

<b>Zeitschrift:</b>	Revue Militaire Suisse
<b>Herausgeber:</b>	Association de la Revue Militaire Suisse
<b>Band:</b>	52 (1907)
<b>Heft:</b>	8
<b>Artikel:</b>	Le recul variable et le long recul constant sur affût dans les pièces à tir courbe
<b>Autor:</b>	Hauschild
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-338617">https://doi.org/10.5169/seals-338617</a>

### 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:** 16.01.2026

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

# LE RECUL VARIABLE

ET LE

## LONG RECUL CONSTANT SUR AFFUT

**dans les pièces à tir courbe.**

(Pl. XXXV-XXXIX)

Dans la livraison de juin de la *Revue militaire suisse*, M. le major à D. Goebel (Düsseldorf) a opposé « Les inconvénients du long recul constant sur affût pour les obusiers » au succès de ce système, présenté dans le numéro de novembre 1906 de la *Zeitschrift für Artillerie und Genie*. Le même sujet a été traité par cet auteur dans le numéro d'avril des *Artilleristische Monatshefte*. L'importance actuelle de la question de l'obusier nous fournit l'occasion de revenir sur les objections présentées et de les placer sous la loupe du technicien, au moins autant qu'il est nécessaire pour l'artilleur pratique. On cherchera ici, avec toute l'impartialité possible, à faire d'une manière tout à fait générale, l'examen des propriétés du long recul constant, avec tourillons reportés en arrière, en les comparant à celles du système à recul variable, avec tourillons vers le milieu de la bouche à feu. Le genre d'exécution des détails par une fabrique ou une autre n'entrera pas en ligne de compte. Il est toutefois justifié, en vue d'une appréciation équitable, pour donner ici et là des preuves techniques, de revenir sur les résultats obtenus à l'étranger par la maison Krupp. En effet, celle-ci est seule à livrer les trois systèmes d'obusiers : avec recul moyen sur affût, fabriqué jusqu'ici ; avec recul variable et avec long recul constant.

La raison déterminante qui a fait passer du recul variable au long recul constant se trouve dans les *conditions défavorables de pression* du premier de ces systèmes lors du tir courbe à forte charge<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Si le recul variable est combiné avec un report en arrière modéré des tourillons, les conditions de pression sont moins défavorables. Par contre, les complications augmentent. Pour ce motif, on fera ici abstraction de ce système.

Dans l'annexe ces conditions sont mises en parallèle avec celles du long recul constant. L'affût, le cylindre du frein, le piston et sa tige dépendent, quant à leurs dimensions et à leur poids, de l'effort maximum qu'ils ont à supporter lorsque la vitesse initiale et l'élévation sont les plus grandes. Avec le long recul constant, l'effort est resté pour toutes les élévations égal au plus faible effort à supporter avec le recul variable de même course maximum. Il en est de même pour l'essieu et pour les roues. En ce qui concerne ces derniers, il n'en résulte toutefois pour les obusiers de campagne aucune diminution de poids, parce que leur travail lors du roulement est plus considérable que lors du tir. Mais, par contre, ils sont au tir dans de bien meilleures conditions, car les roues s'enfoncent beaucoup moins dans le sol et la bêche pénètre aussi bien moins dans le terrain<sup>1</sup>.

Avec les mortiers et les obusiers lourds, les conditions de poids des roues et de l'essieu sont aussi favorisées par le fait que l'effort que ces parties ont à supporter au tir est notablement plus faible.

Quant au long recul constant, le *dispositif qui détermine la variation automatique du recul est supprimé*. Ce dispositif est sans aucun doute une complication, qui est même en liaison intime avec l'important appareil du frein de recul. A la longue, tout appareil de frein de recul est soumis à l'usure, et d'autant plus que la pression dans le frein est plus forte. Pour obtenir une pleine sécurité en tout cas dans un service de guerre, on doit nécessairement, dans la construction de l'affût, tenir compte pour la réduction du recul d'un fonctionnement défectueux provenant de l'usure, et même d'un arrêt complet dû à une détérioration, à l'atteinte d'un éclat de projectile, comme au non fonctionnement du réglage de la course par un dispositif à main.

Dans le tir courbe, il faut alors excaver le sol pour permettre à la masse reculante de se porter complètement en arrière. Une réparation ou un remplacement d'organes du recul variable ne peuvent être exécutés que dans des ateliers techniques. Le dispositif de variation du recul, indépendamment de son poids

<sup>1</sup> Le major G. voit cependant au contraire dans le « plus rapide enfoncement de la bêche et des roues des obusiers Ehrhardt » un avantage, celui d'une « bien plus rapide immobilisation au tir et d'une garantie contre le déplacement latéral ». Cet avantage douteux d'une pression plus élevée ne se présenterait pourtant que pour les plus grandes élévations seulement, alors que la stabilité des obusiers Ehrhardt devrait aussi suffire sans cela.

propre, détermine un surcroît de poids par suite de l'effort plus considérable qu'il impose à la boîte du berceau, qui doit avoir une section plus forte.

Avec le long recul constant, le piston du frein peut être formé d'une seule pièce durable. Les orifices de passage du liquide étant plus grands, le recul n'est pas si exposé à être influencé par l'usure, moins à craindre en raison de la pression plus faible.

Malgré ces avantages indéniables résultant, pour le long recul constant, de conditions de pressions plus favorables et de la disparition de l'appareil de variation du recul, la disposition auxiliaire destinée à éviter un choc de la masse reculante a aussi ses inconvénients.

On a généralement reconnu que la disposition la plus convenable pour obtenir ce résultat réside dans le report des tourillons en arrière. Ce report offre les moindres inconvénients : adjonction d'un appareil équilibrEUR, augmentation de la pression de la crosse, élévation plus considérable de la bouche de l'obusier lors du tir sous les grands angles, nécessité de blindages spéciaux. Mais il y a aussi en outre quelques nouveaux avantages, qui ne peuvent être considérés comme minimes : facilité de charger lors du tir courbe, il n'est plus nécessaire de rendre l'appareil de visée indépendant de l'inclinaison de la bouche à feu, forme plus favorable de l'affût inférieur, réduction du poids total.

L'appareil équilibrEUR est certainement une complication, mais seulement pour la construction, non pour le service de la pièce. Il n'est pas désirable que les ressorts<sup>1</sup> équilibrEURS soient comprimés d'une manière particulièrement forte lors du roulement, c'est-à-dire pendant la plus grande partie de l'emploi de la pièce. Cependant les ressorts récupérateurs sont aussi constamment sous tension par suite de leur compression initiale et ils n'en souffrent pas. La compression maximum, mais toujours *tranquilles* des ressorts équilibrEURS tient environ le milieu entre la compression minimum constante des ressorts récupérateurs et la *brusque* compression minimum de ceux-ci lors du tir. Le danger d'une rupture des ressorts équilibrEURS est directement écarté par leurs dimensions augmentées dans une mesure convenable, bien plus facilement que ce ne peut être le cas pour

<sup>1</sup> L'obusier Rimaillho a un appareil équilibrEUR à air comprimé.

**I. Résultats de la précision du tir**  
**avec obusiers de 10,5 et de 12 cm à long recul constant.**

(Les données de la table de tir des obusiers à recul variable  
sont entre parenthèses.)

Lieu et date	Nombre de coups	Projectile	Vitesse	Portée moyenne	But du 50% des atteintes en portée	Elévation
		Genre	Poids kg	m	m	en largeur m

**Obusier de 10,5 cm L/14.**

Tanger-hütte 1. 6. 06	10	Obus L/3,5	14	302	2805	18,8 (20)	2,7 (2,5)	10
"	"	"	"	"	6194	52,6 (69)	5,1 (10,9)	40
13.7.06	"	Obus L/3,4	16	300	4193	25,4 (37)	4,7 (5,2)	16
"	6	"	"	"	6236	33,3 (71)	14,2 (11,7)	30

(Feu de vitesse avec repointage en 28 sec.)

13.7.06	10	Obus L/3,4	16	300	1000	hauteur 0,89 (0,9)	0,71 (0,7)	3
15.3.07	"	Obus L/3,7	"	"	1572	en portée 14,4 (18)	1,0 (1,2)	5

**Obusier de 12 cm L/14.**

Meppen 10.5.06	5	Obus L/3,5	21	300	3902	19,3 (25)	0,8 (3,7)	15
"	"	"	"	"	2392	12,8 (16)	1,2 (1,7)	8
"	"	"	"	"	5377	34,8 (45)	3,2 (7,1)	25
"	"	"	"	"	6448	68,6 (68)	4,9 (10,3)	40
Tanger-hütte 23.2.07	9	"	"	"	1500	hauteur 0,86 (1,3)	0,37 (0,9)	5

(Feu de vitesse avec repointage en 1 min. 41 sec.)

20.4.07	10	Obus d'exercice L/3,4	22,93	295	1538	en portée 7,8 (21,8)	1,4 (1,3)	5
"	"	"	"	"	2775	21,6 (32,8)	3,5 (2,7)	10
"	"	"	"	"	5817	51,4 (54,2)	10,1 (10,4)	30

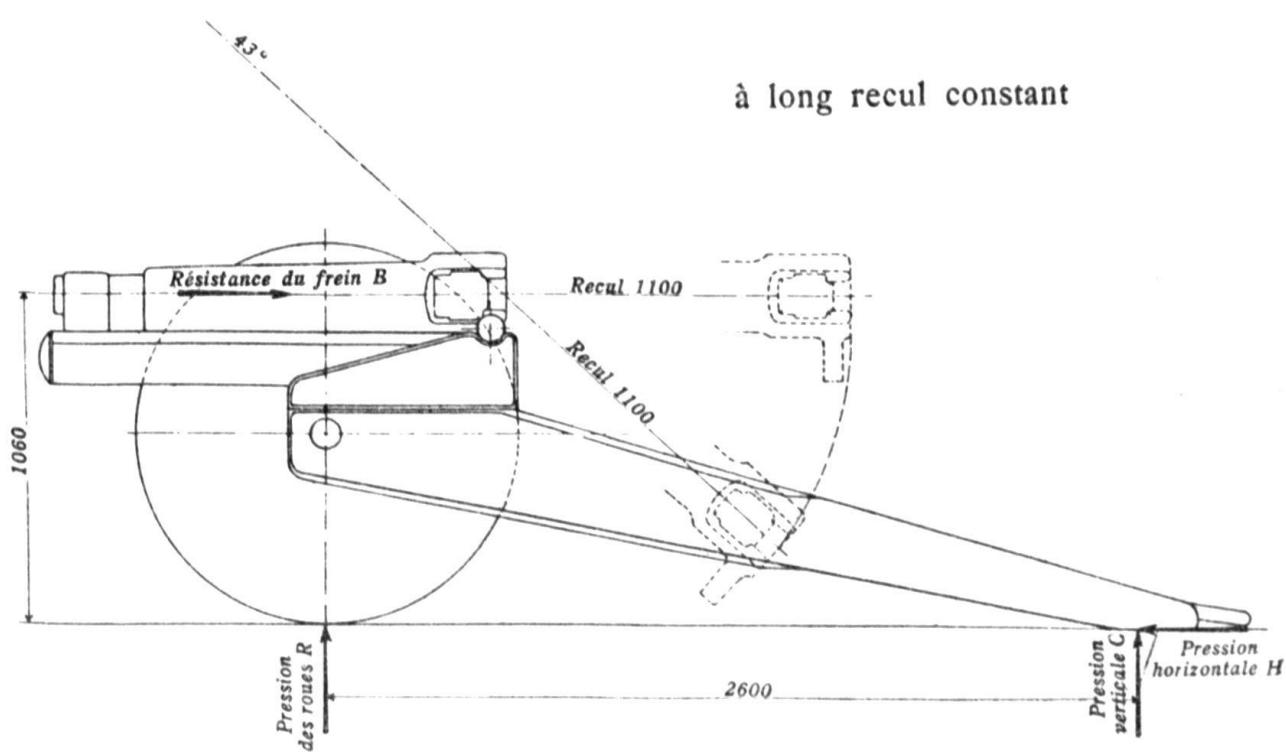
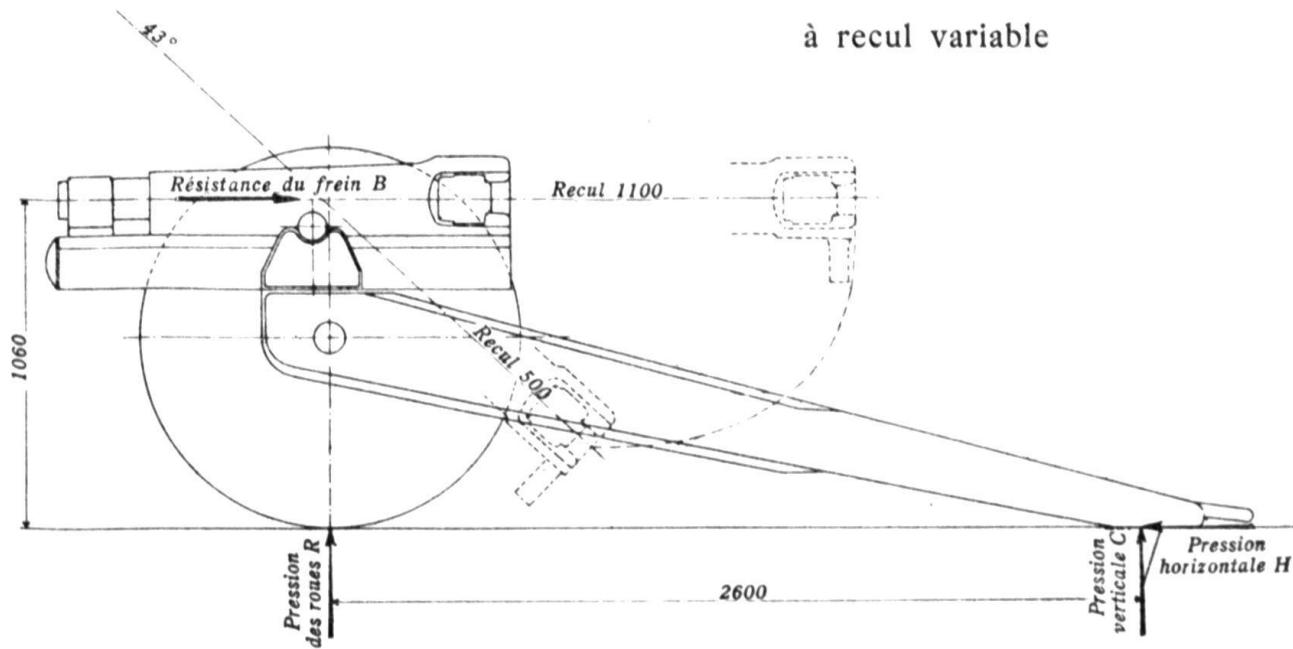
Tableau A.

**II. Tir de précision comparatif**  
**d'un obusier à long recul constant et d'un obusier à recul variable**  
**tous deux de 15 cm L/14.**

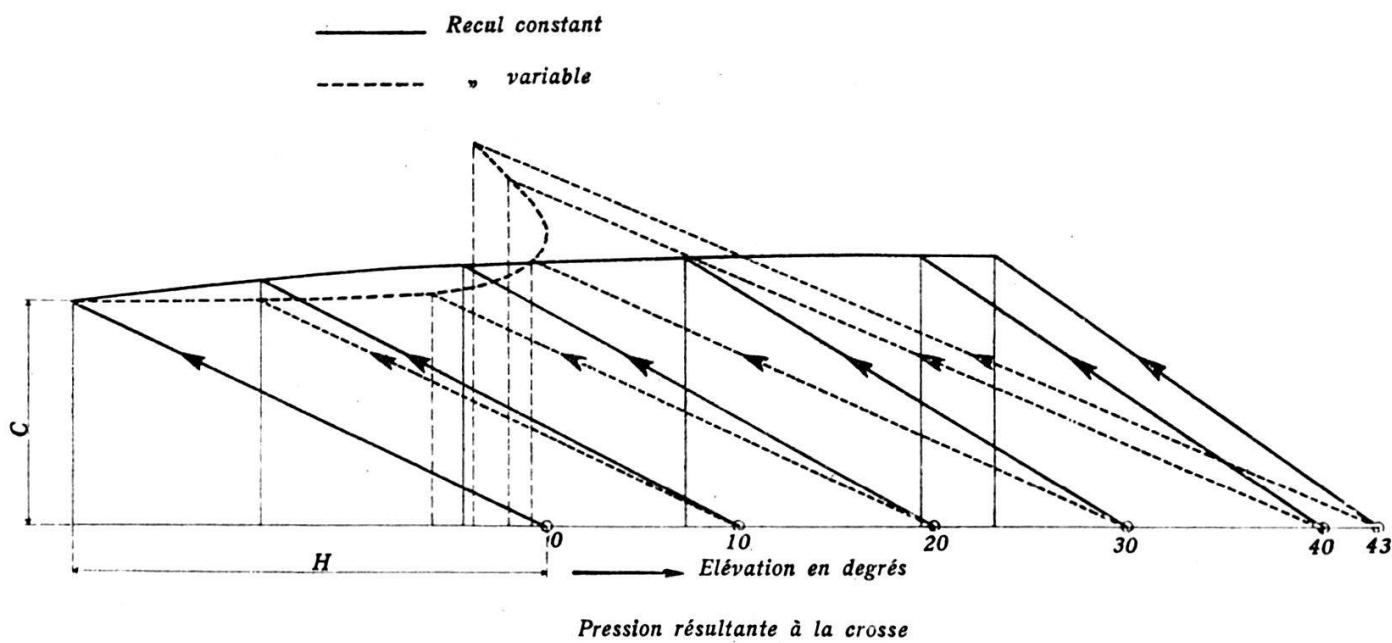
(Les résultats du recul variable sont indiqués entre parenthèses.)

Lieu et date	Nombre de coups	Projectile	Vitesse	Portée	But du 50 % des atteintes	Eléva-		
		Genre	Poids kg	initiale m	moyenne m	en portée m	en largeur m	tion degrés
Meppen 12.6.07	10	Obus L/3,2	41	300	1637 (1745)	9,6 (17,4)	0,8 (2,5)	5
	"	Obus L/3	"	"	5080 (5158)	16,7 (24,7)	2,4 (1,7)	20
	"	"	"	"	7072 (7113)	33,6 (61,3)	5,6 (5,1)	40
	"	"	"	16,5	1740 (1766)	31,3 (24,3)	1,5 (1,7)	20
	"	"	"	"	2551 (2570)	31,9 (39,4)	3,2 (2,4)	40

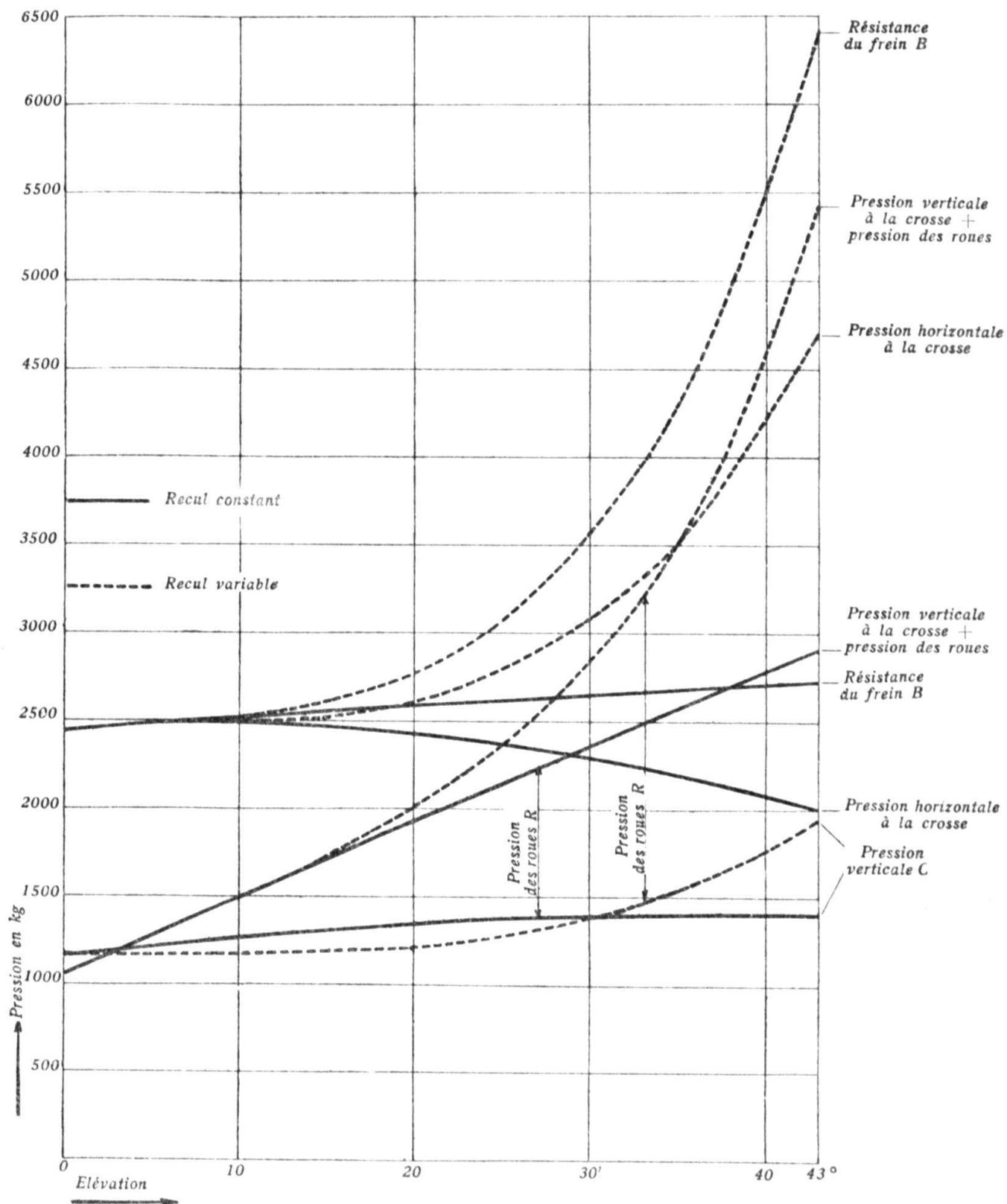
## Obusier de campagne de 10,5 cm L/14



## Obusier de campagne de 10,5 cm L/14



## Obusier de campagne de 10,5 cm L/14



Pressions pour le recul variable et le long recul constant

## Conditions de pression avec le recul variable et avec le long recul constant.

Les croquis des *Planches XXXV—XXXVII* représentent les conditions de pression des deux systèmes pour le calibre de 10,5 cm. Les deux systèmes répondent aux mêmes caractéristiques, soit :

Poids du projectile . . . . .	kg 14
Vitesse initiale max. . . . .	m 300
Poids de la bouche à feu . . . . .	kg 360
" de la pièce en batterie . . . . .	" 1050*)
Hauteur des tourillons au-dessus du sol . . . . .	mm 1060
Longueur de l'affût . . . . .	" 2600 ;

en outre :

pour le recul variable	pour le long recul constant
Pression de la crosse $f$ avec $0^\circ$ 80 kg	$f$ avec $0^\circ$ 80 kg
sur le sol $f$ avec $43^\circ$ 80 "	$f$ avec $43^\circ$ 105 "
Longueur du recul $f$ avec $0^\circ$ 1100 mm	$f$ avec $0^\circ$ 1100 mm
$f$ avec $43^\circ$ 500 "	$f$ avec $43^\circ$ 1100 "

Il s'ensuit qu'avec  $43^\circ$  d'élevation on obtient, pour le recul variable :

résistance max. du frein $B$ . . . . .	de 230%	}
pression de la crosse sur le sol $C$ . . . . .	" 140 "	
" des roues $R$ . . . . .	" 230 "	
" horizontale sur l'éperon $N$ . . . . .	" 235 "	

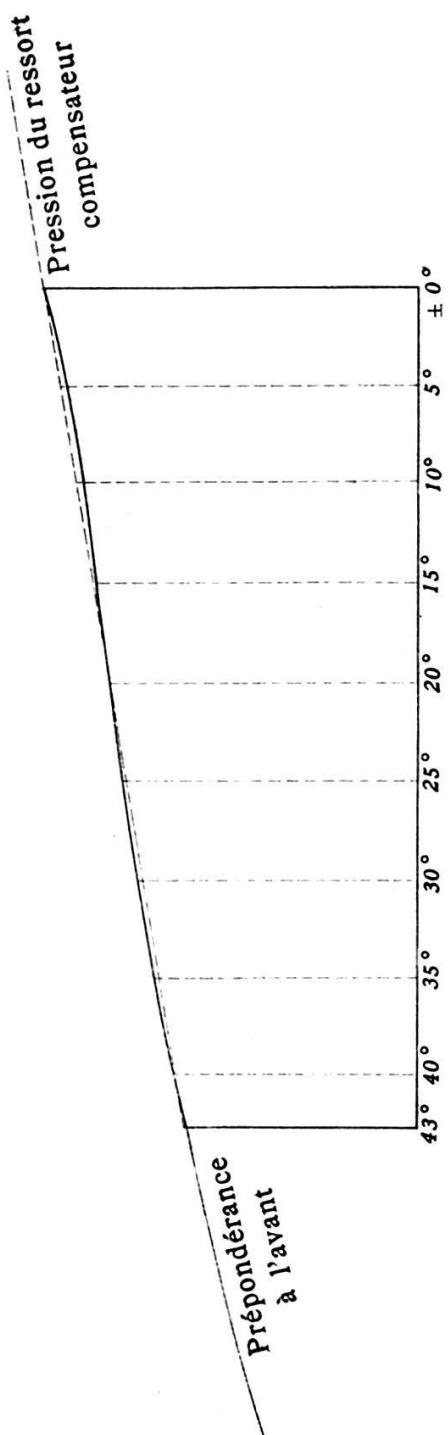
de celles du long recul constant.

La longueur du recul de 1100 mm, admise plus haut peut, dans les deux systèmes, être augmentée par les mêmes moyens, et de la même quantité au profit de la stabilité de la pièce. Dans le long recul constant, l'augmentation du recul implique un report des tourillons plus en arrière ; rien ne s'y oppose ; on peut même les reculer en arrière de la culasse.

Mais toutes conditions égales d'ailleurs, le recul min. du système à recul variable ne peut être accru, afin d'obtenir des pressions plus favorables, que si l'on augmente la hauteur des tourillons au-dessus du sol, ce qui est défavorable au point de vue de la longueur de l'affût et de son poids ou de sa stabilité. Car, les tourillons à moins que l'on ait recours à un appareil équilibreur, doivent être placés près du centre de gravité de la bouche à feu et du bercneau. D'ailleurs, une augmentation du recul de 500 ou 1100 mm à 800 ou 1400 mm, p. ex., ne diminue que d'un quart env. la grande différence entre les pressions max. et min. qui constitue ce qu'il y a d'irrationnel dans le système à recul variable.

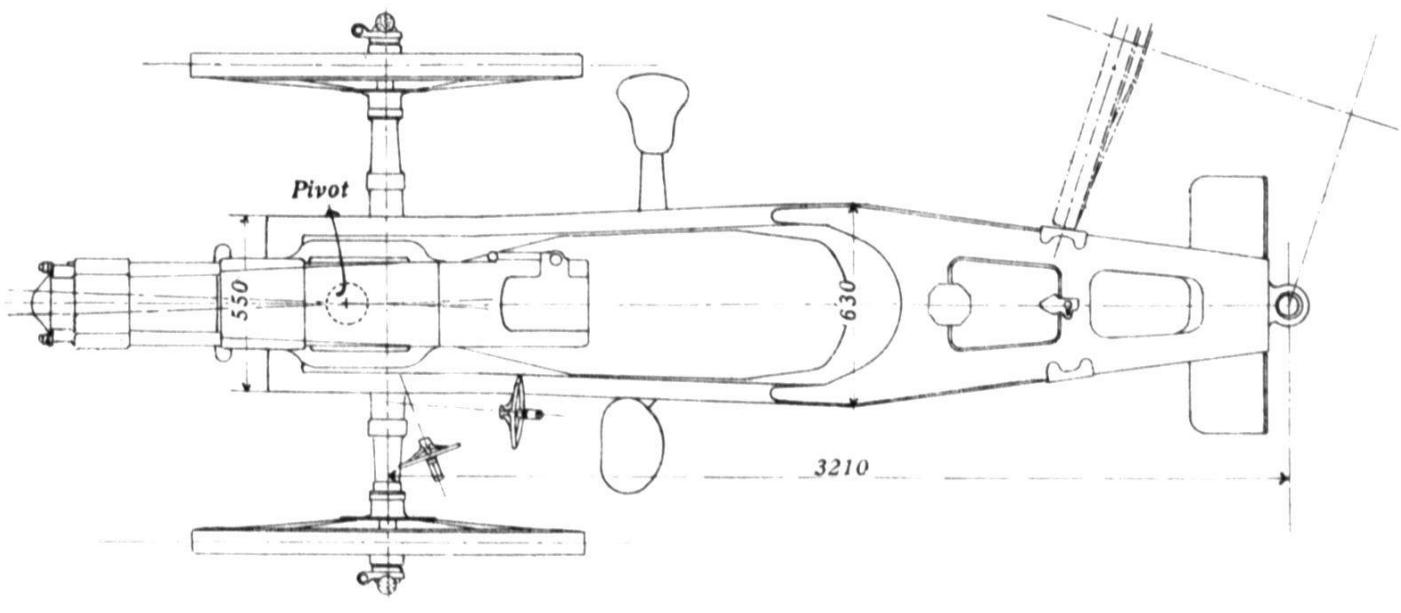
\*) Pour rendre possible une comparaison sur des bases exactement pareilles, on a admis, contrairement à la réalité, que le poids de la pièce avec recul variable n'était pas plus élevé qu'avec le long recul constant. Le poids réel plus considérable rendrait la comparaison plus désavantageuse encore pour le recul variable.

Diagramme de la compensation de la prépondérance à l'avant  
de l'obusier de campagne de 12 cm L/14 à long recul constant

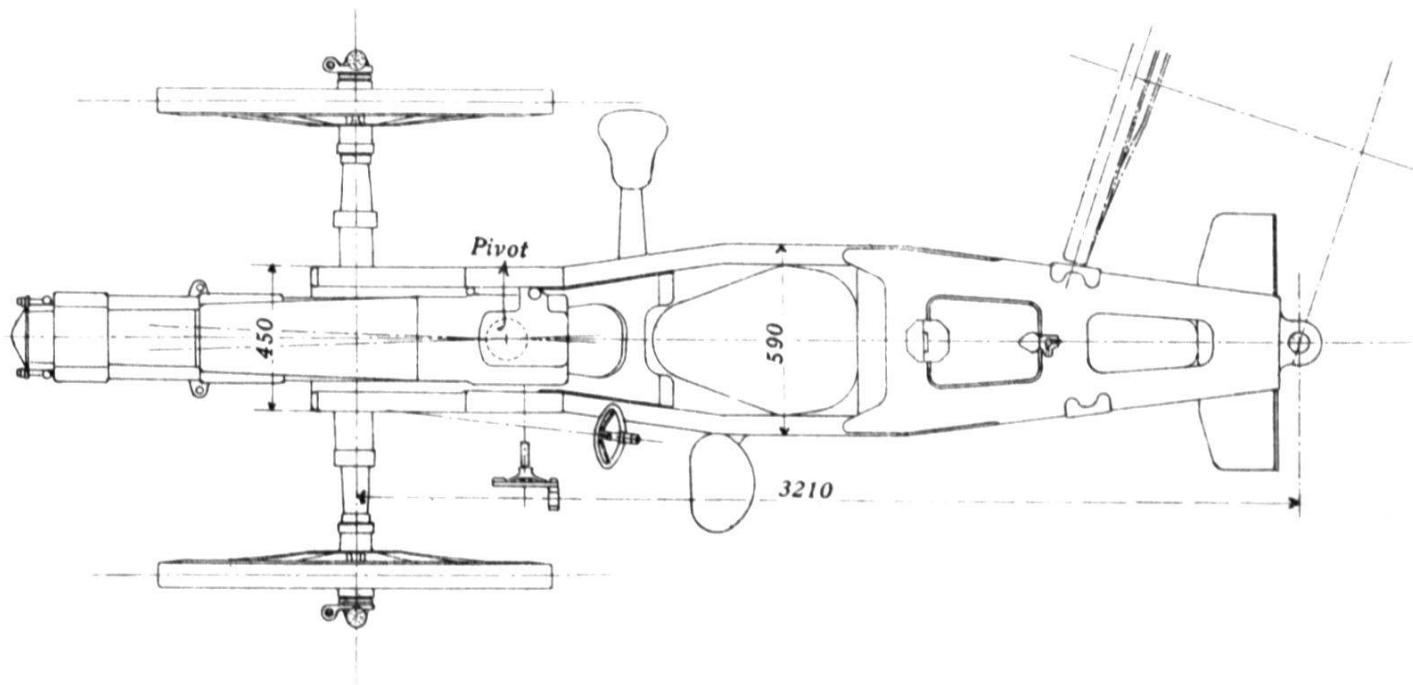


## Affût d'un obusier de 12 cm L/14

avec recul variable



avec long recul constant



les ressorts récupérateurs dont les dimensions dépendent de celles du berceau et du cylindre du frein. Les ressorts équilibreurs n'ont à supporter aucun effort supplémentaire lors du tir, car la pression du frein ne se fait pas sentir sur eux, pas plus que les à-coups du roulement, dont ils sont garantis par un dispositif d'amarrage. Ce dernier est placé en avant sur l'affût et peut être actionné aussi à partir des sièges d'essieu pendant le roulement, si on avait oublié l'amarrage quand on a amené l'avant-train.

Jusqu'ici il ne s'est jamais produit ni relâchement, ni rupture des ressorts équilibreurs, même après des tirs de longue durée à toutes les élévations et à la suite de roulement prolongé avec traction au moyen de moteurs à l'allure permanente du trot sur un parcours semé de sérieux obstacles (gros pavés, gravières, rangées de pierres, poutres, rails de chemin de fer, etc.).

Un ressort équilibreur rompu continue du reste à travailler presque sans diminution de sa force. Avant le commencement d'essais qui devait durer plusieurs jours à l'étranger avec un obusier de 12 cm., au commencement de l'année, on trouva que, par suite d'une faute dans le montage, un ressort équilibreur avait été rompu à  $1 \frac{1}{2}$  tour de son extrémité. Les essais furent exécutés intentionnellement avec le ressort rompu et on tira 300 coups, à diverses élévations, sur un sol fortement gelé. La liberté de mouvement du mécanisme de pointage n'eut à en souffrir en aucune façon, et il n'en résulta aucune difficulté quelconque. Du reste, le remplacement d'un appareil équilibreur par un autre, transporté avec compression initiale et prêt à l'emploi, peut être opéré en peu de minutes sur la position de tir.

L'augmentation de poids dû à l'appareil équilibreur est égal à celle que produit un appareil pour la variation du recul avec l'accroissement nécessaire dans les dimensions du berceau de ce dernier.

Le diagramme de la compensation de la prépondérance de volée (Pl. XXXVIII) montre comment le mécanisme de pointage en hauteur est soulagé à chaque élévation. Entre  $20^\circ$  et  $40^\circ$ , alors que la prépondérance de volée diminue, la contre-pression des ressorts équilibreurs reste un peu moindre. On s'en aperçoit à peine dans la manipulation du mécanisme de pointage en hauteur.

Avec des dispositions correctes, la pression de la bouche à

feu, du berceau et de l'affût supérieur sur les glissières de l'affût inférieur est supprimée. De même, le mécanisme du pointage latéral, en opposition au système à recul variable, est presque déchargé.

Le déplacement en arrière du centre de gravité de la bouche à feu et du berceau quand l'élévation augmente détermine une *augmentation de la pression de la crosse sur le sol*. Toutefois cet accroissement n'est pas assez considérable pour diminuer notablement la facilité du service de la pièce<sup>1</sup>. Il y aura du reste rarement besoin de déplacer la crosse lors du tir plongeant, surtout avec le long recul constant, avec lequel l'enfoncement des roues et de la bêche n'obligent pas à changer l'emplacement de la pièce. Avec ce système, il n'y a aussi pas à craindre de surcharge de la crosse par de la terre.

Et aussi la *hauteur plus considérable à laquelle s'élève la bouche de l'obusier* dont le tir courbe ne saurait être un inconvenient majeur, parce que dans la plupart des cas on peut y remédier en plaçant la pièce un peu plus en arrière de la masse courante.

*Les blindages destinés à masquer l'embrasure agrandie en dessus et en dessous s'élèvent et s'abaissent avec le berceau et peuvent être organisés sans notable accroissement de poids, de telle sorte que leur déplacement et la protection qu'ils offrent à l'appareil équilibrer et au mécanisme de pointage en hauteur contre le tir frontal et le tir de flanc donnent lieu à peu de craintes.*

En voici assez en ce qui concerne les conséquences fâcheuses du report des tourbillons en arrière. La crainte que la précision ait à souffrir des trépidations de la bouche à feu lors du tir, n'est pas justifiée, ainsi que le prouve une comparaison des résultats obtenus et des tables de tir pour le long recul constant et pour le recul variable (Tabl. A). S'il y avait des trépidations, elles se montreraient coup après coup, dans le même sens et avec la même valeur et n'influeraient par conséquent que sur l'angle de départ, sans se faire sentir sur la dispersion des coups.

<sup>1</sup> La pression de la crosse sur le sol avec les obusiers Krupp, dans les mêmes conditions normales, pour les élévarions 0° et 43° est la suivante :

Calibre . . . . .	10 5 cm.	12 cm.	15 cm.
a) Recul variable, tourillons sous le centre de gravité	80 (80)	90 (90)	120 (120)
b) Long recul constant, tourillons en arrière . . .	80 (105)	80 (120)	100 (190)

Abordons maintenant les avantages qui résultent du report des tourillons en arrière.

La culasse reste, avec tous les calibres et jusqu'à la plus forte élévation à une *hauteur de chargement commode*. Même avec les obusiers de 15 cm. rien n'empêche de charger lors du tir plongeant. Grâce au dispositif de leur ceinture de centrage, les projectiles ne glissent pas en arrière, indépendamment du fait qu'on a récemment prévu pour les obusiers l'emploi de cartouches complètes. La main du chargeur reste dans l'entonnoir de chargement du coin de fermeture, appuyée contre le fond de la douille, jusqu'à ce qu'elle soit repoussée latéralement par le mouvement du coin alors qu'on ferme la culasse, ce qui a lieu sans aucun danger.

La position des tourillons sous le centre de gravité de la bouche à feu nécessite par contre, quand on charge lors du tir courbe, le relèvement de la culasse au moyen d'un levier ou d'un engrenage à action rapide, dispositif qu'il est tout au moins désirable d'appliquer aussi aux petits calibres. Un appareil de ce genre compromet la simplicité et les conditions de poids de l'affût. La simplicité, la rapidité et la commodité du service sont diminuées. Dans le tir courbe aussi, il conviendra dans certains cas, d'exécuter, après le tir de réglage, un tir d'efficacité rapide sans attendre d'avoir observé chaque coup isolé.

De la nécessité de relever la culasse pour charger lors du tir courbe, résulte le besoin de rendre *l'appareil de mire indépendant de l'inclinaison de la bouche à feu*, afin que le pointeur puisse sans empêchement pointer tandis qu'on charge. Ce dispositif de visée indépendant constitue une complication pour la construction et pour le service<sup>1</sup>. Les obusiers à tourillons reportés en arrière permettent l'emploi d'appareils de mire du même genre simple que ceux des canons.

Le report des tourillons en arrière rend possible, pour le même jeu d'obliquité latérale de la bouche à feu, la construction d'affûts plus étroits en avant et plus rigides dans des conditions

<sup>1</sup> L'appareil de mire *indépendant de l'inclinaison de la bouche à feu* ne doit pas être confondu avec le système à « ligne de mire indépendante » des canons de campagne. Dans le premier, l'angle de tir, l'angle de site et la direction latérale exacte sont donnés par le pointeur; avec le second le garde-fermeture donne l'angle de tir. Du reste, le système de la ligne de mire indépendante peut être appliqué à tout obusier. Mais il est douteux qu'avec la réduction de la vitesse du tir en raison du poids des munitions la diminution de la simplicité de construction soit justifiée.

de poids plus favorables et avec des volants d'une manipulation plus commode. Les mécanismes de pointage en hauteur et en direction peuvent, dans les deux systèmes, être construits avec la même simplicité et la même durabilité. La longueur de l'affût inférieur et l'écartement maximum des flasques en leur milieu sont aussi les mêmes, quand les conditions sont les mêmes. Il est vrai que l'écartement maximum des flasques est reporté plus en arrière avec le long recul constant, mais cependant pas assez en arrière pour que la mobilité latérale de la voiture-pièce en soit diminuée. Mais l'écartement des flasques, avec le recul variable, doit être accru et reporté en arrière, si on veut parer à toute éventualité et prévoir une mise hors de service du dispositif de réduction du recul en campagne, que la cause en soit intérieure ou extérieure. Il s'ensuit encore une différence de poids en faveur du long recul constant. La Planche XXXIX montre ce cas sur des obusiers de 12 cm. des deux systèmes, dont la construction a été exécutée.

*L'ensemble des réductions de poids* qu'il est permis de réaliser dans les obusiers à long recul constant comparés à ceux à recul variable, grâce aux pressions plus favorables dans le frein et au report des tourillons en arrière, les conditions de construction étant les mêmes, est plus considérable que la réduction qu'on pourrait utiliser en raison de la stabilité au tir. Sans nuire à la stabilité au tir, avec un faible accroissement correspondant de la masse roulante, la réduction de poids est, d'après le calibre, de 50 à 100 kg.

Si on apprécie tous les avantages et tous les inconvénients des deux systèmes, en admettant les mêmes circonstances, on arrive au résultat suivant en faveur du système à long recul constant avec tourillons reportés en arrière pour les pièces à tir courbe : plus grande simplicité, durabilité et légèreté de construction ; service plus simple, plus facile, plus rapide ; même précision ; construction et service plus en accord avec ceux des canons de campagne.

Les avantages décisifs du long recul constant avec tourillons en arrière s'étendent à toutes les pièces auxquelles on demande une grande élévation avec une hauteur de feu modérée, par conséquent aussi aux mortiers, aux canons de montagne, aux obusiers de montagne, aux pièces destinées à atteindre des ballons, etc. C'est pour cela que, dans ces derniers temps, ce système a

été appliqué chez Krupp à tous ces genres de pièces d'artillerie.

On construit des mortiers, jusqu'aux calibres les plus lourds, avec un recul constant qui dépasse un mètre. Les avantages sur le système à recul variable se font surtout sentir avec ce genre de pièces, dans lesquelles les pressions de frein sont particulièrement élevées et qui tirent à très grande élévation. L'économie de poids y est en moyenne de 150 kg. On peut, sur un emplacement non préparé, tirer en fixant des ceintures de roues. Ces dernières facilitent aussi le roulement de la pièce en dehors des chemins. Le chargement des lourds projectiles des mortiers ne peut, il est vrai, être opéré sous les très grands angles de tir. Il faut alors, comme avec le recul variable, éléver la culasse au moyen d'un engrenage à action rapide.

Avec les canons de montagne et les obusiers de montagne, une complication provenant du dispositif de raccourcissement du recul pour assurer le tir à grande élévation malgré la faible hauteur de feu gènerait le démontage et le remontage des farddeaux. Avec des servants non exercés, il faut craindre là des erreurs dont les conséquences peuvent être fatales. L'appareil équilibrleur du long recul constant n'entre pas en ligne de compte pour le démontage et le remontage : il reste, sans modification, relié à l'affût d'avant. Dans les canons de montagne à recul variable, la course de la masse reculante au travers de l'affût inférieur, qui est ouvert, est inquiétante ; il peut y avoir choc contre des pierres ou des inégalités du sol, et, par suite, détérioration. Les canons de montagne à long recul constant avec tourillons en arrière, peuvent avoir un affût en forme d'auge fermée en dessous.

Les canons destinés au tir contre les ballons doivent avoir un champ de tir vertical du genre de celui des mortiers et fournir une énergie initiale environ égale à celle des canons de campagne. Pour les amener en position au moyen de moteurs, il faut que le poids et les dimensions ne surpassent pas ceux de ces derniers. Avec cela, ils doivent aussi pouvoir être employés au tir à trajectoire tendue en conservant une bonne stabilité, c'est-à-dire que leur hauteur de feu doit être modérée. Pour ces raisons, on a trouvé que la construction convenant le mieux à ce genre de pièces est celle à tourillons en arrière.

HAUSCHILD.

