petits ballons captifs sphériques, d'un diamètre d'environ 3 m. La distance était d'environ 1600 m., la longueur du câble d'environ 300 m. Un vent très violent jeta les ballons de-ci de-là et les maintint à une hauteur variant entre 60 et peu de mètres au-dessus du sol. Le pointage et le tir eurent donc lieu dans des conditions très difficiles, d'où la conséquence que l'un des ballons ne fut atteint que par le cinquième coup, et l'autre par le deuxième coup. Ils s'abattirent immédiatement. Malgré le ciel brumeux, les trajectoires des projectiles fumigènes purent être très bien observées en hauteur depuis un emplacement situé à peu de mètres de la pièce (Pl. XXV).

L'officier dirigeant le tir peut donc se tenir, avec le télémètre, à peu de distance de la pièce et observer de là la trajectoire des projectiles de ce genre simultanément en hauteur et en direction.

Le 7 avril 1908, on tira avec la même pièce contre le plan horizontal d'abord 3 coups en tir ordinaire, puis 5 coups en tir rapide en 8 secondes. Ici également, les trajectoires de tous les projectiles purent être observées jusqu'au point de chute (à environ 5600 mètres).

La planche XXV représente un canon de 7,5 cm. L/35 sur affût à pivot central monté sur automobile.

Pour réduire la fatigue imposée à la substruction, la pièce a été construite d'après le principe du « recul différentiel ». Au-dessus de la bouche à feu se trouve un récupérateur à air à piston étanche; il n'y a pas de frein hydraulique. Dans la position de route, le récupérateur se trouve sous pression, prêt pour le tir, contrairement à ce qui se passe avec les canons à recul différentiel de la construction habituelle. Le canon chargé, le verrou qui maintient la bouche à feu en arrière est retiré soit à la main (feu coup par coup), soit automatiquement par l'action de la fermeture de culasse automatique (tir rapide). La bouche à feu libérée est lancée en avant par la détente de l'air, le coup part automatiquement, dès que la bouche à feu a parcouru une course déterminée, et l'énergie de recul ramène la bouche à feu en arrière et recharge le récupérateur. Le treuil de mise au recul, disposé du côté gauche, n'est employé qu'en cas de raté. Pour le cas où un raté se produirait, on a de même prévu sous la bouche à feu un dispositif servant à absorber la force vive de la lancée en avant.

Par cette disposition, conjointement avec les tourillons postérieurs, on a réalisé une hauteur de genouillère très faible. La culasse s'abaisse très peu, même sous l'angle maximum (75°). La hauteur de genouillère a pu, par conséquent, être gardée aussi faible qu'un chargement commode le permet.

L'affût supérieur tourne dans le plan horizontal, avec une rapidité satisfaisant à toutes les exigences, sur un roulement à billes prévu sur la sellette. Le berceau avec la bouche à feu oscille très vite dans le plan vertical, en se déplaçant le long de deux secteurs dentés portés par l'affût supérieur. L'équilibreur pour la prépondérance avant est logé dans la sellette.

L'organisation du dispositif de mire, du télémètre et des munitions est sensiblement la même que pour tous les canons de 7,5 cm. sur affût de campagne. Le projectile du poids de 6,5 kg. est lancé à la vitesse initiale d'environ 650 mètres.

Un canon de bord de 10,5 cm. L/35 a été construit d'après les mêmes principes. La base plus résistante permet ici de réaliser une puissance notablement supérieure; le poids du projectile est d'environ 18 kg., tandis que la vitesse initiale est d'environ 700 mètres.

Des essais poursuivis avec les trois pièces, il résulte que le dirigeable peut être atteint, même aux plus petites distances, à toutes les hauteurs actuellement accessibles. La portée du canon de 6,5 cm. L/35, dans le tir sur un but situé à une hauteur atteignant jusqu'à 1000 m., et d'à peu près 9 km. ; celle du canon de 7,5 cm. L/35, dans les mêmes conditions, est de plus de 10 km., et celle du canon 10,5 cm. L/35, de plus de 13 km. Dans le tir sur un but se trouvant à une hauteur de 2000 m. toutes les portées diminuent d'un kilomètre environ.

Les exigences à imposer à un canon contre ballons, telles qu'elles sont exposées au début de cette étude, paraissent donc remplies par les constructions décrites.