

Chambre des Représentants.

SÉANCE DU 19 AVRIL 1872.

Crédits supplémentaires au budget du Ministère de l'Intérieur,
pour l'exercice 1871.

EXPOSÉ DES MOTIFS.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de soumettre au délibérations de la Chambre des Représentants un projet de loi tendant à allouer au Département de l'Intérieur des crédits supplémentaires pour payer des dépenses se rapportant à l'exercice 1871 ; le montant de ces crédits est de fr. 140,220-18.

Ces demandes de crédits sont justifiées par des notes annexées au projet de loi.

Le Ministre de l'Intérieur,

DELCOUR.

PROJET DE LOI.



ROI DES BELGES,

À tous présents et à venir, salut.

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Intérieur,

NOUS AVONS ARRÊTÉ ET ARRÊTONS :

Notre Ministre des Finances présentera, en Notre nom, à la Chambre des Représentants, le projet de loi dont la teneur suit :

ARTICLE PREMIER.

Le budget du Ministère de l'Intérieur pour l'exercice 1871, fixé par la loi du 24 mai 1871, *Moniteur*, n° 143, est augmenté de quatre-vingt-seize mille huit cent soixante-sept francs seize centimes (fr. 96,867-16), pour payer les dépenses ci-après énumérées :

1° *Caisse centrale de prévoyance des secrétaires communaux*; huit cent trente-deux francs soixante-six centimes, pour parfaire la part de subvention incombant à l'Etat. fr. 852 66

Cette somme doit être ajoutée à l'art. 6 du budget de 1871.

2° *Indemnités pour bestiaux abattus pendant les années 1870 et antérieures*; douze cent francs pour payer des indemnités restant dues. 1,200 »

Cette somme doit être ajoutée à l'art. 31 du budget de 1871.

3° *Service vétérinaire. Police sanitaire*; quarante mille francs, pour payer des dépenses restant dues. 40,000 »

Cette somme doit être ajoutée à l'art. 32 du budget de 1871.

4° *Subside pour aider à couvrir les frais de premier établissement d'une station agronomique*; vingt mille francs pour payer le subsidé ci-dessus énoncé 20,000 »

A reporter. . fr. 62,032 66

Report. . fr. 62,052 66

Cette somme doit être ajoutée à l'art. 54 du budget de 1871.

5° *Jurys d'examen* ; quinze mille francs pour payer des frais restant dus, relatifs aux jurys d'examen et à la commission spéciale qui a été instituée au Ministère de l'Intérieur, à l'effet de préparer un projet de révision de la loi du 1^{er} mai 1837 sur les jurys d'examen chargés de conférer les grades académiques. . 13,000 »

Cette somme doit être ajoutée à l'art. 77 du budget de 1871.

6° *Commission royale des monuments* ; seize cent trente-neuf francs soixante-dix centimes pour achat de mobilier et frais d'appropriation des locaux, nécessités par le transfert des bureaux de la rue de la Montagne à la rue de Louvain. 1,659 70

Cette somme doit être ajoutée à l'art. 125 du budget de 1871.

7° *Académie royale de médecine* ; onze cent soixante-quinze francs quarante-sept centimes pour payer les frais d'impression d'un mémoire couronné 1,175 47

Cette somme doit être ajoutée à l'art. 129 du budget de 1871.

8° *Caisse des veuves et orphelins des professeurs de l'enseignement supérieur* ; dix-sept mille dix-neuf francs trente-trois centimes pour rembourser à la dite caisse les parts de pension payés à la décharge de l'État. 17,019 53

Cette allocation formera l'art. 153.

Total. . fr. 96,867 16

ART. 2.

Il est ouvert au Ministère de l'Intérieur un crédit de quarante-trois mille trois cent cinquante-trois francs deux centimes pour parfaire les dépenses d'amélioration aux armes de la garde civique, votée par la loi du 8 septembre 1870.

ART. 3.

Les crédits mentionnés dans la présente loi seront couverts au moyen des ressources ordinaires.

Donné à Bruxelles, le 17 avril 1872.

LÉOPOLD.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Intérieur,

DELCOUR.

Le Ministre des Finances,

J. MALOU.

NOTES.

NOTE N° 1.

Subvention à la caisse centrale de prévoyance des secrétaires communaux,
fr. 832-66.

Par un amendement introduit au budget du Ministère de l'Intérieur pour l'exercice 1872, le crédit de l'art. 6 a été porté de 27,000 francs à 31,000 francs. Cette augmentation est justifiée par la note n° 1 insérée au n° 39 des Annales parlementaires (séance du 16 janvier 1872).

Par cette même note, on annonce la nécessité d'un crédit supplémentaire de fr. 832-66 à demander, pour être ajouté à l'art. 6 du budget de 1871.

Les chiffres portés dans cette note prouvent que les subventions à liquider en vertu de la loi du 50 mars 1861 s'élèvent à fr. 27,832-66, et l'allocation n'étant que de 27,000 francs, il y a donc lieu de demander un crédit supplémentaire de fr. 832-66, égal à la différence.

NOTE N° 2.

Bestiaux abattus en 1870 et années antérieures.

Quelques demandes d'indemnités pour bestiaux abattus par suite de maladie contagieuse sont parvenues tardivement à l'administration centrale, qui, vu la clôture des budgets auxquels la dépense se rapporte, n'a pu en faire opérer la liquidation. Le montant de ces indemnités s'élève à la somme de 1,200 francs.

Le crédit doit être rattaché à l'art. 51 du budget de 1871, et libellé comme suit : Indemnités pour bestiaux abattus, pendant les années 1870 et antérieures.

NOTE N° 3.

Service vétérinaire. Police sanitaire. — Station agronomique.

Aucun crédit n'a été alloué au budget de l'exercice de 1871 pour pourvoir aux dépenses extraordinaires résultant des mesures prises par le Gouver-

nement, pour préserver le pays de l'invasion ou de la propagation de la peste bovine.

Les frais relatifs à cette matière ont été imputés en partie sur l'art. 52 du budget, mais il reste à liquider sur cette allocation une somme de 40,000 francs environ qui représente les frais relatif à la peste bovine.

Ces frais consistent en indemnités de voyage et de surveillance, indemnités aux médecins vétérinaires, impressions, achats de matières désinfectantes, etc.

Le crédit voté à l'art. 51 suffira pour payer le montant des indemnités à allouer du chef des animaux abattus pour cause de peste bovine, lesquelles s'élèvent à la somme de 70,000 francs environ pour trois cent dix bêtes abattues, tant malades que suspectes. Il est à remarquer que, pendant les onze premiers mois de l'année, le nombre des abatages avait été fort restreint ; il ne s'était élevé qu'à cent quatorze têtes, de sorte que l'on pouvait espérer avoir sur l'art. 52 un excédant qui permettrait d'utiliser la faculté donnée par la loi du budget de le transférer à l'art. 54 pour payer un subside de 20,000 francs alloué, comme frais de premier établissement, à l'association qui s'est formée l'année dernière pour la création de stations agronomiques en Belgique. Mais les nombreux cas d'infection de peste bovine, qui se sont produits en décembre 1871 dans les deux Flandres et la province de Luxembourg, ont occasionné l'abatage d'un grand nombre de têtes de bétail, de sorte que l'excédant sur lequel on avait cru pouvoir compter vient à disparaître ; on se trouve donc dans l'obligation de demander à la Législature un crédit supplémentaire de 20,000 francs à l'art. 54 du budget de 1871, pour payer le subside alloué par l'arrêté royal du 23 novembre 1871 pour la station agronomique qu'il s'agit de créer.

On joint ici les statuts de l'association ; on y trouvera toutes les indications nécessaires pour faire apprécier l'utilité de cette institution et la justification de la dépense.

Voici le libellé des deux crédits à demander à la Législature :

1° Service vétérinaire. Police sanitaire, 40,000 francs. Ce crédit sera rattaché à l'art. 52 du budget de 1871.

2° Subside pour aider à couvrir les frais de premier établissement d'une station agronomique, 20,000 francs, à rattacher à l'art. 54 du budget susdit.

NOTE N° 4.

Jurys d'examen.

Le crédit de 185,000 francs, alloué à l'art. 77 du budget de 1871, pour le service des jurys d'examen, n'a pas suffi pour couvrir les dépenses que ce service a occasionnées en 1871 ; un crédit supplémentaire de 9,000 francs est nécessaire.

Les Chambres ont alloué, au même art. 77, un crédit extraordinaire de 10,000 francs, destiné à pourvoir au frais de la commission spéciale qui a été

instituée au Ministère de l'Intérieur, à l'effet de préparer un projet de révision de la loi du 1^{er} mai 1837 sur les jurys d'examen chargés de conférer les grades académiques.

Cette allocation a été également insuffisante ; un second crédit supplémentaire de 6,000 francs est nécessaire pour couvrir le déficit.

L'allocation de l'art. 77 devra donc être augmentée de 15,000 francs.

NOTE N° 5.

Commission royale des monuments. — Matériel.

On demande un crédit supplémentaire de fr. 1,639-70 à rattacher au litt. d de l'art. 125 du budget du Département de l'Intérieur, pour l'exercice 1871.

Cette somme est demandée pour solder les dépenses extraordinaires d'ameublement, d'appropriation, de meubles, d'acquisition de foyers, etc., occasionnées par le déplacement forcé, en 1871, des bureaux de la commission royale des monuments, transférés de la rue de la Montagne à la rue de Louvain.

Le crédit annuel voté pour le matériel de cette commission, étant calculé d'après les besoins ordinaires, ne permet pas de solder la dépense dont il s'agit.

NOTE N° 6.

Académie royale de médecine. — Frais d'impression d'un mémoire couronné.

L'allocation de l'Académie royale de médecine, pour l'année 1870, a laissé un restant disponible de fr. 1,175-47.

Cette somme a été réservée par le bureau de l'Académie et la commission instituée en vertu de l'art. 16 des statuts pour l'impression d'un mémoire couronné sur les kistes de l'ovaire, présenté par le docteur Gallez, au concours de 1868-1870.

Des circonstances indépendantes de la volonté de l'Académie n'ont pas permis de faire usage, en temps utile, de la somme en question et le transfert qu'elle en avait demandé à l'exercice 1871 n'a pu avoir lieu dans le délai prescrit par loi de comptabilité, parce qu'un complément d'instruction fait à la demande de la Cour des comptes n'a été terminé qu'après la clôture de l'exercice 1870. Il s'agit donc ici d'une simple mesure de régularisation, qui consiste à ajouter à l'art. 129 du budget de 1871 la somme de fr. 1,175-47 restée disponible à l'art. 132 du budget de 1870.

NOTE N° 7.

*Caisse des veuves et orphelins des professeurs de l'enseignement supérieur.
— Remboursement de parts de pension.*

La loi du 13 mars 1867 stipule qu'annuellement il sera porté au budget du

Ministère de l'Intérieur le crédit nécessaire pour rembourser à la caisse des veuves et orphelins des professeurs de l'enseignement supérieur, les parts de pension payées à la décharge de l'État, et ce jusqu'à extinction des pensions accordées ou à accorder en vertu de l'arrêté royal du 25 septembre 1816. Chaque année la somme nécessaire a été votée par la Législature.

La somme à demander pour 1871 s'élève à fr. 17,019-35.

NOTE N° 8.

Note à l'appui de la demande de crédit destiné à parfaire les dépenses votées par la loi du 8 septembre 1870, pour améliorer l'armement de la garde civique, fr. 43,353-02.

Par la loi du 8 septembre 1870, les Chambres législatives ont voté un premier crédit de 500,000 francs, pour améliorer l'armement de la garde civique.

Le Département de l'Intérieur a fait fabriquer six mille fusils du système Comblain et un nombre égal de yatagans ou sabres-baïonnettes.

Cette fabrication, y compris la réception et le réglage des armes, ainsi que diverses autres dépenses, a absorbé une somme de fr. 543,353-02 dont l'emploi détaillé fait l'objet de l'Annexe A.

Le système Comblain a été adopté de commun accord avec le Département de la Guerre.

Les cahiers des charges pour les diverses fournitures ont aussi été arrêtées sur l'avis conforme de ce Département.

Une première commande de 3,000 fusils a été confiée, par acte du 18 août 1870, à l'Union des fabricants d'armes de guerre, à Liège, au prix de 70 francs par arme.

Ce premier contrat a été conclu à main ferme, attendu que l'adjudication publique ne pouvait donner aucun résultat, le fusil type n'étant pas encore à cette époque un objet de fabrication courante dont le prix put être bien établi.

Pour la seconde commande, on a fait appel à la concurrence.

Deux soumissions ont été présentées : la première par le sieur Mordant qui s'engageait à faire la fourniture aux mêmes conditions que la précédente, c'est-à-dire au prix de 70 francs l'arme; la seconde par le sieur Nagant, qui demandait 74 francs.

La soumission du sieur Mordant étant la plus avantageuse, celui-ci a été déclaré adjudicataire (13 avril 1871).

En ce qui concerne les yatagans, il n'y a pas eu d'adjudication publique. On s'est adressé à Solingen, où s'exerce plus spécialement l'industrie des armes blanches. Le sieur Coppel, fournisseur du Département de la Guerre, s'est engagé à livrer six mille yatagans, au prix de fr. 10-25 pièce (contrats des 20 octobre 1870 et 13 mars 1871).

Un arrêté ministériel du 20 septembre 1870 a institué une commission chargée de régler par le tir les fusils Comblain.

La commission, composée d'officiers de la garde civique et d'habiles tireurs, a rendu compte de ses travaux dans un rapport qui a paru assez intéressant pour être mis sous les yeux de la Chambre. (Annexe B.)

Ce rapport indique les procédés employés pour régler les appareils de hausse et pour donner aux fusils toute la justesse requise; il reproduit le relevé de toutes les expériences faites depuis deux ans par les soins du Département de la Guerre, fournit des données sur la fabrication et l'emploi des munitions, ainsi que des renseignements d'une utilité réelle pour l'industrie armurière.

Enfin il renferme des éléments d'appréciation de nature à inspirer aux gardes une entière confiance dans l'excellence de l'arme.

Un second rapport de la commission (annexe C) expose les avantages qui résulteront de l'emploi d'un appareil destiné à faciliter l'exercice du tir.

Cet appareil est mentionné au n° 23 de l'annexe A.

Les prévisions du Gouvernement ont été dépassées, mais dans une affaire où tout est nouveau, on ne pouvait prévoir certaines dépenses qui plus tard ont été reconnues indispensables et auxquelles il a fallu pourvoir.

Jusqu'ici, 3,378 fusils Comblain ont été distribués aux quatorze corps spéciaux de la garde civique.

Les 2,622 fusils restants, sont déposés provisoirement en magasin.

ANNEXE A.

Crédit de 500,000 francs alloué par la loi du 8 septembre 1870, pour améliorer l'armement de la garde civique. — Etat des dépenses liquidées et non liquidées.

N° D'ORDRE.	NATURE DES DÉPENSES.	MONTANT des DÉPENSES.
1° Dépenses liquidées.		
1	Le sieur Mordant, représentant l'Union des fabricants d'armes de guerre, à Liège. Première fourniture de 3,000 fusils Comblain avec tourne-vis, au prix de 70 francs l'arme. (Contrat du 18 août 1870.)	210,000 »
2	Le sieur Coppel, fabricant d'armes blanches, à Solingen. Première fourniture de 3,000 yatagans au prix de fr. 10-25 pièce. (Contrat du 15 septembre 1870.)	30,750 »
3	Le sieur Mordant, fabricant d'armes, à Liège. Deuxième fourniture de 3,000 fusils Comblain avec tourne-vis, au prix de 70 francs. (Contrat du 13 avril 1871.)	210,000 »
4	Le sieur Coppel, fabricant d'armes blanches, à Solingen. Deuxième fourniture de 3,000 yatagans au prix de fr. 10-25 pièce. (Contrat du 13 mars 1871.)	30,750 »
5	Le sieur Mordant, fabricant d'armes, à Liège. Ajustage de 6,000 yatagans aux fusils Comblain, à raison de fr. 0-50 pièce. (Liquidé le 2 mai et le 8 août 1871.)	3,000 »
6	Le sieur Bachmann, fabricant de munitions de guerre, à Etterbeek. Fourniture de 65,000 cartouches pour le tir de réglage, à fr. 0-08 pièce. (Contrat du 21 avril 1871.)	5,200 »
7	Le directeur du banc d'épreuves, à Liège. A. 1,718 premières épreuves des canons à fr. 0-13 l'épreuve. fr. 223-34 (NB. Ce chiffre devait être de fr. 0-16, il est rectifié plus loin sous le n° 14.) B. 35 premières épreuves, à fr. 0-16. 5-60 C. 368 secondes id. à fr. 0-25. 92-00	320 94
8	Le directeur de la manufacture d'armes de l'État, à Liège. Remboursement des dépenses effectuées pour le tir de réglage et de l'emballage de 3,000 armes (1 ^{re} facture)	654 07
9	Le sieur Polain, ingénieur, à Liège. Indemnité pour la surveillance et le poinçonnage des métaux employés à la fabrication des 3,000 comblains de la 1 ^{re} commande.	900 »
10	Le sieur Kennis, ingénieur, à Schaerbeek. Indemnité pour frais de route et de séjour occasionnés par des voyages faits dans l'intérêt de la fabrication des fusils Comblain. (Arrêté royal du 30 juin 1874.)	800 »
A reporter		492,372 04

N° D'ORDRE.	NATURE DES DÉPENSES.	MONTANT des DÉPENSES.
	Report	492,372 01
41	Le sieur Duchesne, réviseur d'armes à la manufacture de l'État, à Liège. Frais de route et de séjour pour la réception des 6,000 yatagans mentionnés aux nos 2 et 4 du tableau.	468 •
42	Commission instituée par arrêté ministériel du 20 décembre 1870, pour le réglage des fusils Comblain. Indemnités accordées aux membres de la commission pour le réglage des 3,000 fusils Comblain de la 1 ^{re} commande. (Arrêté royal du 2 septembre 1871.)	5,600 •
2^e Dépenses non liquidées.		
43	Le sieur Bachmann, fabricant de munitions de guerre, à Etterbeek. Fourniture de 30,800 cartouches à fr. 0-08 pièce, faite pour terminer le réglage des 6,000 fusils Comblain. (Contrat du 15 novembre 1871.)	2,464 •
44	Le directeur du banc d'épreuves, à Liège. A. Supplément de fr. 0-03 aux 1,718 premières épreuves portées par erreur à fr. 0-13 au lieu de fr. 0-16, dans le compte mentionné au n° 7 fr. 51-54 B. 1,247 premières épreuves fr. 0-16. 679-52 C. 5,632 secondes épreuves à fr. 0-25. 1,408-00	2,139 06
45	Le directeur de la manufacture d'armes de l'État, à Liège. Remboursement des dépenses effectuées pour le tir de réglage et l'emballage des armes. Frais d'entretien des fusils restés en dépôt à Liège. Frais d'expédition des armes envoyées aux différents corps spéciaux de la garde civique (2 ^e facture).	1,588 95
46	Le sieur Polain, ingénieur, à Liège. Indemnité pour la surveillance et le poinçonnage des métaux employés à la fabrication des 3,000 Comblain de la 2 ^e commande.	900 •
47	Le sieur Mordant, fabricant d'armes, à Liège. Fournitures diverses faites à la manufacture d'armes de l'État et salaire des ouvriers armuriers mis à la disposition de la commission de réglage, pour le repolissage des canons des 6,000 fusils Comblain et la correction des appareils de hausse.	5,849 •
48	Le sieur Florenville, président de la Commission du réglage. Remboursement de menues dépenses nécessitées par les expériences faites au tir de Herstal, etc., à la distance de 200 mètres et au delà	115 •
49	La commission du réglage. Indemnités aux membres de la commission pour le réglage des 3,000 fusils Comblain de la 2 ^e commande. (Commission instituée par arrêté du 20 décembre 1873.)	5,600 •
20	Le sieur Mordant, fabricant d'armes à Liège. Prix des instruments de contrôle nécessaires pour la vérification et la réception des fusils Comblain	457 •
A reporter		517,553 02

N° D'ORDRE,	NATURE DES DÉPENSES.		MONTANT des DÉPENSES.
		Report.	517,553 02
21	Les employés de la manufacture d'armes de l'État, à Liège.	Indemnités pour la réception des armes, la surveillance des corrections et le tir de réglage.	4,500 »
22	Le sieur Arnold, fabricant d'armes, à Liège.	Prix de 6,000 monté-ressorts nécessaires pour faciliter le démontage et le remontage du mécanisme de l'arme à fr. 2-25 pièce	13,500 »
23	Le sieur Mordant, fabricant d'armes, à Liège.	675 tubes du calibre de 6 millimètres s'emboîtant dans le canon du fusil Comblain à 8 fr. pièce L'emploi de cet appareil permettra aux gardes de s'initier au tir, dans des locaux fermés et sans grande dépense de munitions	5,400 »
24	Le sieur Coppel, fabricant d'armes blanches, à Solingen.	Prix de 300 yatagans destinés aux musiciens des corps spéciaux de la garde civique, à raison de 8 francs pièce	2,400 »
		Total.	543,353 02

(12)

TABLE DES MATIÈRES.

Nomenclature de l'arme Comblain	15
Instructions sur le démontage, le remontage, l'entretien et la conservation de l'arme . . .	20
Épreuves auxquelles le mécanisme Comblain a été soumis par le Département de la Guerre avant son adoption pour l'armement de la cavalerie de l'armée	29
Bronze phosphoreux employé à l'exécution du mécanisme Comblain	37
Épreuves de réception des canons.	40
Études des munitions	41
Expériences de tir :	
Observation de l'influence de l'échauffement et de l'encrassement du canon sur la justesse du tir	50
Détermination de la vitesse du projectile.	50
Tirs de guerre	52
Réglage des armes	54
Tirs à la cible aux distances de 100, 200, 500, 400, 500, 600, 700, 800, 900 et 1,000 mètres	58
Tir de salon ou de chambre à l'aide de l'arme destinée à la garde civique	62

(12b)

ANNEXE B.

Rapport de la commission instituée par le Département de l'Intérieur pour le tir de réglage et l'étude de l'arme Comblain, adoptée pour la garde civique. 1870.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Un arrêté ministériel, en date du 20 décembre 1870, a institué une commission chargée de régler les fusils Comblain destinés à la garde civique, et dont la fabrication fut confiée à l'Union des fabricants d'armes, de Liège.

Cette commission fut composée de :

- MM. FLORENVILLE, major, commandant le bataillon des chasseurs-éclaireurs de Liège, *président* ;
KENNIS (G.), capitaine aux chasseurs-volontaires belges de Bruxelles, *secrétaire* ;
ARNOLDS (M.), lieutenant dans l'infanterie de la garde civique de Liège, *membre* ;
BOURLARD (E.), membre de la commission du tir national, à Bruxelles, *membre* ;
CHAUMONT (J.-V.), de la batterie d'artillerie de la garde civique de Liège, *membre*.

A l'époque de l'entrée en fonction de cette commission, très-peu d'armes étaient fabriquées, et la plupart de celles qui étaient achevées se trouvaient encore entre les mains d'une commission, composée d'un capitaine d'artillerie de l'armée, président, et de deux contrôleurs de la Manufacture royale d'armes de l'Etat, à Liège, chargés du contrôle de la réception des armes, conformément au cahier des charges de fabrication.

La première réunion de la commission ne put avoir lieu que le 11 janvier 1871, et fut employée, ainsi que les trois suivantes, à l'installation des locaux et à la recherche des éléments nécessaires au réglage des armes.

Aux termes de l'arrêté ministériel, la commission était également chargée

de faire une étude sur l'arme Comblain adoptée, conformément au programme ci-joint :

INSTRUCTIONS.

1. Établir la nomenclature complète de l'arme ; son démontage et son remontage à différents degrés ; les précautions à prendre dans le nettoyage, la conservation de l'arme et lors du tir. .

ÉPREUVE DU MÉCANISME.

2. Relater les épreuves auxquelles le mécanisme Comblain a été soumis.
3. Relater les essais faits avec le bronze phosphoreux. .
4. Faire connaître les épreuves auxquelles les armes auront été soumises au banc d'épreuves de Liège.

MUNITIONS.

5. Description de la cartouche ; ses avantages comme munition de guerre ; conservation dans les magasins ; sécurité dans les transports.

EXPÉRIENCES DE TIR.

6. Déterminer, par des séries de 10 balles tirées à part, l'influence de l'échauffement et de l'encrassement du canon sur la justesse du tir.

7. Déterminer les vitesses initiales de la balle.

8. Faire connaître les tirs à la cible et les tirs de guerre faits à Béverloo par les carabiniers avec leurs carabines nouveau modèle portant les hausses graduées d'après les indications fournies par la commission du tir de Béverloo.

9. Régler toutes les armes au local du tir de la Manufacture d'armes de l'État ; faire corriger au besoin les hausses et les guidons, et faire repolir l'âme des canons ; apposer une marque du tir de réglage sur chaque arme.

10. Parmi 100 armes, en choisir 5, et les essayer par le tir d'une série de 10 balles au tir communal de Liège.

11. Choisir 30 armes parmi les précédentes, et les essayer aux distances de 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 et 1,000 mètres.

INSTRUCTIONS.

1. Établir la nomenclature complète de l'arme. — Son démontage et son remontage à différents degrés. — Précautions à prendre dans le nettoyage, l'entretien de l'arme et lors du tir.

Nomenclature de l'arme Comblain, adoptée pour la garde civique de Belgique.

L'arme Comblain est rayée ; elle se charge par la culasse et elle tire à balle forcée.

Pour le tir, on se sert de la cartouche belge qui renferme l'amorce, la poudre et la balle.

La balle de forme oblongue entourée de trois anneaux creux est forcée dans le canon, parce que son diamètre est plus grand que celui de l'âme.

L'arme se divise en cinq parties principales :

1. Le canon ;
2. Le mécanisme Comblain ;
3. La monture ;
4. Les garnitures ;
5. Le yatagan.

I. CANON.

Le canon est un tube en acier qui sert à diriger la balle ; il se divise en trois parties : le devant, le milieu, le tonnerre.

On y remarque à l'intérieur : la bouche, la fraisure, l'âme du calibre de 11 millimètres, les quatre rayures faisant un tour sur 0^m,55 et dont l'objet est de faire tourner la balle sur elle-même, le raccordement de la chambre, la chambre qui reçoit la cartouche, les logements des extracteurs.

L'axe de l'âme est aussi l'axe du canon : c'est la ligne qui passe par le milieu de l'âme suivant sa longueur. Cet axe détermine la direction initiale de la balle.

La balle forcée dans les rayures est chassée en avant par les gaz de la poudre, tourne autour de l'axe du canon, comme une vis dans son écrou. Ce mouvement de rotation, que la balle conserve dans son trajet, est absolument nécessaire à sa justesse, et, par conséquent, les rayures remplissent une fonction de première importance.

On remarque à l'extérieur : la tranche de la bouche, le tenon du yatagan pour fixer celui-ci au canon, le guidon, la hausse, les cinq pans : 1 supérieur, 2 intermédiaires, 2 latéraux, le bout fileté pour fixer le canon au mécanisme de culasse, la tranche du tonnerre, le logement pour le demi-bourrelet à la cartouche.

Dans le guidon, on distingue : l'embase et le grain de mire.

La hausse sert conjointement avec le guidon à pointer l'arme; elle comprend huit pièces, savoir :

- 1° Le pied, qui présente deux gradins pour le placement du curseur aux petites distances et deux nœuds de charnière pour l'assemblage du montant;
- 2° Le ressort qui maintient le montant levé;
- 3° La vis de ressort;
- 4° Le montant mobile qui porte un nœud de charnière; il est gradué sur le côté droit pour les distances de 100 en 100 mètres, et sur le côté gauche pour les distances intermédiaires;
- 5° La tête du montant qui porte deux crans de mire fixes;
- 6° La vis de tête du montant;
- 7° Le curseur qui porte le cran de mire mobile;
- 8° La goupille qui traverse les œils des nœuds de charnière.

II. MÉCANISME COMBLAIN.

Le mécanisme Comblain permet d'ouvrir le canon pour charger le tonnerre et tient celui-ci solidement fermé pendant le tir.

Par l'ouverture du canon, la douille du tir précédent se trouve extraite et le chien s'arme.

Le chien est muni d'une crête qui permet de le saisir pour armer ou désarmer une arme ayant la cartouche introduite dans le canon.

Le mécanisme Comblain est composé de 10 pièces et comprend deux parties principales **A** et **B** :

A La boîte de culasse dans laquelle on distingue :

PREMIÈRE PIÈCE. — *La boîte* proprement dite, qui ne doit jamais être séparée ni du canon ni de la crosse. On y remarque : (*Voir pl. 1.*)

- a. La partie filetée formant écrou pour fixer le canon ;
- b. La coulisse pour le mouvement de l'obturateur ;
- c. Le logement de l'extracteur ;
- d. Le creux en arrière de la culasse ou auget pour l'introduction facile de la cartouche ;
- e. L'entaille dans ce creux pour le passage du chien ;
- f. Les deux queues de la boîte servant à relier solidement celle-ci à la crosse ;
- g. Les trous pour logement de la vis-pivot, de la sous-garde et de l'extracteur ;
- h. Le logement pratiqué dans la queue inférieure pour fixer le tenon de fermeture de la sous-garde.

DEUXIÈME PIÈCE. — *L'extracteur* sur lequel on remarque : (*Voir pl. 2.*)

- a. Le logement du bourrelet de la cartouche ;
- b. Le trou servant de tourillon pour la vis-pivot de l'extracteur ;

TROISIÈME PIÈCE. — *Le tenon* pour assurer la fermeture de la sous-garde.

B Le mécanisme de fermeture et de percussion dans lequel on distingue :

QUATRIÈME PIÈCE. — *L'obturateur*, sur lequel on remarque : (*Voir pl. 1.*)

- a.* Le bloc mobile, fermeture de culasse ;
- b.* La queue du bloc contenant le ressort et la détente ;
- c.* L'entaille, logement du chien : elle est continuée dans la queue de l'obturateur pour y former le logement du ressort et de la gachette et former ainsi corps de platine, bride de la noix ;
- d.* Les trous ayant servi à creuser le logement du talon du ressort ;
- e.* Les trous servant de tourillon au pivot de l'obturateur ;
- f.* Les trous servant de tourillon pour le pivot de la détente.

CINQUIÈME PIÈCE. — *La détente*. (*Voir pl. 1.*)

- a.* Le bec de gachette ;
- b.* Le trou servant de tourillon au pivot de détente ;
- c.* La queue de la détente.

SIXIÈME PIÈCE. — *Le chien formant noix*, sur lequel on remarque : (*Voir pl. 2.*)

- a.* La crête du chien ;
- b.* Le trou logement du percuteur ;
- c.* Le trou servant de tourillon au pivot ou arbre du chien ;
- d.* L'embase de la noix ;
- e.* La noix avec ses crans, ses talons et la rainure ou entaille pour la chaînette ;
- f.* Le trou pour fixer la vis-pivot de la chaînette ;
- g.* Le trou servant à loger la vis de retenue du percuteur.

SEPTIÈME PIÈCE. — *Le percuteur*, sur lequel on remarque :

- a.* Le bout du percuteur tourné en goutte de suif ;
- b.* L'embase ou arrêt contre la face antérieure du chien ;
- c.* La queue logée dans l'épaisseur du chien avec le cran pour la vis de retenue.

HUITIÈME PIÈCE. — *La chaînette* :

Articulation qui relie le ressort à la noix.

NEUVIÈME PIÈCE. — *Le ressort à deux branches* : (*Voir pl. 4.*)

- a.* La grande branche qui agit par l'intermédiaire de la chaînette sur la noix-chien ;
- b.* La petite branche qui s'appuie sur la détente et fait l'office de ressort de gachette ;
- c.* Le talon qui prend appui dans la queue de l'obturateur, celui-ci faisant office de corps de platine et de bride de la noix.

DIXIÈME PIÈCE. — *Le levier de sous-garde*, dans lequel on distingue : (*Voir pl. 2.*)

- a.* Le support de l'obturateur comprenant :
 - 1° Le passage du talon du chien ;
 - 2° Le trou pour la vis de l'obturateur qui sert de pivot au chien ;
 - 3° Le trou de la contre-vis ;

- b.* La tête du levier de sous-garde;
- 1° Le trou de la vis-pivot du levier de sous-garde;
- 2° Le bec agissant sur l'extracteur;
- c.* Le pontet de sous-garde mobile;
- d.* La queue de sous-garde;
- e.* Le talon de la sous-garde avec cran d'arrêt.

RÉSUMÉ DE LA NOMENCLATURE DU MÉCANISME COMBLAIN.

A. La boîte de culasse comprenant	{	1 ^{re} pièce. La boîte.
		2 ^e » L'extracteur.
		3 ^e » Le tenon de fermeture de la sous-garde.
B. Le mécanisme de fer- meture et de per- cussion.	{	4 ^e pièce. L'obturateur.
		5 ^e » La détente.
		6 ^e » Le chien faisant office de noix.
		7 ^e » Le percuteur.
		8 ^e » La chaînette.
		9 ^e » Le ressort.
		10 ^e » Le levrier de sous-garde.

Les pièces sont réunies entre elles au moyen *de sept vis*.

La déflagration de la poudre amène une pression du bloc ou coin de l'obturateur dans la coulisse pratiquée dans la boîte. Aucune autre pièce n'est soumise aux réactions du tir.

III. LA MONTURE.

La monture est en noyer; elle se divise en trois parties : (*Voir pl. 3.*)

a. Le fût. On y remarque : le bout, le canal de baguette, l'embase de la capucine, l'embase pour la grenadière, le logement du canon, le logement pour le battant de sous-garde.

b. La poignée. On y remarque : le logement des queues de la boîte, les trois trous de vis, la poignée, le buse.

c. La crosse. On y distingue : l'encastrement du devant de la plaque de couche, les trois trous de vis à bois, le bec, le talon.

La crosse est solidement fixée dans les queues de la boîte, elle sert à donner l'appui à l'épaule lors du tir, et permet de se servir du fusil comme arme de choc.

Le fût est destiné à préserver le canon et à lui donner des dimensions pour obtenir une prise convenable à la main.

IV. LES GARNITURES.

Les garnitures comprennent :

1° Les deux boucles ou *brassadelles* fixées près des embases du fût servant de capucine et de grenadière; elles relient le canon au fût.

On y distingue : l'anneau, les rosettes, les trous pour loger la vis de serrage des brassardes et pour servir de pivot au battant de bretelle supérieure ;

2° *Le battant de sous-garde* fixé au taquet qui sert de butoir au levier de sous-garde, lors de l'extraction ;

3° La vis-pivot du battant de sous-garde ;

4° *La vis de renfort* et ses *deux rosaces* ;

5° *Le bout du fût* pour protéger l'extrémité de celui-ci ;

6° *La baguette* terminée à une extrémité par un dérochoir percé d'une mortaise destinée à recevoir la lame du tourne-vis pour dévisser la baguette. Elle est terminée par une partie filetée à l'autre extrémité ;

7° *Les trois vis* qui relient la boîte à la poignée et dont deux à bois ;

8° *La plaque de couche*, dans laquelle on remarque :

Le devant et son trou fraisé,

Les dégagements, le cul-de-poule qui garnit le talon de la crosse,

Le dessous et son trou fraisé ;

9° *Les deux vis à bois* de la plaque de couche.

Dans les vis on distingue en général : *la tête et sa fente, la tige, la partie filetée.*

V. LE YATAGAN.

Par son ajustage sur l'arme, il donne à celle-ci les propriétés d'une arme blanche, d'estoc et de taille.

NOMENCLATURE.

1° *La lame d'acier* flamboyante à double courbure et présentant un dos, un tranchant, une gouttière, une pointe, et une soie rivée dans la poignée ;

2° La monture comprenant :

a. *La croisière* en acier avec crochet pour faciliter la formation des faisceaux, et la bague pour recevoir la bouche du canon ;

b. *La poignée* à cordons en laiton avec rainure et mortaise pour recevoir le tenon du canon ;

c. *Le ressort* avec bouton pour dégager le ressort du tenon du canon ;

3° *Le fourreau* comprenant :

a. *La chappe* en laiton collée et épinglée avec l'attache au baudrier du ceinturon ;

b. Le corps du fourreau en peau de vache noircie ;

c. Le bouton de bout en acier ;

VI. ACCESSOIRES.

Pour entretenir, démonter et remonter l'arme, il faut être muni des divers objets constituant les accessoires, qui sont :

1° *Le tourne-vis monte-ressort*, dans lequel on distingue :

a. *La lame du tourne-vis* portant la vis de pression ;

b. *Le corps* comprenant : l'écrou de la vis de pression, le pont, les montants, la pièce d'appui servant en même temps de fiole à l'huile ;

- c. Le bouchon fileté pour fermer la fiole à l'huile et la tige pour lubrifier.
 Dans les montants se trouvent creusés :
- a. Une mortaise pour loger la lame du tourne-vis, dans l'un ;
 - c. Et, dans l'autre, un trou fileté pour y visser la baguette afin de faire servir le monte-ressort comme poignée de la baguette lors du nettoyage du canon ;
 - 2° Une petite boîte de fer-blanc pour contenir la graisse ;
 - 3° Une petite brosse douce à manche ou un pinceau à soies fines ;
 - 4° Des curettes en bois tendre ;
 - 5° Une pièce grasse (morceau de drap carré de 15 à 20 centimètres de côté) ;
 - 6° Des morceaux de vieux linge.

III. NOMENCLATURE DE LA CARTOUCHE BELGE.

1° *La douille* en clinquant de laiton enroulé en spirale avec une feuille de papier collée à l'intérieur.

2° *Le culot* en cuivre avec son bourrelet, pour l'extraction de la douille tirée.

A l'intérieur du culot on remarque :

- a. *La capsule* chargée d'une amorce de poudre fulminante ;
- b. *L'enclume couvre-amorce* percée d'un trou ou évent destiné à communiquer le feu de l'amorce à la poudre.

La douille en clinquant est froncée à sa partie antérieure et se trouve refoulée, ainsi que les bords de l'amorce et de l'enclume, dans le bourrelet du culot pour y donner six épaisseurs de métal fortement comprimé.

L'ensemble du culot et de la douille constitue le tube qui est chargé ensuite de cinq grammes de poudre d'infanterie.

3° *La balle* dite d'Englebert, dans laquelle on distingue :

- a. L'ogive formant la partie antérieure ;
- b. La partie cylindrique dans laquelle se trouvent tracées trois cannelures destinées à contenir la graisse nécessaire à la lubrification du canon dans le tir et à préserver de l'humidité la poudre de la cartouche chargée ;
- c. La partie tronconique postérieure de la balle ;
- d. La fraisure de la face postérieure de la balle.

La balle se trouve, après le chargement de la poudre, sertie dans la douille.



Instruction sur le démontage, le remontage, l'entretien et la conservation de l'arme Comblain.

§ 1. OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

Les armes à feu devant être en état de fonctionner en tout temps, il importe qu'elles soient l'objet de soins constants, attendu que, par leur nature, elles sont sujettes à de nombreuses causes de dégradation, qui viennent altérer leurs dimensions ou entraver les mouvements que certaines pièces ont à faire.

Les principales causes qui tendent à détériorer les armes sont : l'air humide,

l'eau, la transpiration cutanée, le cambouis, la poussière, les résidus du tir, les chocs contre des corps durs susceptibles de déformer certaines pièces, le manie-
ment inutile de la baïonnette et du chien, enfin les démontages et remontages trop fréquents, même lorsqu'ils sont faits avec précaution.

Pour entretenir une arme convenablement, il faudra donc s'attacher : 1° à prévenir les dégradations, et 2° à les faire disparaître dès qu'elles se seront produites.

L'air humide, l'eau, la transpiration cutanée déterminent la formation de la rouille; pour l'éviter on aura soin d'huiler toutes les parties en fer et en acier. L'huile, s'opposant au contact des matières corrosives avec la surface du métal, préviendra la formation de la rouille, qui altère les dimensions des pièces et détermine des frottements nuisibles à leur jeu.

Le cambouis, provenant de la graisse durcie, et la poussière, en se déposant dans l'intérieur du canon ou du mécanisme, nuisent au tir ou entravent la charge. Pour éviter ces inconvénients *on ne mettra pas un excès d'huile sur les différentes pièces*, il suffit qu'elles soient onctueuses, c'est-à-dire frottées sur toutes leurs faces avec un linge huilé, ce qui préviendra le dépôt de poussière et la formation du cambouis.

Le tir a pour effet d'encrasser l'âme et la chambre du canon par les résidus de la combustion de la poudre qu'y dépose. *Ces résidus doivent être enlevés immédiatement après chaque séance de tir*, afin d'éviter la rouille qui se produirait dans l'intérieur du canon, ces résidus attirant l'humidité de l'air dès que le canon est refroidi.

Les chocs contre des corps durs, qui peuvent altérer les dimensions de certaines pièces, en les déformant, seront soigneusement évités; *c'est surtout quand l'arme est démontée que l'on devra prévenir la formation des bavures* qui, dans certains cas, pourrait empêcher le remontage de l'arme et nécessiter l'intervention d'un armurier.

L'action, trop souvent répétée, d'ôter et de remettre le yatagan au canon détruit promptement son ajustage avec ce dernier.

L'abatage du chien au moyen de la détente, lorsque l'arme n'est pas chargée, produit dans tous les cas, sur la fausse culasse, des chocs nuisibles à la bonne conservation de l'arme. Ce mouvement ne pourra donc être fait dans aucune circonstance, sans que le chien soit maintenu de manière à empêcher que le choc soit sensible.

Enfin les démontages et remontages du fusil, même lorsqu'ils sont faits par une main habile, dégradent l'arme. On ne procédera donc à ces opérations que quand il sera nécessaire de nettoyer l'arme.

Il est expressément défendu de polir aucune pièce des armes à feu ou de lui donner du brillant : toutes ces pièces et notamment le canon doivent conserver la couleur gris mat que présentent les armes lorsqu'elles sont délivrées aux corps en sortant des magasins de l'Etat.

Lorsque, à la suite d'une manœuvre, les armes auront été exposées à une pluie prolongée, on évitera, dans le but de les faire sécher, de les exposer au soleil ou dans une salle trop chauffée. En pareille circonstance, on essuiera l'arme avec un linge sec, on la déposera à l'ombre ou dans un lieu où la tempé-

rature est modérée, en attendant qu'on puisse la nettoyer et la graisser.

Parmi les dégradations que la rouille peut occasionner, celles de l'âme et de la chambre du canon, ainsi que celles qui atteignent le mécanisme de culasse, sont les plus nuisibles. La rouille profonde de l'intérieur de l'âme est très-difficile à enlever ; l'armurier seul peut efficacement la faire disparaître.

§ II. DÉMONTAGE ET REMONTAGE.

Lorsqu'il faudra nettoyer les armes, on procédera au démontage et remontage, qui doivent être faits avec le plus grand soin et en prenant toutes les précautions prescrites par la présente instruction.

On profitera de ce moment pour faire des théories pratiques sur le démontage et le remontage, sur la nomenclature du fusil, sur les relations des différentes pièces du mécanisme et sur la manière de nettoyer ces pièces.

Pour démonter et remonter le fusil, on ne se servira que de la lame du tourne-vis avec manche, du monte-ressort et du dos de la brosse à fusil.

A mesure qu'on enlèvera les différentes pièces, on les mettra en ordre pour ne pas les égarer, et on aura soin de mettre à part les pièces du démontage de la même arme.

Pour éviter les dégradations de la monture dans le démontage et le remontage, il faut, toutes les fois que l'on se sert du tourne-vis, donner au fusil la plus grande fixité et agir avec le tourne-vis dans la position où l'on peut suivre plus facilement de l'œil le mouvement de la lame.

DÉMONTAGE N° 1.

Pour procéder à ce démontage, on enlève les pièces dans l'ordre suivant :

- 1° La vis-pivot du levier de sous-garde ;
- 2° Le mécanisme de fermeture et de percussion.

Pour enlever le mécanisme on doit, *avant d'ôter la vis du levier de sous-garde*, mettre le chien au premier cran, afin de faire rentrer le percuteur dans le bloc, qui, sans cette précaution, viendrait buter contre la face inférieure de la chambre.

Le chien étant au premier cran, il faut ouvrir tant soit peu le canon pour dégager le cran d'arrêt du talon de la sous-garde hors du tenon de la queue de la boîte, ce qui facilitera l'enlèvement de la vis-pivot du levier de sous-garde.

REMONTAGE N° 1.

Replacer les pièces, dans la boîte, dans l'ordre inverse à celui suivi pour leur enlèvement.

On aura soin de mettre le chien au premier cran avant d'introduire le mécanisme, et on placera le pivot du levier de sous-garde lorsque celle-ci ne sera pas complètement fermée.

Le démontage et le remontage n° 1 seront exécutés après chaque tir.

DÉMONTAGE N° 2.

On enlèvera les pièces dans l'ordre suivant :

- 1° La bretelle ;
 - 2° La vis du levier de sous-garde ;
 - 3° Le mécanisme ;
 - 4° La vis de l'extracteur et l'extracteur ;
 - 5° La baguette en la dévissant au moyen de la lame du tournis-vis intraduite dans la mortaise du dérochoir ;
 - 6° Les brassadelles, en desserrant leur vis de serrage ;
 - 7° Le battant de bretelle à la sous-garde ;
 - 8° La vis de renfort et ses rosaces ;
 - 9° Le fût en le saisissant au bout pour le faire basculer sur la boîte ;
- Dans ces conditions, il reste à l'arme :
- Le canon ;
 - La boîte ;
 - La crosse.

Ces parties ne peuvent être démontées que par l'armurier.

Le déculassage du canon hors la boîte ne pourra se pratiquer qu'à la manufacture d'armes de l'État.

Dans ces conditions, l'intérieur du canon pourra être lavé à grandes eaux.

REMONTAGE N° 2.

On replace les pièces dans l'ordre suivi pour leur enlèvement, en tenant compte des prescriptions établies au démontage et remontage n° 1.

Démontage du mécanisme de fermeture et de percussion.

- 1° Placer le chien à l'abattu ;
- 2° Placer le monte-ressort comme l'indique la pl. 4, afin de dégager le bec de la chaînette de la grande branche du ressort, en serrant la vis de pression. Lorsque la chaînette se trouve dégagée, il faut détourner la vis de pression, enlever le monte-ressort et le ressort ;
- 3° Établir la coïncidence du cran de la contre-vis pour pouvoir détourner la vis-pivot de l'obturateur. Cette vis de pivot étant enlevée :
- 4° Séparer le chien de l'obturateur, puis l'obturateur du levier de sous-garde ;
- 5° Enlever le pivot de la détente.

Dans ces conditions, le mécanisme est suffisamment démonté pour pouvoir atteindre toutes les parties et pourvoir aux soins d'entretien et de nettoyage dont il sera question ci-après.

Remontage du mécanisme de fermeture et de percussion.

Il se fait en remplaçant les pièces dans l'ordre inverse à celui suivi pour leur enlèvement.

La position que l'on prendra le plus fréquemment pour démonter ou remonter l'arme, est dénommée : *Position n° 1*.

Pour prendre la position n° 1 : Saisir l'arme à la poignée avec la main gauche, le canon au-dessus, la bouche du canon reposant sur un banc, sur une table ou à terre sur un chiffon plié en quatre, la crosse appuyée sur l'épaule gauche.

Pour ôter la baguette : La dévisser en se servant du tourne-vis.

Pour remettre la baguette : Éviter de l'enfoncer brusquement ou de la laisser retomber par son propre poids, afin de ne pas dégrader l'écrou ou le bout fileté de la baguette.

Pour ôter le boulon-pivot de sous-garde : Prendre la position n° 1, l'arme maintenue fortement de la main gauche, dont la paume servira d'appui à la monture, après avoir ouvert la sous-garde ; détourner le boulon avec le tourne-vis et l'enlever.

Pour ôter le mécanisme de l'arme : Prendre la position n° 1, mais en dirigeant la sous-garde en l'air, saisir le mécanisme à pleine main de la main droite et l'enlever en suivant, de la même main, la direction de la coulisse pratiquée dans la boîte.

Pour passer les brassadelles au-dessus du guidon : Les retourner de façon que le grain de mire passe entre les rosettes.

Si les boucles ou brassadelles présentent de la résistance à l'enlèvement malgré le desserrage complet de la vis-pivot du battant de bretelle, par suite du gonflement du bois, on pourra leur faire subir de légers chocs avec le *bois de la brosse* à graisser le fusil. *Des chocs à l'aide de corps durs endommageraient et les boucles et le canon.*

III. ENTRETIEN DES ARMES.

Après un tir à la cible ou des exercices à feu, il faut le plus tôt possible procéder au nettoyage des armes ; il en sera de même après toute manœuvre pendant laquelle les armes auront été fortement mouillées par la pluie.

Après tout autre service, il faut bien les essuyer, tant extérieurement qu'intérieurement, pour enlever l'humidité, la poussière ou la sueur qui pourraient les recouvrir, puis passer la pièce grasse sur toutes les parties en fer, y compris l'âme du canon.

Quand les armes doivent servir de nouveau, on les frotte avec un linge sec, pour enlever l'huile qui pourrait souiller les vêtements.

Avant tout exercice à feu, les officiers s'assureront que l'intérieur du canon n'est pas obstrué par un bouchon d'une nature quelconque qui, pendant le tir, opposerait un obstacle à la sortie de la balle et des gaz, et pourrait faire éclater le canon. A cet effet, après avoir fait exécuter le mouvement de : *reposez, armes*, on fera passer la baguette dans le canon.

IV. NETTOYAGE ET GRAISSAGE DES ARMES.

Préparation de la graisse. — On prendra un litre d'huile d'olive de première qualité, qu'on mettra dans un pot de terre vernissée. On projettera sur cette

huile un kilogramme de plomb fondu ; on laissera le plomb dans l'huile pendant vingt-quatre heures, puis on l'en retirera et l'on répétera trois fois la même opération, afin que l'huile soit tout à fait dépourvue de son mucilage. On prendra ensuite un kilogramme de saindoux (graisse de porc) découpé en petits morceaux ; on le fera fondre lentement, on le passera à travers un linge d'un tissu peu serré, et on le mêlera immédiatement après avec l'huile, qui sera chauffée pour que le mélange soit parfait ; puis on laissera refroidir et on ne l'emploiera qu'au bout de trois jours.

On obtiendra de cette manière une pommade, qu'on recouvrira avec soin, afin de la préserver de la poussière.

Pour étendre la graisse on se servira d'une brosse ou d'un chiffon de toile, et l'on fera usage de curettes de bois tendre pour frotter l'émeri ou la brique pilée sur la surface rouillée. Ces curettes serviront aussi à enlever les crasses et le cambouis des cavités et des angles rentrants des pièces d'armes.

Des chiffons ou vieux linges propres et secs serviront à nettoyer le canon et les autres pièces de l'arme avant de la remonter, ainsi qu'à essuyer l'arme avant d'en faire usage, afin que les effets d'habillement ne soient pas tachés de graisse.

Un morceau de drap graissé, dit *pièce grasse*, servira à lubrifier le canon et les autres pièces de l'arme avant de la placer sur le ratelier.

Après chaque tir, l'arme doit être nettoyée, le démontage n° 1 suffit le plus souvent pour le mécanisme ; on nettoiera avec le plus grand soin l'âme du canon, la chambre et le mécanisme de culasse.

Pour nettoyer le canon : Visser le bout fileté de la baguette sur la poignée du monte-ressort, placer sur la tranche une petite rondelle en laine ou en coton imbibée de pétrole, et l'enfoncer dans le canon à l'aide du gros bout de la baguette servant de dérochoir. Ce mouvement est répété alternativement par la bouche et par la chambre jusqu'à ce que l'âme soit bien luisante, on introduit ensuite une rondelle grasse.

Pour nettoyer la chambre : La bourrer d'étaupe ou de linge graissé introduit par la culasse et imprimer à ce linge un mouvement de rotation avec une spatule en bois.

Lorsque le canon et la chambre sont bien nettoyés, il faut les essuyer, et, à cette fin, garnir le bout de la baguette d'étaupe ou de linge sec, l'introduire dans le canon et procéder comme il a été dit pour le nettoyage, jusqu'à ce que le canon soit parfaitement propre. Essuyer ensuite la chambre avec de l'étaupe ou du linge sec introduit par la culasse.

Après avoir été essuyé intérieurement, le canon doit l'être également à l'extérieur sans le démonter.

Graisser l'intérieur du canon au moyen de la baguette garnie de linge ou d'étaupe imbibée de graisse, graisser ensuite la chambre et passer l'extérieur du canon à la pièce grasse.

Lorsque le canon est fortement encrassé et que les crasses sont durcies, il faut procéder au lavage à l'eau.

Pour laver le canon : Introduire dans l'âme la baguette garnie d'étaupe ou de linge sec ; plonger la bouche dans un réservoir d'eau, saisir de la main droite la

poignée monte-ressort vissée par le petit bout de la baguette et agir comme avec une pompe, c'est-à-dire imprimer à la baguette un mouvement de va-et-vient ; placer le lavoir dans la chambre, le faire tourner plusieurs fois de gauche à droite et continuer le lavage jusqu'à ce que l'eau, sortant du canon, soit aussi claire qu'en y entrant : autant que possible laver à grande eau et, quand on est obligé de laver dans des vases de petite dimension, changer l'eau au moins une fois. Si on remarque que le linge s'est usé on le remplace.

Lorsque le canon est bien lavé, le laisser égoutter pendant quelques instants, la bouche en bas.

Après le lavage, essuyer le canon avec la baguette garnie d'étoupe ou de linge sec. Si la bande de linge est humide ou sale, continuer d'essuyer le canon après avoir renouvelé le linge ; remettre au besoin une troisième et une quatrième bande de linge. Si le lavage a été bien fait, deux bandes de linge suffiront.

Essuyer avec soin la chambre, la boîte de culasse et l'extérieur du canon, puis graisser l'âme du canon et la chambre.

Nettoyage des pièces non rouillées : Pour nettoyer les différentes pièces en fer ou en acier, lorsqu'elles ne sont pas tachées de rouille, on les frotte avec un linge sec et on les passe à la pièce grasse.

On enlève la vieille graisse et les crasses avec des curettes en bois tendre, dans les parties de l'arme d'où on ne peut les enlever au moyen d'un linge.

On nettoie les cavités et les trous cylindriques avec un linge enroulé autour d'une curette, et s'ils sont de petit diamètre, on y passe et repasse un morceau de linge tourné en hélice.

Les vis et leurs écrous seront nettoyés de manière que les filets ne contiennent plus ni cambouis ni poussière. En les graissant, on doit s'attacher particulièrement à faire pénétrer la graisse entre les filets ; car elle remplit, sur ces parties, un double rôle : elle les préserve, comme toutes les autres parties, du contact de l'air et de l'humidité et par conséquent de la rouille ; de plus, elle diminue le frottement des filets dans les écrous, lorsqu'en tourne ou détourne les vis.

C'est dans le but de diminuer les frottements, de faciliter le jeu des pièces et par suite de les ménager, qu'on prescrit de graisser avec un soin tout particulier les pivots et, en général, dans toutes les pièces, les parties qui éprouvent des frottements.

La chambre et l'âme du canon étant remises en bon état, on nettoiera la boîte de culasse et particulièrement le logement du bourrelet de la cartouche, le logement de l'extracteur.

Lorsqu'on nettoiera le canon extérieurement, on aura soin, pour ne point être exposé à le fausser, de le placer sur une table et de le frotter dans le sens de sa longueur.

La hausse sera nettoyée et graissée sans la démonter.

Pour nettoyer la hausse : On enlèvera la vieille graisse avec un linge et des curettes, on passera ensuite la pièce grasse sur toute la hausse, et l'on se servira de la brosse douce imprégnée de graisse pour graisser la charnière et le ressort. On fera jouer le montant pendant que l'on brossera ces parties.

On nettoiera le corps de la platine et le chien, en ayant soin d'enlever, avec un

linge enduit de graisse, la crasse qui se dépose entre le corps du chien et les parois intérieures de la queue de l'obturateur.

Par le démontage n° 1, on parvient à atteindre toutes les parties du mécanisme en le plongeant dans le pétrole, le laissant égoutter soigneusement et, en essuyant soigneusement toutes les parties, il y a moyen ensuite de lubrifier légèrement la plupart des axes.

Le démontage complet du mécanisme ne devra se faire que lorsqu'on s'apercevra que les crans de la noix sont par trop encrassés ou que la rouille a gagné des parties qu'on n'atteindrait pas facilement lorsque le mécanisme reste monté.

La monture sera frottée avec un linge sec ; on passera à la pièce grasse le logement du canon.

Les teintes que le gaz sortant des douilles tirées laisse sur le bronze sont facilement enlevées en imbibant les surfaces d'un peu de pétrole et en les essuyant ensuite à la pièce grasse.

Pour nettoyer la baguette : La frotter dans le sens de sa longueur en évitant de la fléchir outre mesure, nettoyer la fraisure et le trou de la tête. Avant de la replacer dans la monture, mettre de la graisse sur le bout fileté, ce qui permettra de graisser l'écrou de baguette logé dans la monture.

Avant de remonter l'arme, il est indispensable de graisser de nouveau et convenablement l'âme du canon et la chambre, et de s'assurer que toutes les pièces sont nettoyées à fond et bien graissées.

L'arme étant remontée, on passera toutes les parties extérieures et la monture à la pièce grasse.

Nettoyage des pièces rouillées : Pour enlever une tache de rouille, on commence par l'imbibier de graisse à l'aide de la brosse douce que l'on promène sur la surface rouillée ; si la rouille est légère, elle disparaîtra par l'action de la brosse. Si la tache de rouille est assez profonde, quelques instants après l'avoir graissée, on la frotte légèrement avec une brosse rude, une curette de bois tendre. On continue ce frottement jusqu'à ce que la tache ait disparu. Tout frottement à tour de bras est d'ailleurs interdit comme pouvant être nuisible, notamment au canon et à la baguette qui peuvent se fausser.

Après avoir frotté les pièces d'armes, on aura soin de les essuyer avec un linge sec, afin de ne jamais laisser aucune autre matière dans les trous des vis et des pivots ou dans les encastréments.

Quand une arme se trouve rouillée au point de ne pouvoir être remise en état par les moyens indiqués ci-dessus, il faut bien se garder d'employer à cet effet du savon noir, des cendres tamisées, de la corne de cerf, de la pierre-ponce, de la pierre de Namur, du grès pilé, des limes et des substances corrodantes ou mordantes, dont l'usage contribue à mettre les armes hors de service.

L'arme qui se trouve dans ce cas doit être dérouillée par l'armurier.

PRÉCAUTIONS A PRENDRE POUR LE TIR.

Chargement : Après avoir placé la cartouche dans la chambre, il faut l'y enfoncer fortement avec le pouce de la main droite jusqu'à ce que le bourrelet

soit entré dans son logement. En agissant ainsi, l'extracteur rentre dans son logement et la culasse se ferme facilement.

En essayant de faire feu lorsque la sous-garde n'est pas bien fermée, le fusil rate.

Tir : Bien appuyer la crosse contre l'épaule et résister au recul.

Maintenir solidement l'arme de la main droite sans l'incliner, le premier doigt de cette main conservant toute son indépendance.

Agir progressivement et sans coup sur l'extrémité inférieure de la détente.

Retenir sa respiration au moment de faire feu.

Si ces prescriptions ne sont pas observées, les coups seront dispersés et porteront à droite du point visé. Avant de procéder au tir, on doit s'assurer que les vis de serrage des brassardes sont bien à fond.

Nous complétons l'étude du mécanisme Comblain par les trois coupes, suivant l'axe du canon. (*Voir pl. 5, 6, 7.*)

ÉPREUVE DU MÉCANISME.

2. Relater les épreuves auxquelles le mécanisme Comblain a été soumis.

La commission a reçu du Département de l'Intérieur la communication, qui a été faite à celui-ci par le Département de la Guerre, des expériences subies par le mécanisme Comblain.

Expériences faites
à la manufacture
royale d'armes de
l'État à Liège, par
des commissions
d'artillerie de l'ar-
mée

Elle croit pouvoir résumer ces volumineux documents par les extraits suivants concernant les armes Comblain :

Dès 1868, le Département de la Guerre a établi à la manufacture royale d'armes de l'État, à Liège, un concours ayant pour but de rechercher, parmi les nombreuses inventions de dispositions des mécanismes d'armes se chargeant par la culasse, qui se sont successivement produites depuis, celle qui répondrait le mieux à l'examen expérimental portant sur les points suivants :

A. Facilité et sécurité des manœuvres.

Faire tirer les armes par des sous-officiers, caporaux et brigadiers, à pied et à cheval, dans les diverses séances des épreuves, et noter les différences remarquées dans le fonctionnement des mécanismes, dans le chargement, et dans l'extraction des cartouches.

Examiner avec soin s'il n'y a pas à craindre d'accident, d'inflammation prématurée de la cartouche, d'arrêt du mécanisme et autres particularités.

Chaque arme tirera 550 coups ; on nettoiera après 50 coups, ce qui exercera le personnel au tir, au maniement, au nettoyage et au remontage des armes.

Les rapports des diverses commissions constatent « que le maniement, le » nettoyage et le remontage sont des opérations simples et faciles pour le soldat. » Pendant le tir dont nous nous occupons, on a pu constater que le fonction- » nement du mécanisme Comblain et l'extraction de la douille vide s'opèrent » très-aisément. »

B. Résistance du mécanisme dans les circonstances les plus défavorables du service.

a.) Examiner avec soin le mécanisme après chaque épreuve et, s'il se présente quelque altération dans la marche du système, en rechercher la cause.

b.) Tirer 50 coups avec chaque arme et la laisser exposée pendant une nuit à l'air, sans nettoyer.

Exposition à l'air et à
la pluie.

Répéter la même épreuve le lendemain ; le surlendemain, tirer encore 50 coups avec chaque arme, puis arroser les mécanismes et exposer les armes, sans les

nettoyer, une troisième nuit à l'air; enfin, le quatrième jour, tirer encore 50 cartouches et nettoyer les armes à fond.

On constate « que les armes *du système Comblain* sont assez fortement rouillées, mais qu'elles fonctionnent encore avec une facilité suffisante; le dernier tir de 50 cartouches n'a donné qu'un seul raté absolu. »

Immersion dans l'eau
salée suivie de l'ex-
position à l'air.

c.) Plonger dans l'eau *salée* pendant quinze minutes, depuis la crosse jusqu'au tonnerre, les armes de chaque système; les exposer pendant une nuit à l'air et tirer, le jour suivant, 25 cartouches par arme. « Ce tir ne donne lieu à aucune observation pour les armes *Comblain*. » A la seconde épreuve, on tire les 25 coups avec le même succès qu'à la première, quoique le démontage montre que les chiens sont fort rouillés et que les vis-pivots le sont légèrement.

Épreuve du sable.

d.) Coucher les armes sur le sable et recouvrir les mécanismes d'une couche de sable fin; relever et secouer les armes, puis tirer 25 coups avec chacune d'elles. « Ces 25 coups ont été tirés avec chaque arme *Comblain* sans la moindre difficulté et sans éprouver un seul raté. »

e.) Tir prolongé de 500 coups sans nettoyer.

« Le fonctionnement des mécanismes *Comblain* et l'extraction des douilles vides n'ont rien laissé à désirer. »

Après cette épreuve chaque arme aura tiré 1,000 coups.

C. Rapidité du tir.

Faire tirer avec chaque arme, par des sous-officiers et brigadiers, deux séries de 25 coups, en visant un but placé à 50 mètres.

Noter le temps mis par chaque tireur, et prendre la moyenne. Relever le tir à la cible.

Les trois quarts des coups tirés doivent être dans la cible de 0^m,80 sur 1^m,80, sinon, recommencer l'épreuve.

Résultats.

Comblain n° 1 : 25 coups en 76 secondes; 49 balles mises.

— — 2 : 25 — 67 — 22 — —

D. Épreuves à outrance.

a.) *Tir avec des cartouches défectueuses.*

Au commencement des expériences, on avait tiré avec chaque arme 3 cartouches entaillées de trois manières différentes. On tire ensuite avec chaque fusil 7 cartouches réunissant, chacune, les trois espèces de défauts : douille entaillée, culot entaillé et fond de capsule aminci. Ces épreuves se font à l'abri d'un bouclier, les armes étant placées sur un chevalet.

« Au démontage des armes *Comblain*, on constate un fort encrassement de toutes les parties, mais aucune d'elles n'est délériorée. »

b.) *Tir à forte charge.*

On tire avec chaque arme 10 coups avec 5 grammes de poudre de chasse fine et une balle cylindro-ogivale de 10^{mm},5 de diamètre, pesant 44 grammes. « Ce tir ne donne lieu à aucune observation pour les armes *Comblain*. »

c) *Résistance aux chocs.*

« On laisse tomber chaque arme tenue horizontalement, cinq fois de la
 » hauteur d'un mètre, sur un sol non empierré, et cela du côté le plus délicat du
 » mécanisme. Ensuite, les armes étant dressées sur leurs plaques de couche, on
 » les laisse tomber du côté du mécanisme, cinq fois sur un plancher et cinq fois
 » sur un sol pavé.

» Les armes Comblain résistent à ces expériences, et aucune dégradation ne
 » se produit. »

En novembre 1869, un fusil Comblain a été remis à l'école de pyrotechnie d'Anvers, pour y être soumis aux tirs journaliers, concurremment avec les autres armes, pour l'épreuve des munitions.

Expériences faites par
 des commissions
 d'artillerie de l'ar-
 mée, à l'école de
 pyrotechnie d'An-
 vers.

Les expériences auxquelles le fusil a été soumis ont fait l'objet d'une conférence le 17 mars 1871. Nous reproduisons ci-après la copie textuelle du procès-verbal de cette séance :

« ÉCOLE DE PYROTECHNIE.

» CONFÉRENCE DU 17 MARS 1871.

» *Objet. — Examen de la manière dont s'est comporté à l'établissement
 le fusil Comblain.*

» Le tir avec cette arme a commencé le 26 novembre 1869. Les premiers
 » essais ont eu pour but de s'assurer que le mécanisme de culasse ne pouvait
 » s'ouvrir totalement, si, par inadvertance, maladresse ou précipitation, le tireur
 » ne fermait pas complètement son arme avant de faire feu, c'est-à-dire si la
 » sûreté du tireur était garantie, condition première qu'une arme à chargement
 » par la culasse doit remplir, et qui, d'après un premier examen, semblait ne
 » pas être satisfaisante.

» Pour augmenter la réaction de la charge sur le mécanisme de culasse, le
 » bourrelet des cartouches a été entamé, de façon à faire crever le culot, et, afin
 » de faire changer le point où s'exerçait la plus grande pression du gaz, l'entaille
 » du bourrelet a été placée dans toutes les positions.

» 100 coups ont été tirés dans ces conditions, et toujours, lorsque la sous-
 » garde était assez fermée pour que la mise à feu de la cartouche se produisit, le
 » mécanisme de culasse est resté fermé; lorsque la sous-garde est trop abattue,
 » la percussion n'a plus lieu; le percuteur frappe plus bas que la capsule et on
 » ne peut faire feu.

» Avec l'arme essayée, la sûreté du tireur est donc garantie. Le tir a été
 » exécuté en trois séances; dans chacune des deux premières, on a tiré 25 car-
 » touches; dans la troisième, 50; et malgré le grand encrassement de tout le
 » système de fermeture, produit par les résidus de la combustion de la poudre
 » de ces cartouches, un tir de vitesse a pu être exécuté encore avec facilité après
 » avoir fait manœuvrer quelque peu le mécanisme de culasse.

» Après cet essai de tir de 100 cartouches entaillées, l'arme se trouvait en
» parfait état, sauf que l'extracteur et le bloc obturateur étaient corrodés par
» l'action violente des gaz, sans nuire au fonctionnement.

» Du 26 novembre 1869 au 11 novembre 1871, le fusil a tiré 12,360 car-
» touches, en 396 séances, souvent en le plaçant dans les circonstances les
» plus défavorables, c'est-à-dire en projetant du sable sur le mécanisme, ouvert
» ou fermé, en plongeant l'arme dans l'eau, en la laissant reposer sans la net-
» toyer après le tir, afin de provoquer la rouille et la formation du cambouis, et
» toujours elle a bien fonctionné et elle fonctionne encore bien.

» Après 5,150 coups tirés, et après le 20^e coup de la 148^e séance, le ressort
» s'est cassé.

» Le sous-officier qui maniait l'arme a rencontré une résistance pour armer,
» et, afin de la vaincre, il a imprimé à la sous-garde un choc qui a déterminé
» la rupture du ressort. Il est à croire qu'un corps dur gênait le mouvement de
» ce dernier.

» Un autre ressort a été envoyé de Liège, mis en place, et l'arme a de nouveau
» fonctionné parfaitement.

» La percussion de cette arme est très-franche et peut être réglée par la
» longueur du percuteur proprement dit, ou mieux encore par le talon-arrêt
» du chien.

» L'extraction de la douille se fait parfaitement. Dans tous les essais relatés
» ci-dessus, on a fait usage de la cartouche belge.

» *Conclusions.* — Les nombreux essais, faits en présence des officiers de
» l'école de pyrotechnie, prouvent que, lorsqu'il est bien confectionné, le
» *Comblain* est un fusil excellent, remplissant à un haut degré toutes les condi-
» tions d'une arme se chargeant par la culasse.

» Anvers, le 17 mars 1871. »

Après ces épreuves à outrance qui ont été renouvelées pour l'arme Comblain, chaque fois qu'un nouveau système de mécanisme s'est présenté, cinquante armes de chacun des quatre systèmes qui avaient le mieux répondu au programme ont été mises en service dans les régiments.

A la suite de quatre années d'expériences et de concours entre tous les systèmes qui se sont successivement produits dans tous les pays, le Ministre de la Guerre a adopté le mécanisme Comblain pour l'armement de la cavalerie de l'armée belge.

A l'heure où nous écrivons ces lignes, deux régiments en sont pourvus et l'on a fabriqué sur la place de Liège et l'on fabrique encore en ce moment des armes Comblain destinés à deux Etats américains.

EXAMEN DES OBSERVATIONS AUXQUELLES A DONNÉ LIEU LE FUSIL TYPE
DESTINÉ A LA GARDE CIVIQUE.

Des observations ont été faites dans une lettre adressée à M. le Ministre de l'Intérieur, au nom de quelques tireurs ; elles signalaient à son attention :

1° La légèreté et le peu de longueur de certaines armes expérimentées au tir national, exclusivement comme spécimens du mécanisme Comblain, et bien longtemps avant l'adoption du type définitif de l'arme destinée à la garde civique ;

2° L'inconvénient que présentait le bois des fusils Comblain composé de deux pièces ;

3° La nouveauté de l'emploi du bronze phosphoreux ;

4° L'exiguïté du pas (58 centimètres) adopté pour la rayure des armes de petit calibre, par la plupart des gouvernements ; on proposait de porter ce pas à 75 centimètres, et d'expérimenter les fusils Comblain destinés à la garde civique à des distances supérieures à 225 mètres.

Les auteurs de la lettre ignoraient évidemment que le tir à des distances supérieures à 225 mètres était déjà prescrit dans notre programme, et que le fusil type destiné à la garde civique n'empruntait aux armes présentées au tir national que les dispositions du mécanisme de culasse en bronze phosphoreux.

Il fut fait à cette lettre une réponse en date du 24 janvier 1871, que nous reproduisons ci-dessous, parce que, outre des données importantes sur les armes portatives, elle contient des appréciations basées sur des expériences faites pendant plus de trois années par des spécialistes, et parce qu'elle met en lumière plusieurs points de notre programme :

« Bruxelles, le 24 janvier 1871.

» MONSIEUR LE MINISTRE,

» J'ai l'honneur de vous renvoyer ci-jointe la lettre dans laquelle on vous fait connaître les critiques dont le fusil Comblain est l'objet de la part d'un certain nombre de tireurs.

» Il résulte d'un examen approfondi que ces critiques donnent lieu aux observations suivantes :

» Le fusil Comblain avec sa baïonnette pèse 100 grammes de moins que l'arme des carabiniers, 338 grammes de plus que les fusils Chassepot et suisse et 488 grammes de plus que le fusil Snider, de l'armée anglaise.

» L'arme Comblain n'est donc pas trop légère ; elle présente, en outre, toute la solidité désirable dans une arme de guerre.

» Le canon du fusil Comblain, comme celui du fusil Chassepot, a une longueur totale de 0^m,853, soit 0^m,033 de plus que celui de la carabine belge ; mais comme le mécanisme Comblain est beaucoup plus court que celui de cette carabine, il se trouve que la longueur totale du fusil Comblain, comprise entre la plaque de couche et la bouche du canon, est de 0^m,078 plus courte que celle de l'arme belge.

» Il faut que cette longueur de l'arme permette l'exécution des feux sur deux rangs, et je pense que, sous ce rapport, elle est suffisante pour les corps spéciaux.

» D'ailleurs, il existe maintenant une commission de tir des armes de la garde civique qui dispose des éléments nécessaires pour apprécier pratiquement cette question. On peut l'en charger avant de faire de nouvelles commandes.

» La division du bois en deux pièces (la crosse et le fût) n'enlève rien à sa solidité. Elle est facile et économique aux points de vue de la production de la fabrication et des réparations. La crosse est, du reste, reliée à la culasse d'une manière exceptionnellement solide, et ce n'est jamais par là que l'arme pourra périr.

» La proposition de donner au bois un peu plus de grosseur et d'y entailler un logement pour la boîte qui sert à loger la batterie aurait tout simplement pour résultat, si jamais elle pouvait être admise, d'enlever au bois toutes les conditions de solidité qu'il possède maintenant, et lui donnerait un aspect lourd et disgracieux.

» Les propriétés du bronze phosphoreux sont d'obtenir facilement, rapidement et sans aide de machines, des pièces de forme compliquée, qu'un ouvrier achève ensuite à la lime; son emploi est donc économique. Il a été établi, par des tirs prolongés, que le bronze phosphoreux, employé pour les parties du mécanisme qui ne sont pas en contact immédiat avec les gaz de la poudre, offre toute la résistance voulue; une boîte en acier ou en fer de trempe serait, il est vrai, plus solide, mais plus coûteuse et d'une fabrication beaucoup plus lente pour les premières armes à livrer.

» Le pas de rayure de 0^m,55 ne donne pour le fusil et la carabine de l'armée, ni franchissement, ni emplombage des rayures, la balle ne sort pas affolée du canon. La justesse de tir avec nos armes est suffisante jusqu'à 600 mètres, au moins, et si on voulait l'augmenter encore, ce n'est pas en augmentant le pas de la rayure qu'on obtiendrait ce résultat, mais, au contraire, en le diminuant comme semblent l'indiquer toutes les expériences faites à Liège et au champ d'épreuves de Herstal.

» L'inspecteur des armes de guerre est d'avis que pour nos armes un pas de rayure de 0^m,40 serait préférable à celui de 0^m,55.

» Le pas de rayure ne dépend pas uniquement du calibre de l'arme, mais aussi de la forme et du poids de la balle et de la qualité de la charge de poudre. Or, pour nos armes, tous ces éléments sont déterminés; le pas de rayure n'est donc plus qu'une conséquence qui découle des lois de la mécanique.

» Il résulte de ce qui précède que le fusil Comblain offre toutes les garanties désirables de solidité et de justesse de tir.

» *Le Ministre de la Guerre,*

» (Signé) GUILLAUME. »

D'après le vœu exprimé dans cette lettre, le Département de l'Intérieur chargea la commission d'étudier la longueur qu'il conviendrait de donner au canon des armes qui feraient l'objet de nouvelles fournitures.

La commission rédigea le programme suivant d'expériences pratiques :

« 1^o Appréciation de la facilité de l'intelligence du mécanisme Comblain par
» le temps qu'il faudra pour enseigner à une compagnie de la garde civique la
» charge et les diverses manœuvres concernant les feux ;

» 2^o Sécurité dans les manœuvres ;

- » 3° Position relative des mains des tireurs en joue, placés sur deux ou quatre
- » rangs, et sécurité qui résulte de la longueur du canon lors des feux de rang;
- » 4° Influence que pourrait avoir une plus grande longueur du canon sur le
- » tir, l'arme étant munie du yatagan;
- » 5° Étude du système au point de vue du maniement des armes et surtout
- » de l'emploi du yatagan au lieu de la baïonnette. »

La commission pria son président de désigner une compagnie du bataillon qu'il commande à Liège pour faire les expériences.

Elle décida, en outre, que l'ensemble des observations serait consigné dans un procès-verbal, sur les termes duquel on consulterait les membres de la compagnie, dont le capitaine serait prié d'ajouter sa signature à celle des membres de la commission.

PROCÈS-VERBAL.

Le 16 février, à sept heures du soir, la compagnie du bataillon des chasseurs-éclaireurs, commandée par le capitaine V. Collette, se réunit, à la demande du président, en petite tenue, avec sac et sans armes, à la manufacture d'armes de l'État, où il lui fut remis, par la commission, 23 carabines Comblain, munies de leurs yatagans, et 500 cartouches à blanc; puis elle se rendit, ainsi armée, au local de ses réunions, local composé d'une vaste salle éclairée au gaz, suivie d'une cour.

On procéda d'abord à l'instruction de la charge et des feux, dans la salle, puis les exercices continuèrent dans la cour non éclairée. Toutes les cartouches y furent brûlées dans les divers feux que prescrit « l'École de compagnie, » puis on rentra dans la salle, on forma les faisceaux et l'on rédigea le procès-verbal de la séance dont voici la teneur :

« Il a été constaté :

- » 1° Qu'en moins d'une demi-heure d'exercice et de démonstrations, on peut
- » mettre un peloton en état de se servir du fusil Comblain pour exécuter la
- » charge et les feux ;
- » 2° Que ces armes, étant munies d'un chien apparent, donnent toute sécurité
- » dans les rangs pour mettre le chien, soit à l'abattu, soit au premier ou au
- » deuxième cran, comme cela se faisait ci-devant avec les armes à piston ;
- » 3° Que, sans appeler l'attention des chasseurs du deuxième rang sur la
- » prescription de l'art. 169, 5^e leçon, 1^{re} partie, de l'École du soldat, adoptée
- » pour l'armée par arrêté royal du 12 décembre 1868 (rapprochement des rangs
- » et mise des armes du deuxième dans les créneaux du premier), il a été constaté
- » que les deux rangs se trouvant « en joue, » le bout du canon des armes du
- » deuxième rang atteignait la capucine des fusils du premier. Il dépassait donc
- » suffisamment la main gauche des hommes du premier rang pour que l'exécu-
- » tion des feux sur deux rangs ne présentât aucun danger ;
- » 4° Malgré l'obscurité, le peloton a pu exécuter avec ensemble et sans donner
- » lieu à aucune observation, ni sur les munitions, ni sur les armes, des feux de
- » file, de rang, de peloton et des feux à volonté. Pour les feux de rang, on a fait
- » alternativement face par le premier et le second rang. Les armes sortaient de

- » la fabrique de M. Mordant, à Liège ; les cartouches avaient été remises à la
 » commission par M. Bachmann, à Bruxelles ;
- » 5° Après avoir fait mettre les yatagans au bout du canon, il a été constaté, par
 » la position « en joue, » qu'il serait préférable de conserver la longueur donnée
 » au canon, afin que le déplacement du centre de gravité de l'arme, qui résul-
 » terait d'une augmentation de longueur du canon, ne rendit pas la position
 » « en joue » plus pénible ;
- » 6° La formation des faisceaux, qui est relativement difficile avec les armes
 » munies de baïonnettes ordinaires, a été des plus aisées avec celles qui sont
 » pourvues de yatagans, et cela sans instruction préalable. Cela résulte de ce
 » qu'une extrémité de la croisière des yatagans est recourbée en crochet, et de
 » cette façon s'engage aisément avec celle des deux autres armes qui forment la
 » base du faisceau et s'en dégage tout aussi facilement ;
- » 7° L'adoption du yatagan procure l'avantage incontestable de fournir une
 » double arme, puisqu'il fait office de baïonnette lorsque le chasseur est muni de
 » son fusil, tandis que, dans le cas contraire, il lui reste au côté une arme très-
 » convenable, ce qui n'existe certes pas avec la baïonnette ordinaire ;
- » 8° Les membres du peloton, consultés, après les exercices, sur les points
 » signalés ci-dessus, les ont confirmés unanimement, et nous avons prié M. le
 » capitaine Collette de signer, avec la commission, le présent procès-verbal.
- » Il résulte de ce qui précède que :
- » 1° Le mécanisme du Comblain est d'une intelligence tellement facile, qu'après
 » une demi-heure l'exécution des feux d'ensemble peut se faire dans l'obscurité ;
- » 2° La longueur du canon adoptée pour le fusil destiné à la garde civique
 » est plus que suffisante pour permettre les feux sur deux rangs. L'augmenta-
 » tion de la longueur du canon aurait pour inconvénients de déplacer le centre
 » de gravité de l'arme, et, à un autre point de vue, de changer les conditions
 » des concours de tir et d'empêcher ainsi l'uniformité d'organisation des tirs
 » pour tous les membres de la garde civique ;
- » 3° L'emploi des yatagans ou sabres-baïonnettes est préférable à celui des
 » baïonnettes ordinaires. »
- Liège, le 16 février 1871.

La commission du tir de réglage :

Le Secrétaire,

(Signé) KENNIS.

Le Président,

(Signé) FLORENVILLE.

Les Membres,

(Signés) ARNOLDS.

BOURLARD.

CHAUMONT.

*Le capitaine du bataillon des chasseurs-
 éclaireurs ayant commandé la compa-
 gnie d'expérience,*

(Signé) COLLETTE.

BRONZE PHOSPHOREUX.

3. Relater les essais faits avec le bronze phosphoreux.

Le bronze est un alliage de cuivre et d'étain. Quelles que soient les précautions que l'on ait prises pour éviter l'oxydation de l'étain, qui entre dans cet alliage, ou pour débarrasser l'alliage des traces d'oxyde, on n'est jamais parvenu à produire un bronze qui en fût tout à fait privé. La présence des oxydes constitue une matière inerte qui se répand dans la masse à l'état insoluble ; ils séparent les molécules et diminuent dans tous les cas la résistance élastique du bronze, et cela dans une proportion considérable.

L'introduction du phosphore dans le bronze, pour former le bronze phosphoreux, a pour objet :

1^o D'introduire dans le bain un agent réducteur par excellence, produisant dans l'acte de la réduction un acide fusible, qui se combine à tous les oxydes de la masse et va former à la surface une couche vitreuse qui empêchent toute oxydation ultérieure. On peut admettre qu'il existe une proportion de phosphore qui, introduite dans la masse, donne un alliage composé exclusivement de cuivre et d'étain, et que, malgré l'introduction du phosphore, on peut obtenir tous les degrés de dureté du bronze en faisant varier les proportions de cuivre et d'étain, avec la certitude d'obtenir un alliage en rapport avec la composition des éléments que l'on a introduits dans le bain ;

2^o En dépassant la proportion de phosphore dont nous venons de parler, on arrive à la formation de phosphures de cuivre en dissolution dans le bronze. Par certaines proportions de phosphore on peut obtenir des alliages dont la résistance absolue et élastique est relativement considérable, et dont la dureté est telle que la lime ne parvient pas à les entamer.

C'est à MM. G. Montefiore-Lévy, ingénieur sorti de l'école des mines de Liège, et C. Kunzel, docteur en sciences, l'éminent chimiste si connu dans l'industrie métallurgique, qu'on doit la découverte des propriétés du bronze phosphoreux.

Les premières expériences sur la résistance et l'élasticité du bronze phosphoreux ont été faites dans l'établissement d'épreuve de M. David Kirkaldy, Southwark street, London, à l'aide de presses hydrauliques et des appareils de précision dont la description se trouve dans le « *Mechanics magazine*, London, » du 9 mars 1866.

Une brochure éditée à Bruxelles : « *Essais sur l'emploi de plusieurs alliages et spécialement du bronze phosphoreux, etc.* » (E. Guyot, 1870), indique au moyen de diagrammes très-intelligemment établis, que le bronze phosphoreux, loin de perdre son élasticité lorsqu'on le soumet à des efforts de traction de plus en plus considérables, ne la perd même pas au moment de la rupture. Cette propriété n'existe point dans le fer, ni dans la plupart des autres métaux ; ce qui très-probablement est dû à ce que leur masse n'est pas aussi chimiquement homogène que celle du bronze phosphoreux.

Lors de la coulée, ce métal entre jusque dans les moindres moulures ; avec un

peu de soin, on peut couler les pièces si près des formes définitives, que la lime n'a plus que fort peu de chose à faire pour les finir complètement.

Plusieurs armes ont été fabriquées, au commencement de 1870, avec des mécanismes Comblain en bronze phosphoreux. Un certain nombre d'entre elles ont été expérimentées au tir national, et, comme nous l'avons déjà dit, elles y ont servi à montrer aux tireurs la manœuvre du mécanisme.

Dans le courant de juillet 1870, un mousqueton a tiré, à l'École de pyrotechnie d'Anvers, 1,250 cartouches en trois jours. Voici un extrait du procès-verbal de cet essai :

« Après le tir de ces 1,250 cartouches, l'arme a été démontée, et toutes les
» pièces ont été trouvées intactes. Un tir supplémentaire de 100 cartouches a
» été exécuté ensuite dans les conditions suivantes : le mousqueton a été lancé
» dans le fossé de la citadelle, puis enterré dans le sable, le mécanisme fermé,
» immédiatement après avoir été retiré de l'eau. Un tireur a fait manœuvrer
» quatre fois le mécanisme à vide et a ensuite commencé le tir, qui s'est exécuté
» sans difficulté. »

Une expérience analogue a été faite, le même jour, à la manufacture royale d'armes de l'État, à Liège ; le tir s'est fait dans les mêmes conditions, pour ce qui concerne les pièces faites en bronze phosphoreux. Le rapport constate cependant, que, le tir ayant été fait en trois séances, la vis-pivot du levier de sous-garde s'est dévissée d'un demi-tour après la première séance de 300 coups ; d'un tiers de tour après la seconde séance de 300 coups également, et, enfin, pendant la troisième de 650 coups, elle s'est dévissée de six tours et un quart.

Il est incontestable que lorsque l'on emploie à la confection des filets de vis et d'écrous des métaux de nature différente, il y a des précautions toutes spéciales à prendre, pour que les filets du métal le plus dur n'entament pas l'écrou pratiqué dans le métal le plus tendre. C'est encore ce qui doit se faire notamment dans les raccords des presses hydrauliques où il faut, pour éviter l'adhérence trop forte qu'occasionnerait la rouille, employer souvent des parties filetées en bronze, s'engageant dans des écrous en fer.

Il est plus que probable que, dans l'arme soumise aux expériences de Liège, la vis-pivot du levier de sous-garde, étant de dimensions trop fortes, serrait trop dans son écrou, et que la manœuvre répétée de levier se faisant sous un effort plus considérable, et précisément dans le sens voulu pour détourner la vis, est la cause de l'incident signalé dans le rapport.

Au surplus, le Département de la Guerre, en transmettant les deux rapports au Ministère de l'Intérieur, les a fait suivre de la remarque suivante :

« La vis-pivot du levier de sous-garde ne s'étant pas dévissée pendant les tirs
» exécutés à l'École de pyrotechnie, il faut admettre que cette vis avait été mal
» ajustée à l'arme mise à la disposition de la manufacture. Dans tous les cas,
» il résulte des expériences relatées ci-dessus que le bronze phosphoreux a bien
» résisté aux épreuves du tir. »

M. Mordant, qui a été chargé de l'établissement du fusil-type, destiné à la

garde civique, pour le soumettre, avant son adoption définitive, à une commission du Département de la Guerre, a présenté l'un des premiers types obtenus, le 20 septembre 1870, au banc d'épreuves pour lui faire subir des essais à outrance.

Nous devons à l'obligeance de M. Polain, directeur de cet établissement, l'extrait suivant du procès-verbal de ces essais :

« L'arme du système Comblain, en bronze phosphoreux, a soutenu les charges suivantes :

» 1 ^{re} épreuve :	5 grammes de poudre fine de chasse,	surmontée de	1 balle ;
» 2 ^o —	10 —	—	de 2 —
» 3 ^o —	15 —	—	de 3 —
» 4 ^o —	20 —	—	de 5 —
» 5 ^o —	20 —	—	de 6 —
» 6 ^o —	20 —	—	de 8 —
» 7 ^o —	20 —	—	de 10 —
» 8 ^o —	25 —	—	de 12 —
» 9 ^o —	30 —	—	de 15 —

» Après avoir remplacé la vis-pivot du levier de sous-garde et celle de l'extracteur par des chevilles en bois, on a continué les expériences :

» 10 ^e épreuve :	5 grammes de poudre fine de chasse,	surmontée de	1 balle ;
» 11 ^e —	10 —	—	de 2 —
» 12 ^e —	30 —	—	de 3 —

» On a ensuite enlevé du mécanisme les pivots en bois du levier de sous-garde et de l'extracteur, et l'on a passé à une 13^e épreuve avec 5 grammes de poudre et une balle. Dans cette dernière expérience, les pièces du mécanisme de l'arme, placée horizontalement, n'étaient assujetties que par leur simple juxtaposition. L'arme, ayant résisté à ces épreuves successives, a reçu treize empreintes de la marque réglementaire. »

M. le directeur du banc d'épreuves de Liège a bien voulu nous signaler un travail assez volumineux, sur le bronze phosphoreux, de M. Polain fils, ingénieur et directeur suppléant du banc d'épreuves. Cet ouvrage a été édité par la maison Desoer, de Liège, et l'impression dans « l'Annuaire de l'Association des ingénieurs sortis de l'école des mines de Liège » en a été votée à l'unanimité des membres de la section liégeoise de cette association.

ÉPREUVE DE 6,000 ARMES COMBLAIN, DESTINÉES A LA GARDE CIVIQUE.**4. Faire connaître les épreuves auxquelles les armes auront été soumises au banc d'épreuves de Liège.**

Conformément au règlement de cet établissement et aux clauses du cahier des charges pour la fabrication des armes destinées à la garde civique, chacune de celles-ci a subi deux épreuves, dans l'ordre suivant qui nous est communiqué par M. le directeur du banc :

« Chaque canon a reçu, à présentation, l'empreinte de son calibre. On a ensuite »
» passé à une première épreuve avec une charge de 5 grammes de poudre fine »
» de chasse, une balle sphérique pesant 6 grammes et deux fortes bourres. »

L'empreinte sert à garantir que l'on n'a pas présenté des canons d'une épaisseur démesurée à la première épreuve. Après le finissage du canon, cette marque doit avoir persisté, sinon, le banc d'épreuves recommence la première expérience, lorsque l'arme est présentée pour la seconde fois.

« Représentées entièrement achevées, et munies de leurs boîtes ou méca- »
» nismes en bronze phosphoreux, les armes ont été chargées au moyen d'une »
» cartouche métallique contenant cinq grammes de poudre très-fine et très-forte »
» et d'une balle conique de 25 grammes. »

MUNITIONS.

5. Description de la cartouche belge pour l'infanterie; ses avantages comme munition de guerre; conservation dans les magasins; sécurité dans le transport.

La cartouche du système belge se compose :

- 1° D'une douille portant l'amorce fulminante;
- 2° D'une charge de 5 grammes de poudre d'infanterie ;
- 3° D'une balle du poids de 25 grammes.

Ces cartouches sont réunies au nombre de dix dans un paquet, après avoir été enroulées, au préalable, dans une bandelette de papier d'une longueur correspondant à la longueur totale de la cartouche et de la balle. Les cartouches sont séparées, l'une de l'autre, par deux épaisseurs de papier, ce qui donne au paquet une solidité très-favorable au transport des munitions.

Un paquet de 10 cartouches mesure :

0^m,07 de longueur,

0^m,07 de largeur,

0^m,03 de hauteur. — Il pèse 447 gr. en moyenne.

Pour apprécier les variations que donne la fabrication en grand, sur les poids respectifs des divers éléments d'une cartouche, on a pris au hasard 10 de celles-ci dans un baril où l'on venait de défaire 40 paquets. Les résultats des pesées pour chacun des éléments se trouvent consignés dans le tableau suivant :

POIDS DE LA :

N° d'ordre.	Douille amorcée.	Poudre.	Beurre et graisse.	Balle.	Cartouche.
	Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.
1	10,10	5,00	0,20	25,2	40,5
2	10,08	5,05	0,35	24,8	41,0
3	10,06	5,05	0,45	24,8	40,9
4	10,05	4,95	0,25	25,0	40,5
5	10,05	4,95	0,55	24,8	40,4
6	10,00	5,00	0,50	24,9	40,2
7	10,05	5,00	0,50	25,0	40,6
8	10,04	5,05	0,25	25,0	40,7
9	10,06	5,00	0,50	24,8	40,7
10	10,06	4,90	0,50	24,7	40,5

Le poids des bourres et des graisses a été déduit dans ces pesées, par différence entre le poids de la cartouche et la somme des poids des autres éléments.

Avant de décrire les avantages de la cartouche belge, comme munition de guerre, et les moyens employés pour assurer sa bonne conservation dans les magasins, nous allons exposer les conditions auxquelles doivent satisfaire les munitions destinées aux nouvelles armes.

1° La fabrication doit en être telle, que les charges en poudre, en fulminate et en projectile, se trouvent et restent, pour chaque cartouche, même après un séjour prolongé dans les magasins, dans des proportions respectives, suffisamment constantes pour permettre l'emploi efficace des graduations de la hausse. Celles-ci sont gravées sur l'instrument de hausse des armes, pour le tir aux différentes distances.

La régularité des charges, au moment de l'emploi des cartouches, est d'autant plus importante aujourd'hui, que les règlements militaires prescrivent des commandements pour indiquer la hauteur à laquelle doit être placé le curseur de la hausse, tant pour les feux en lignes que pour les feux en tirailleurs.

La fabrication ne doit exiger qu'une série d'opérations faciles, ne pouvant produire aucune altération des matières employées. Le grand nombre d'opérations nécessaires pour obtenir un produit unique, quant à son emploi, permet une grande division du travail. Celle-ci procure des avantages réels :

Opérations mieux exécutées, facilité d'étendre la fabrication dans des proportions considérables, sans grande immobilisation de capitaux ; et ce sont là des conditions essentielles dans la fabrication des munitions de guerre.

2° Les éléments de la cartouche doivent former le véritable emballage destiné à conserver la régularité des charges en les préservant :

- a) Des atteintes de l'humidité extérieure ;
- b) De l'action des métaux sur les sels de la poudre et du fulminate, cette action pouvant détruire les enveloppes et diminuer les effets balistiques des charges ;
- c) Des chocs, qui, en déformant les cartouches, n'en permettraient plus l'introduction dans les armes.

3° La partie de la cartouche qui a servi d'emballage pour les charges doit en outre :

- a) Résister aux réactions instantanées de la pression des gaz résultant de la combustion du fulminate et de la poudre ;
- b) Remplir par son gonflement sous l'action de cette pression, le volume de la chambre, même lorsque celui-ci a subi des augmentations relativement considérables, par les lavages du canon ou le dérouillement, et cela sans le briser.

Elle doit donc pouvoir se dilater, de manière que, sous la pression des gaz, ses parois viennent se juxtaposer contre celles de la chambre du canon et que, par suite, toute issue pour les gaz, du côté de la culasse, soit complètement fermée. De cette façon, on utilise toute la pression de ces gaz, pour donner à la balle les mouvements de translation et de rotation pendant son parcours dans le canon.

La matière qui forme le joint de la culasse, pour éviter toute fuite de gaz, se

renouvelle ainsi après chaque coup tiré. Pour certaines armes, telles que le Chassepot et le Dreyse, ce joint n'est dû qu'à la juxtaposition et au serrage des pièces du mécanisme ; aussi sont-elles sujettes à cracher par la culasse, précisément parce que la matière qui forme le joint ne se renouvelle pas, comme cela a lieu dans les armes qui emploient la cartouche métallique.

4° Les munitions destinées aux nouvelles armes doivent être garnies de bourrelets ou autres dispositions permettant aux extracteurs de saisir les douilles, afin de pouvoir facilement les rejeter après le tir.

5° Les épaisseurs et les résistances du métal des enveloppes ou douilles, doivent être calculées en raison des efforts que les diverses parties de ces enveloppes ont à supporter dans le tir. A la partie postérieure, où l'inflammation instantanée produit des chocs énergiques, il faut un métal relativement épais et très-résistant. Ces épaisseurs peuvent diminuer successivement, ce qui permet :

- a) D'obtenir le moindre poids pour les douilles ;
- b) De ne pas augmenter inutilement les résistances passives, qui seraient absorbées par le départ d'une balle sertie dans un métal trop rigide ;
- c) De permettre surtout une dilatation régulière des parois de la douille.

6° Les cartouches contenant à la fois le fulminate, la charge et la balle, on ne peut plus, comme cela se faisait pour les armes à piston, en remplaçant simplement la capsule, utiliser les deux derniers éléments lorsque le premier vient à manquer. Il importe donc que la nature du métal de la capsule, la sensibilité du fulminate et sa position soient en parfait rapport avec la force de percussion et la direction suivant laquelle cette force agit.

Pour obtenir le feu, il faut que le fulminate soit brisé par l'emboutissage que produit le choc du percuteur dans le métal de la capsule.

La surface de pénétration du percuteur dans ce métal doit être en raison de la force du ressort, du poids des organes mis en mouvement pendant l'action du ressort et de la course totale de l'organe percutant. Elle doit être en raison inverse des divers frottements que le mouvement du mécanisme doit vaincre.

La malléabilité, la dureté du métal doivent rendre possible l'emboutissage du cube de matière, sans trouser la capsule. Pour cela, il faut qu'il ait lieu suivant une surface tronconique dont tous les éléments soient raccordés entre eux et avec la face postérieure de la capsule, suivant des surfaces bien arrondies. Cette condition indique au surplus la forme à donner au percuteur.

7° Il est bon que la capsule forme partie intégrante de la douille, qu'elle soit placée au centre de la cartouche et ne présente aucune saillie sur la face postérieure de celle-ci. Dans ce cas, le fulminate ne peut être brisé que dans la position du mécanisme des armes qui donne la fermeture complète de la culasse.

Les conditions auxquelles doit répondre une bonne munition de guerre, destinée aux nouvelles armes, étant ainsi formulées, nous allons exposer comment, dans la fabrication de la cartouche belge, on a cherché à y satisfaire.

La plupart des qualités d'une cartouche dépendent de la construction de la douille. Dans la cartouche belge, la douille ne forme, en réalité, quant à son emploi, qu'une seule pièce, bien qu'elle se compose d'éléments divers.

Ces derniers n'ont à résister, pendant toute la durée de la fabrication, qu'à des manipulations mécaniques, permettant la division du travail dont nous avons signalé les avantages.

Au point de vue de la fabrication, la douille de la cartouche belge est obtenue par la réunion de quatre parties : (*Voir pl. 37.*)

- 1° La douille enroulée proprement dite ;
- 2° La capsule ;
- 3° La rondelle couvre-amorce ;
- 4° Le culot.

I. La *douille proprement dite* se compose d'un rectangle trapèze en laiton, qui, enroulé sur un mandrin, présente l'aspect d'un tronc de cône dont les parois augmentent d'épaisseur, de la partie antérieure destinée à recevoir la balle jusqu'à la base, qui présente la frongure destinée à relier la douille enroulée au culot et aux autres éléments de l'appareil. Cette feuille de laiton, avant d'être enroulée, est recouverte d'une bande de papier enduite de vernis. Lors de l'enroulement, ce papier recouvre les parties intérieures de la douille et met celle-ci à l'abri de l'action de la poudre ; en outre, comme il se trouve serré entre les parois successives et comme on l'a rendu imperméable avant de l'employer, il sert de joint, empêchant l'accès de l'humidité extérieure vers la poudre.

La forme rectangle trapèze que l'on donne à la feuille de laiton produit un enroulement en spirale qui présente de grands avantages. Lors du tir, la dilatation des métaux, nécessaire pour obtenir la juxtaposition des parois de la douille contre celles de la chambre du canon, se trouve majorée de la quotité de déroulement possible de cette spirale. D'un autre côté, au moment où la balle, ayant cédé à l'action des gaz, est sortie du canon, l'élasticité résultant de la forme en spirale donne lieu à un nouvel enroulement de nature à faciliter considérablement l'action des extracteurs.

L'enroulement du rectangle trapèze donne, avec certitude, l'accroissement méthodique de l'épaisseur de la douille, depuis la partie antérieure par où la balle doit être sertie, jusqu'à la base plus exposée à l'action vive du fulminate.

La douille, après avoir été enroulée, reçoit la frongure dont il a été question plus haut.

II. La *capsule* est formée d'une petite virole en laiton, très-résistant, préalablement bombée, présentant ainsi un creux où l'on place la pastille de fulminate recouverte de son vernis préservatif.

III. La *rondelle couvre-amorce*, de la même force que la précédente, est composée des mêmes matières ; elle a pour but de présenter une surface convexe résistante, formant l'enclume sur laquelle le percuteur de l'arme vient briser le fulminate.

Elle porte une ouverture ou *évent* qui a pour but de permettre au feu de se communiquer à la poudre.

IV. Le *culot* est découpé dans une bande de laiton ; puis il est embouti, tréfilé, déprimé et percé. Il présente, après ces diverses opérations, l'aspect d'un godet tronconique de 8 millimètres, ouvert par sa petite base ; la grande base est fermée et percée en son centre d'une ouverture de 4 à 5 millimètres de diamètre. Au raccordement de la surface tronconique avec la grande base, se

trouve, après ces opérations, un léger renflement destiné à continuer le bourrelet.

La fabrication étant arrivée à ce point, tous ces éléments sont réunis par l'opération suivante en une seule pièce, pour constituer la douille et finir le bourrelet. Dans cette opération, la rondelle couvre-amorce est placée sur la base d'un mandrin présentant le calibre intérieur de la cartouche finie ; on engage ce mandrin dans la douille proprement dite, laquelle a été préalablement froncée ; au-dessus de cette fronçure, on place la capsule, et l'on recouvre le tout du culot dans l'état où nous l'avons laissé à l'issue de l'opération précédente. La douille est ensuite engagée dans une matrice présentant le calibre extérieur de la cartouche, une pression de 8,000 kilogrammes, uniformément répartie sur la base de la cartouche, refoule les métaux entre le mandrin et la matrice. La capsule et la rondelle couvre-amorce, ainsi que deux doubles de l'épaisseur de la fronçure sont, sous l'action de cette pression, refoulés dans l'épaisseur du bourrelet. Il s'en suit que, si l'on découpait la douille dans le sens de son diamètre, on trouverait dans le bourrelet douze épaisseurs de métal tellement serrées les unes sur les autres que l'on croirait voir un disque d'une seule pièce.

Depuis l'introduction des nouvelles armes, aucune modification n'a été introduite dans la fabrication des *poudres*. Cependant, par suite de la précision que l'on réclame de ces nouveaux systèmes, à cause de la dépense considérable nécessitée par la fabrication des munitions, on redouble de précautions dans la réception des poudres neuves, et l'emploi des poudres anciennes ne se fait qu'après les avoir soumises à un radoubage soigné.

Les *balles*, que l'on obtient par la *compression* et le travail mécanique, présentent une régularité de forme et de densité que l'on ne peut atteindre par la *coulée*. Avant d'être employées au chargement des douilles, elles sont trempées dans un mélange de suif de mouton, privé d'acide, et de cire. Ces corps gras servent de joint lors du sertissage, par leur interposition entre les parois de la balle et celles de la douille. Après que la charge de poudre a été introduite dans la douille, on lui superpose une pastille imbibée des mêmes corps gras. La balle et la bourre complètent la fermeture de la cartouche, et la poudre se trouve ainsi enfermée dans un véritable étui et entièrement à l'abri de l'humidité.

Nous aurons l'occasion de revenir plus loin sur la forme de la balle destinée au réglage des fusils Comblain destinés à la garde civique, et qui a été adoptée pour les armes du même système destinées à la cavalerie de l'armée.

La commission a recherché les documents officiels relatant des expériences faites en employant la cartouche belge. Il lui a été communiqué les extraits suivants, par le Département de la Guerre :

COMMISSION DU TIR DE BEVERLOO.

RÉSISTANCE DES CARTOUCHES A L'HUMIDITÉ.

Séance du 5 août 1869. (Extraits.)

« Le 5 août, quatre des fusils placés en faisceaux devant le pavillon du » lieutenant général, président de la commission, avaient été aspergés d'eau, le » mécanisme étant ouvert, puis on les avait chargés, le mécanisme avait été

» fermé et le chien mis à l'abattu ; le 5, au matin, ces quatre armes ont détonné
» au premier choc du chien. »

« Séance du 6 août 1867. (Extraits.)

« Avec les quarante fusils, qui ont été exposés à l'air et à l'humidité pendant
» deux jours et deux nuits, on procéda au tir de 100 cartouches, ayant séjourné
» sous l'eau pendant environ 15 heures. On ne constata que deux ratés. »

ÉCOLE PYROTECHNIE.

Conférence du 24 juillet 1868.

Présents : MM. le lieutenant-colonel Splingard, président ; le major Smith, le capitaine commandant Stiévenart ; le lieutenant Linssen ; le lieutenant Callewaert, membres.

Objet. — Essai de combustibilité de la cartouche métallique adoptée dans certains cas accidentels.

« Afin de faire connaître le degré de combustibilité des cartouches métalliques,
» elles ont été soumises aux essais suivants :

» 1^o Faire éclater une cartouche d'un paquet embarillé dans un petit baril au
» milieu d'autres paquets ;

» 2^o Faire éclater cinq cartouches d'un même paquet ;

» 3^o Faire éclater les dix cartouches d'un même paquet.

» Pour faire éclater ces cartouches, on en avait percé le culot, pour y établir
» un bout de mèche de communication, bout qui dépassait le petit baril. Dans
» ces trois expériences l'un des fonds du baril était remplacé par une rondelle
» en carton : celle-ci était toujours projetée hors du baril par la combustion des
» cartouches.

» Les cartouches auxquelles le feu avait été communiqué, brûlaient seules,
» les autres ne prenaient pas feu, mais l'étoupe fusait et même flambait ; l'expé-
» rience se faisait en plein air et un vent assez fort activait parfois la combustion,
» cependant, le feu finissait par s'éteindre, ayant seulement noirci ou légèrement
» entamé l'enveloppe des paquets.

» 4^o Faire éclater dix cartouches au milieu d'un baril contenant trente
» paquets, le baril étant fermé au moyen de son fond. Le résultat a été le même
» que celui de l'expérience précédente : l'un des fonds du baril a été projeté à
» trois mètres, l'étoupe s'est enflammée, quelques paquets de cartouches ont été
» déplacés, et l'enveloppe extérieure en a été noircie, mais aucune cartouche
» autre que celles disposées à cet effet n'a pris feu ;

» 5^o Six paquets ont été placés au milieu d'un tas de copeaux enflammés.

» Au bout d'une minute environ, onze détonations successives ont été entendues.
» Le feu éteint, quarante-sept cartouches ont été retrouvées dans les cendres ;
» le papier qui les enveloppait avait été brûlé sans que les cartouches fissent
» explosion ; sept de ces dernières avaient été projetées dans l'eau, l'expérience
» ayant lieu au bord d'un fossé. Ces cartouches ont été tirées, et toutes ont bien

» fonctionné. sauf quelques-unes de celles que l'on a retrouvées dans l'eau, qui
 » ont fait long feu, parce qu'elles étaient plus ou moins déformées, par suite de
 » leur projection.

» 6° Cinq paquets ont été placés sur un tas d'un kilogramme de poudre,
 » auquel on a mis le feu ;

» Les paquets ont été projetés à 1 mètre ; les enveloppes étaient noircies et
 » quelque peu brûlées, les cartouches parfaitement intactes ;

» 7° Un petit baril, contenant trente paquets de cartouches embrouillés au
 » moyen d'étoupe, a été placé sur un grand feu de copeaux et de bois. Au bout
 » de sept minutes, on a entendu une première cartouche prenant feu, puis les
 » détonations se sont succédé, sans cependant qu'il y eût explosion ; la dernière
 » s'est fait entendre neuf minutes après la première.

» Le feu éteint, 14 cartouches non comburées ont été retrouvées dans les
 » cendres ; 7 de celles-ci ont été tirées et ont bien fonctionné.

» 8° On a fait tomber trois fois sur le pavé, d'une hauteur de 2^m,75, un baril
 » contenant 3,200 cartouches et pesant 145 kilogrammes.

» Première chute, 1 cercle cassé.

» Deuxième chute, 3 cercles brisés et l'un des fonds déplacé et cassé.

» Troisième chute, 4 cercles brisés, le fond projeté hors du baril, deux douves
 » rompues au bouge transversalement, et deux autres fendues longitudina-
 » lement.

» L'empaquetage n'a pas été dérangé, les cartouches sont parfaitement intactes,
 » quelques enveloppes sont crévassées.

CONCLUSIONS.

» Ces expériences, poussées à outrance, prouvent que si, chose inadmissible,
 » un paquet de cartouches faisait explosion dans un baril, il ne communiquerait
 » pas le feu aux autres cartouches.

» Les cartouches ne prennent pas feu lorsqu'elles se trouvent dans une grande
 » masse de poudre qui fait explosion.

» Dans un incendie, les cartouches, qu'elles soient embarillées ou en paquets,
 » ne font pas explosion, elles brûlent successivement et n'offrent donc pas plus
 » de danger que toute autre matière combustible.

» Les barils les plus lourds, en tombant d'une grande hauteur, sur le pavé,
 » ne peuvent provoquer d'explosion, et n'altèrent même pas les cartouches.

» Il résulte de ce qui précède que ces munitions peuvent être transportées
 » avec plus de sécurité que la poudre ordinaire, réunie en masse ou que les
 » cartouches anciennement en usage, et qu'elles offrent même moins de danger
 » que beaucoup de marchandises expédiées par le chemin de fer.

» *Le Rapporteur,*

» (Signé) SMITS.

Le lieutenant-colonel, président,

(Signé) SPILGARD.

» Pour copie conforme,

» *Le général, directeur de la 5^e division (artillerie).*

» (Signé) DONNY. »

Un essai fait, à l'École de pyrotechnie, sur 2,000 cartouches belges, de la fabrication de M. Bachmann, a donné les résultats suivants, extraits d'un rapport d'une commission d'officiers d'artillerie, en date du 18 mars 1869 :

« Le tir de ces 2,000 cartouches dans les fusils modèle 1867 a donné les » résultats suivants :

» Douilles coupées à hauteur du culot.	1 ou 0.03 p. %
» Douilles arrachées ou coupées par la pression.	0 ou 0.00 —
» Culots crevés	0 ou 0.00 —
» Ratés	4 ou 0.20 —
» Cartouches n'ayant rien laissé à désirer.	1,995 ou 99.75 — »

Nous extrayons d'un rapport, fait par les officiers du même établissement, les passages suivants :

« Tous les jours, la commission a fait tirer un certain nombre de cartouches, » dont le total s'élève à 3,750, prises tant au milieu qu'au fond des différentes » caisses.

» Ces tirs ont donné les résultats suivants :

» Culots arrachés	0
» Douilles coupées	0
» Capsules percées ayant donné des fuites de gaz	0
» Ratés	2

» soit 1 sur 1,857 ou 0,053 p. % (cinquante-trois millièmes p. %).

» Les cartouches ayant donné des ratés ont été démontées et l'on a constaté » que le premier raté provenait de ce que la rondelle couvre-armoree n'était pas » trouée; l'amorce avait brûlé, mais nécessairement n'avait pu mettre le feu à » la charge.

» L'amorce du second raté avait pris feu dans la pression, fait passé inaperçu » lors de la vérification.

» *Conclusion.* — Le résultat de ces essais est magnifique et la commission » estime que la cartouche fabriquée par M. Bachmann ne laisse absolument » rien à désirer.

» Anvers, le 5 mai 1870.

» *Le Rapporteur,*

» F. SMITS.

La Commission,

DELMOTTE, LARUEL, E. DEMARBE.

» Vu et approuvé,

» *Le colonel, directeur,*

» SPLINGARD. »

Extrait de procès-verbaux sur des expériences faites au banc d'épreuves des armes à feu de Liège, où l'on a fait usage de la cartouche belge.

A diverses reprises, des essais à outrance ont été faits sur des canons et des mécanismes. Dans ces expériences, on se servait de la douille belge, de charges

de poudre fine de guerre du poids de 6 à 30 grammes, surmontées d'un nombre de balles variant de 1 à 20.

Nous voyons figurer au bas d'un procès-verbal daté de Liège, le 20 mars 1869, les lignes suivantes :

« Pendant toutes ces épreuves, les cartouches provenant de la fabrique de M. L. Bachmann, se sont parfaitement comportées. Ces cartouches sont du système adopté par le Gouvernement belge. »

Observations sur les cartouches belges de la fabrication Bachmann, employées au réglage des armes Comblain.

La Commission, au moment où elle écrit cette partie du Rapport, a brûlé, pour le réglage des armes et pour les diverses expériences de tir, soixante et un mille cinq cents cartouches belges fournies à l'État par M. L. Bachmann, fabricant à Bruxelles.

Elle a constaté sur ce nombre de

61,500 cartouches brûlées :

3 douilles séparées du culot, soit	0.05 p. ‰ (par mille).
70 ratés absolus	1.15 p. ‰ (—).
0 douilles crevées.	

Parmi les 70 ratés, les trois quarts étaient dus à ce que le fulminate n'existait pas dans les cartouches au moment de la percussion.

EXPÉRIENCES DE TIR.

6. Déterminer par des séries de 10 balles tirées à part l'influence de l'échauffement et de l'encrassement du canon sur la justesse du tir.

Pour déterminer cette influence, on a tiré sur chevalet, au moyen de l'arme 1610, six séries de 10 balles. Le résultat du tir a été relevé sur des bulletins séparés que nous reproduisons planches 8 à 12 :

Nos DES SÉRIES.	RAYON DU CERCLE CONTENANT		SURFACES relatives occupées par les séries.
	toutes les balles.	la moitié des balles.	
1	0,18	0,08	1
2	0,28	0,12	5,5
3	0,40	0,18	4
4	0,50	0,50	8
5	0,46	0,24	14
6	0,40	0,16	5

Pour la sixième série, on a laissé refroidir l'arme qui avait tiré 50 balles, mais on ne l'a pas nettoyée. Il résulterait donc de ce tableau que l'encrassement produit par le tir de 50 cartouches a pour effet de quintupler la surface sur laquelle les balles frappent la cible à 100 mètres.

La vitesse du tir a été d'environ 22 balles par minute.

Il résulte encore de l'inspection des bulletins et du tableau que, en tirant avec cette vitesse, il est bon de ne pas prolonger le tir au-delà de 10 balles, et que, dans tous les cas, le canon doit être nettoyé après un tir de 20 balles, pour que les résultats restent comparables.

7. Déterminer la vitesse initiale de la balle.

La commission a eu, à diverses reprises, l'occasion de faire déterminer la vitesse initiale de la balle :

1° Afin de pouvoir attribuer à leur véritable cause les différences constatées dans le tir de deux armes employant les mêmes munitions, comme nous le verrons pour la vérification des corrections du tir de réglage.

2° Pour apprécier la régularité des munitions mises à sa disposition.

Dans ces circonstances, l'officier chargé du maniement de l'appareil électro-balistique, inventé par M. le capitaine d'artillerie Le Boulengé, à la Manufacture

d'armes, s'est mis à la disposition de la commission, non-seulement pour lui communiquer les résultats qu'elle recherchait, mais encore pour lui donner toutes les explications désirables au sujet de cet appareil réellement merveilleux.

Il se compose d'un instrument de mesure placé dans un cabinet et relié par des fils télégraphiques à des cadres-cibles placés à une centaine de mètres de cet appareil.

Les fils télégraphiques conduisent un courant électrique des piles dans un *électro-aimant* (bobine contenant un fer doux pouvant s'aimanter par l'action du courant), d'où il est dirigé ensuite vers un fil isolé devant la bouche du canon du fusil soumis à l'expérience. Un second courant passe également dans un électro-aimant pour se rendre ensuite à un appareil touchant la cible.

Certaines dispositions permettent d'interrompre les courants vers la bouche du canon, en les maintenant dans les bobines ou réciproquement.

Aux deux électro-aimants, dont il vient d'être question, sont suspendus deux tiges en fer d'un poids déterminé ; l'une d'elles, la plus longue, est enveloppée d'un tube de zinc ; c'est celle qui est suspendue à la bobine en communication avec le fil qui se rend à la bouche du canon.

Ce dernier fil est rompu lorsque la balle sort du fusil, le courant qui le traverse ne passant plus ; le barreau de l'électro-aimant devient fer doux et la plus longue tige, n'étant plus sous l'action d'un aimant, tombe par son propre poids.

Au moment où la balle touche le cadre-cible, le second courant se trouve également interrompu et, pour les mêmes raisons, la deuxième tige tombe. Arrivée au bas de sa chute, elle rencontre une détente retenant un ressort muni d'un couteau, qui, sous l'action du ressort, frappe un trait dans le tube en zinc enveloppant la première tige.

Comme, au préalable, on a fait frapper un premier coup, lorsque les deux tiges sont tombées par une interruption simultanée des deux courants, on a, par la distance entre les deux traits ainsi gravés sur le tube en zinc, la mesure du temps qui s'est écoulé entre l'instant où la balle est sortie du canon, et celui où elle a touché le cadre-cible. En effet, cette distance entre les deux traits représente la hauteur de chute d'un corps grave pendant l'intervalle de temps que l'on veut mesurer.

En résumé, l'appareil électro-balistique de M. le capitaine Le Boulengé permet de mesurer le temps employé par la balle pour parcourir la distance qui sépare deux points de sa trajectoire, par la hauteur de chute d'un corps grave tombant librement sous l'action de la pesanteur, suivant les lois de Newton.

La distance entre les deux traits se mesure à l'aide d'instruments munis de verniers, sur lesquels on lit d'emblée la vitesse en mètres, sans avoir besoin d'aucun calcul.

Le cadre de notre rapport ne comporte pas la description des dispositions aussi savantes qu'ingénieuses au moyen desquelles l'inventeur de l'appareil arrive à l'appréciation mathématique des temps, en éliminant toutes les causes perturbatrices résultant du frottement des organes.

Nous renvoyons pour cet objet nos lecteurs à la brochure éditée en 1869, chez Muquardt, à Bruxelles : *Description et emploi du chronographe Le Boulengé*.

Le fusil Comblain, destiné à la garde civique, est muni du même canon que celui de l'arme en usage au régiment des carabiniers de l'armée ; la vitesse, à 50 mètres de la bouche a varié, dans les diverses opérations exécutées par l'officier chargé du tir à la Manufacture d'armes, entre :

390 et 400 mètres par seconde.

8. Faire connaître les tirs à la cible et les tirs de guerre faits à Beverloo, par les carabiniers avec leurs carabines nouveau modèle portant les hausses graduées, d'après les indications fournies par la commission de tir de Beverloo.

La commission a résumé les résultats qui lui ont été communiqués dans les tableaux suivants :

A. — Tirs à la cible.

DISTANCES.	NOMBRE DE BALLES						Observations.
	TIRÉES.	MISES DANS LA CIBLE.					
		SIMPLE, un homme de front.		DOUBLE, deux hommes de front.	TRIPLE, trois hommes de front.		
		EN TOUT.	POUR CENT.	EN TOUT.	EN TOUT.	POUR CENT.	
100	250	175	75	199	221	96	Exécuté par une compagnie d'ex- périences, les hommes tirant alter- nativement.
200	255	115	49	154	189	80	
300	250	74	52	121	152	66	
400	250	"	"	84	111	48	
500	250	"	"	"	81	35	
600	250	"	"	"	55	25	Tir de 16 carabines sans yata- gans. Armes munies de yatagans.
400	160	58	56	"	76	47	
	160	55	54	"	85	51	

B. — Tir de tirailleurs.

« Ce tir a eu lieu sur 45 cibles simples (1,70 × 1,60). Les tirailleurs représentaient une section de 16 files déployées dans l'ordre dispersé.

» 32 cibles sont placées sur un rang de trois pas d'intervalle ; les autres, représentant les serre-files, les guides, le chef de section ; le capitaine avec sa garde et deux cornets, sont placés en arrière de ce rang.

» 25 carabiniers déployés dans le même ordre, à 300 mètres des cibles, tirent chacun cinq balles en marchant en avant, conformément à l'instruction pour les tirailleurs, et 5 balles en marchant en retraite.

» Par un vent nul, mais un temps couvert, on a observé que, pendant un feu

» qui a duré 8 minutes, sur 250 coups tirés, 105 balles ont touché les cibles,
 » soit 42 p. % des balles mises.

C. — Feux de position.

» 25 carabiniers déployés à quatre ou cinq pas d'intervalle, tirent chacun
 » 10 cartouches à volonté contre des cibles figurant, l'une un front d'infanterie,
 » l'autre un front de cavalerie de 12 mètres de longueur et de 2^m,50 de
 » hauteur.

DISTANCES.	BALLES					DURÉE DU FEU.
	TIRÉES.	mises dans le front d'infanterie		mises dans le front de cavalerie		
		EN TOUT.	POUR CENT.	EN TOUT.	FOUR CENT.	
600	250	112	45	158	55	5 millimètres.
800	250	60	24	74	50	2 3/4 —
1,000	250	58	15	51	20	2 1/2 —
1,200	250	25	9	25	10	5 —

» Avec un vent assez fort venant de la gauche et un temps couvert. »

D. — Feux de ligne.

« On passe aux feux de ligne à 300, 400, 500 mètres, en tirant dans la même
 » cible représentant un front d'infanterie et de cavalerie de 12 mètres de
 » longueur. 25 carabiniers y participent; ils brûlent 125 cartouches dans chacun
 » des feux, et l'on obtient :

MÈTRES.	DÉSIGNATION DE L'ESPÈCE DE FEU.	BALLES			
		mises dans le front d'infanterie		mises dans le front de cavalerie	
		EN TOUT.	POUR CENT.	EN TOUT.	POUR CENT.
500	Feu par rang { avec yatagans . . .	50	40	68	55
	{ sans — . . .	53	42	75	60
	Feu de peloton sans yatagans . . .	59	47	78	62
400	Feu par rang avec yatagans . . .	45	56	66	53
	— sans — . . .	47	58	61	50
	Feu de peloton	50	40	68	54
500	Feu de rang	45	56	52	42
	Feu de file	50	24	45	36
	Feu de peloton	40	52	57	46

9. Régler toutes les armes au local de la Manufacture d'armes de l'État ; faire corriger au besoin les hausses et les guidons ; faire repolir l'âme des canons s'il y a lieu ; apposer une marque du tir de réglage sur chaque arme.

Le réglage des armes a pour but de rechercher par le tir les imperfections du canon et des points de mire qui auraient échappé aux recherches des commissions de réception des armes, ces commissions ne se servant que d'instruments vérificateurs des dimensions. Dans la réception d'armes fabriquées en grande quantité, certaines erreurs en plus ou en moins sur le calibre doivent nécessairement être tolérées. Dans certains cas, les erreurs en plus pour certains éléments peuvent s'ajouter aux erreurs en moins faites pour d'autres éléments, et alors toutes les imperfections sont doublées, et peuvent devenir telles que les graduations inscrites sur les hausses s'écartent trop sensiblement des valeurs moyennes, pour que les armes puissent répondre aux règlements en vigueur aujourd'hui concernant les commandements pour les feux.

Commercialement parlant, il serait impossible d'exiger qu'aux détails si nombreux de la fabrication des armes sur une grande échelle, celle-ci ajoutât encore ces détails si minimes à son point de vue.

La commission a décidé qu'on pourrait appliquer la marque du tir de réglage sur toute arme qui, au chevalet Ladry et en visant avec la hausse de 200 mètres un point situé dans l'horizontale des points de mire, aura donné lieu au groupement de 5 balles dans un cercle de 50 centimètres de diamètre, ayant son centre à 40 centimètres au-dessus du point visé. Ces quarante centimètres forment l'ordonnée à 100 mètres de la trajectoire de 200 mètres.

Pour opérer avec quelque certitude, il était important de tenir compte des circonstances suivantes :

1° La balle devait rester, autant que possible, dans les mêmes conditions de balistique extérieure, pendant son parcours jusqu'à la cible ;

2° La cible devait se trouver éclairée de la même manière pour le tir avec chacune des 6,000 armes ;

3° La visée devait être faite par une même personne, et le pointage de l'arme vérifié après chaque coup tiré, afin de ne pas attribuer à des imperfections du canon ce qui était dû à un dérangement du chevalet ;

4° Les munitions devaient être aussi régulières que possible ;

5° Elles devaient posséder la propriété d'encrasser très-peu le canon.

La disposition des locaux affectés au tir à la Manufacture royale d'armes de l'État, à Liège, permet de tenir facilement compte des trois premières conditions. Ces locaux se composent d'une salle éclairée par le haut, où se trouve installé le chevalet Ladry, qui permet de serrer d'abord l'arme dans la même position que celle qu'elle occupe dans le tir à l'épaule. Il est muni de vis de rappel, qui, lorsque l'arme est bien fixée, permet son déplacement dans le plan horizontal et dans le plan vertical, pour lui donner la direction et l'élévation nécessaires. L'ensemble des organes du chevalet fait partie d'un solide bâti en fonte placé sur des roulettes, portées par deux biseaux formant rail. Ceux-ci sont fixés sur un traieau en bois, de telle façon que le recul de l'arme ne fait mouvoir

que le bâti sur roulettes, et qu'en avançant ce dernier, après chaque coup tiré, on peut facilement rétablir l'arme dans sa position primitive au moyen des vis de rappel.

A 100 mètres du chevalet, se trouve placée la cible formée d'un panneau de bois blanc de 2 mètres de hauteur sur 2 de largeur, au centre duquel se trouve un cercle de 30 centimètres de diamètre. A 40 centimètres au-dessous s'en trouve un autre, noir, de 20 centimètres de diamètre portant un cercle blanc de 10 centimètres qui sert de point visé.

Derrière le panneau de cible se trouve une butte en terre pour recueillir les balles; sur la gauche et un peu en avant de la cible, un petit bâtiment sert à abriter ceux qui font le relevé des balles.

L'espace qui sépare le chevalet de la cible est en partie couvert pour éviter l'influence du vent et augmenter la sécurité des abords du tir. Les signaux sont transmis à la cible au moyen d'une sonnette. La cible peut être éclairée à volonté par la disposition de l'appentî et des planches qui l'abritent contre la pluie.

Pour procéder au tir de réglage, on place les armes sur des rateliers près du chevalet; on en prend les numéros pour les inscrire sur un registre qui reste près du tireur et sur les bulletins qui sont placés dans l'ordre suivant lequel il est procédé à l'essai des fusils et sur lesquels on relève les cinq balles de chaque arme.

Comme nous l'avons dit plus haut, les armes n'étaient envoyées à la commission du tir qu'après avoir été reconnues de réception par la commission nommée par le Département de la Guerre, et avoir reçu les marques constatant qu'elles étaient la propriété de l'État.

En général, sur 100 fusils présentés à la commission du tir, on a trouvé :

10 à 15^{es} armes reconnues bonnes au premier tir;

Et 70 à 80 armes devant subir des corrections aux points de mire.

Le restant devait subir des repolissages du canon.

Aux premières séances du tir, la plupart des armes donnaient sur la cible un point d'impact beaucoup trop bas; le groupement des balles laissait à désirer. L'un des membres de la commission proposa de faire l'essai de la balle Englebert, qui, selon lui, aurait donné un bien meilleur groupement. L'expérience suivante a été faite pour vérifier la valeur de cette assertion :

Choix des munitions pour le réglage des armes.

Le fusil Comblain n° 100, qui avait donné lieu au groupement le moins avantageux, a été choisi; on a pris alors 100 cartouches, à 50 desquelles on a retiré les balles pour les remplacer par des balles Englebert. Des séries de 10 coups ont été tirées avec l'arme n° 100 et avec les munitions dont nous venons de parler, et ont toujours donné des résultats analogues à ceux que l'on a consignés dans les bulletins. (Voir pl. 15.)

On a eu soin de laisser refroidir l'arme et de répéter les essais en commençant alternativement le tir avec la balle Englebert et avec la balle ordinaire.

Les mêmes résultats se sont toujours répétés, donc :

1° Le point d'impact moyen pour la balle Englebert a toujours été plus élevé d'environ vingt centimètres;

2° Le groupement relatif des deux espèces de balles était tel qu'avec la balle Englebert le rayon du cercle contenant toutes les balles n'était que d'environ

16 centimètres, alors que celui du cercle contenant toutes les balles ordinaires était d'environ 58 centimètres, c'est-à-dire que la surface de groupement était 5 ou 6 fois plus considérable pour les secondes que pour les premières.

La balle Englebert diffère de la balle ordinaire en ce qu'elle est munie de trois rainures, destinées à contenir les objets gras destinés à la lubrification du canon. Elle n'est pas munie de cravate. Dans son profil général, elle est cylindro-ogivale, comme la balle ordinaire ; seulement l'anneau, à la partie postérieure de la surface cylindrique de la balle ordinaire, est remplacé par une surface tronconique, de telle façon que le calibre diminue légèrement sur une hauteur de quatre millimètres. L'inventeur de cette balle attribue le groupement plus serré, la hauteur plus grande du point d'impact, à la suppression de la cravate et à la lubrification parfaite des rayures pendant le parcours de la balle, ce qui empêche tout emplombage.

Les expériences entreprises pour constater le degré d'encrassement du canon, selon qu'on se sert de la balle Englebert ou de la balle ordinaire, ont en effet donné l'avantage à la première.

Les résultats pratiques consignés ci-dessus ont déterminé la commission à demander au Département de l'Intérieur de mettre à sa disposition, pour le réglage des armes, des cartouches munies de la balle Englebert. Les causes qui font disperser les balles ordinaires étant diminuées dans le nouveau système, elle pourrait attribuer avec plus de certitude à des imperfections du polissage des canons les dispersions qu'elle constaterait dans le tir.

D'un autre côté, les points moyens d'impact s'établissent avec plus de précision pour des balles mieux groupées, et les corrections aux points de mire sont plus exactes.

Le Département de l'Intérieur s'est empressé de satisfaire à cette demande. A leur arrivée à l'établissement, les munitions ont été l'objet de recherches pour constater la régularité de la charge.

Les pesées qui ont eu lieu à cet effet sont consignées au paragraphe traitant des munitions, et les résultats des essais qui ont été faits au moyen du pendule électro-balistique se trouvent indiqués dans la partie de ce rapport qui traite de la recherche de la vitesse initiale de la balle.

La Commission, disposant ainsi de munitions dans les conditions voulues, a pu procéder au tir de réglage. Pour chaque arme, elle a déterminé le point d'impact moyen des cinq balles dans les cibles ; elle a indiqué les corrections à faire subir aux diverses hauteurs des points de mire, d'après la proportion qui existe entre les distances de l'arme à la cible et celles des points de mires, d'une part ; la hauteur de hausse réelle sous laquelle le tir avait lieu, et la hauteur 0^m,40 ordonnée à 100 mètres de la trajectoire de 200 mètres.

La distance moyenne des points de mire mesurée sur 10 armes s'est trouvée être de 0,626.

La distance à la cible était de 100 mètres.

La quotité x de correction dont il fallait abaisser le guidon pour chaque 10 centimètres, dont le point d'impact s'est trouvé trop bas, a été donné par la proportion :

$$100 : 0,626 = 0,40 : x$$

d'où la valeur de la correction pour 0^m,10 de différence entre la hauteur du point d'impact, au-dessus du point visé, et l'ordonnée à 100 mètres de la trajectoire de 200 mètres,

$$x = \frac{0,626 \times 0,10}{100} = 0,000626.$$

Le même calcul établit la correction à faire lorsque les points d'impact se trouvent à la droite du point visé.

La déviation de la balle, causée par le sens de la rayure, étant vers la gauche, on n'a pas corrigé la position des points de mire pour les armes dont le point moyen était à gauche, et, en général, dans toutes les corrections aux points de mire, on n'a cherché qu'à obtenir un tir plutôt un peu trop bas, sans s'occuper des écarts horizontaux qui ne dépassaient pas 0^m,23 à droite.

A la vérité, on a trouvé peu d'armes ayant leurs points de mire situés en dehors du plan qui est formé par l'axe du canon et le sommet du guidon et passe d'équerre sur la table du canon. Cela est dû à la perfection des instruments dont l'industrie dispose aujourd'hui pour vérifier la position des points de mire, et à l'attention toute spéciale que la Commission des contrôleurs de la manufacture d'armes a apportée dans la vérification, lors de la réception des armes.

Dans le principe, lorsque certaines armes présentaient une grande variation dans la hauteur du point d'impact, la commission les a fait démonter pour mesurer si ces différences de hauteur correspondaient à des hausses réelles différentes.

Les armes 109 et 248, tout en imprimant, comme nous le verrons plus loin, des vitesses initiales semblables à la balle, avaient donné lieu respectivement aux bulletins de tir ci-joints, planche 14.

On a constaté pour chacune d'elles :

	ARME N° 109.	ARME N° 248.
Diamètre avec la tête de la hausse	53,9	53,00
— du canon au haut du cran de mire.	22,8	22,7
Rayon — —	<u>11,4</u>	<u>11,55</u>
Distance du cran de mire au-dessus de l'axe.	22,5	21,65
Diamètre, guidon compris.	26,20	26,60
— à hauteur du guidon	18,8	17,9
Rayon —	<u>9,40</u>	<u>8,95</u>
Distance du sommet du guidon au-dessus de l'axe du canon	<u>16,8</u>	<u>17,65</u>
Hausse réelle.	5,7	4,00
Distance entre les points de mire	0,622	0,626

En rapportant ces hausses réelles à une distance uniforme d'un mètre entre les points de mire pour les deux armes, on obtient :

$$0,622 : 1 = 5,7 : x \text{ d'où } x = \frac{5,7}{0,622} = 9,1.$$

$$0,626 : 1 = 4,00 : x' \text{ d'où } x' = \frac{4}{0,626} = 6,4.$$

La différence d'environ 0,56, observée sur les bulletins, entre les hauteurs des points d'impact moyens, est donc due à ce que la quotité de hausse mesurée à la distance de 1 mètre du guidon, pour l'arme 109, dépasse d'un tiers environ la quotité de hausse mesurée dans les mêmes conditions pour l'arme 248. En abaissant de 1,7 millimètres le guidon de l'arme 109, les deux armes ont donné la même hauteur pour le point d'impact moyen.

Cette opération a permis à la commission de vérifier les moyens de correction qu'elle avait à employer, et de s'assurer que les tirs trop bas provenaient réellement de tolérances inévitables dans la réception des armes. La distance entre les points de mire est telle que les deux armes, avec la hausse de 200 mètres, donnent en définitive un tiers de hausse en plus pour l'arme 109 que pour l'arme 248.

La moyenne des cartouches tirées par arme s'est élevée à quinze, ou trois séries de cinq, ayant donné lieu, chacune, à un bulletin de tir.

Le dernier bulletin obtenu pour chaque arme reconnue réglée a été signé par les membres de la commission, et il a été joint à l'arme, afin de donner à celui qui s'en servira par la suite quelques indices sur le tir du fusil.

Par le tir de réglage, la commission ne peut garantir que deux choses :

1° Tous les canons des 6,000 armes sont dans l'état voulu pour donner lieu, à 100 mètres, à un groupement dans un cercle de 15 centimètres de rayon ;

2° Les points de mire ont été corrigés par elle, de manière à ce que la première ligne de mire (à 200 mètres), par la visée à grain plein, donne les résultats de la trajectoire, qui a servi au calcul des hausses moyennes gravées sur le pied et sur le montant de l'instrument de hausse.

Dans les tirs à distances supérieures, nous trouverons la vérification, que la commission a eu l'occasion de faire, des hausses moyennes dont il vient d'être question.

10. Choisir 150 armes, pour les essayer par le tir de 10 balles au tir communal de Liège.

Le tir de 150 armes, prises au hasard parmi les armes réglées, quelques jours avant leur remise à M. le directeur de la manufacture d'armes, a occupé quinze séances, d'environ cinq heures.

M. Hubar, directeur du tir communal de Liège, a fait construire un panneau de cible en toile, tendu sur un cadre mesurant 2 mètres de hauteur et autant de largeur, et divisé en carrés de 0^m,10 de côté pour le relevé de balles. Au milieu, se trouvait un cercle de carton noir de 0^m,90 de rayon, et au centre de celui-ci s'en trouvait un autre de carton blanc de 0^m,28.

Cette cible a été fixée à la distance de 200 mètres, afin de permettre de vérifier la hausse résultant des diverses corrections faites aux guidons, pour cette distance.

Afin de ne pas publier les 150 bulletins, la commission en a fait un triage, de manière à joindre au présent rapport 84 d'entre eux, représentant les divers types de groupement des balles obtenus par le tir à 200 mètres. (*Voir pl. 24 à 30.*)

L'examen de ces bulletins permet ainsi d'apprécier immédiatement le groupement que les armes donnent à cette distance.

11. Choisir 30 armes parmi les précédentes pour les essayer à des distances supérieures.

La commission a décidé que, pour remplir cette partie du programme, ces armes seraient tirées successivement aux distances de 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 et 1,000 mètres, afin de vérifier le degré de précision *et surtout le groupement des balles* que l'emploi des hausses moyennes gravées sur l'instrument de hausse de l'arme donnerait pour le tir à ces distances.

Avant qu'aucune arme eût été distribuée, les tirs jusque 400 mètres ont eu lieu au banc d'épreuves de la fonderie de canons à Herstal.

Les autres n'ont été exécutés que plus tard à Beverloo, alors que le personnel du tir et le matériel des cibles se trouvaient au camp pour le service du tir de la manufacture d'armes.

Comme pour le tir à 200 mètres, la commission ne joint au présent rapport qu'une partie des bulletins obtenus dans ces tirs.

Les planches 15 à 23 représentent, à l'échelle de $\frac{1}{20}$ pour la planche 15, et à celle de $\frac{1}{33}$ ou 0^m,03 par le mètre pour les autres, *le groupement* des balles obtenu aux distances déterminées par l'arme n° 1610.

La commission n'a cherché qu'à relever les balles recueillies aux diverses distances dans un panneau de cible dont le centre se trouvait à hauteur du point visé, sans établir, d'une façon mathématique, les écarts horizontaux des balles, écarts qui, pour les grandes distances, doivent surtout être attribués aux conditions extérieures de vent et autres influençant le tir.

La vérification des hausses moyennes a démontré que, pour toutes les armes, le tir est plutôt légèrement trop bas que trop haut, ce qui est très-avantageux pour les armes de guerre qui emploient des munitions imprimant au projectile une vitesse si considérable que, à la distance de 1,000 mètres, les balles traversent encore des gîtes en bois de sapin de 0^m,03 d'épaisseur.

Ceci a été constaté à Beverloo par la commission, qui a pu s'assurer aussi que la plupart des balles qui ont traversé la cible à 1,000 mètres se relèvent après avoir touché terre, et vont tomber à plus de 2,000 mètres.

Dans ces conditions on peut encore compter largement sur l'effet des ricochets des balles qui ont frappé le sol en avant du but.

ARME COMBLAIN 1610.

Calcul des hausses déterminées par les graduations inscrites sur l'instrument de hausse.

	200 mètres.	300 mètres.	400 mètres.	500 mètres.	600 mètres.	700 mètres.	800 mètres.	900 mètres.	1,000 mètres.
Diamètre du canon, plus hauteur du cran de mire . . . (a)	Mètres. 0,0337	Mètres. 0,0555	Mètres. 0,0595	Mètres. 0,0466	Mètres. 0,0516	Mètres. 0,0575	Mètres. 0,0657	Mètres. 0,0709	Mètres. 0,0777
— sans — . . . (b)	0,0227	0,0227	»	0,0257	»	»	»	»	»
Rayon du canon $\left(\frac{b}{2}\right)$	0,0113	0,0113	0,0113	0,0118	0,0118	0,0118	0,0118	0,0118	0,0118
(A) Hauteur du cran de mire au-dessus de l'axe du canon . . . $\left(a - \frac{b}{2}\right)$	0,0224	0,0240	0,0282	0,0548	0,0598	0,0457	0,0519	0,0591	0,0659
Diamètre du canon, plus hauteur du sommet du guidon . (c)	0,0247	»	»	»	»	»	»	»	»
— sans — . . . (d)	0,0177	»	»	»	»	»	»	»	»
Rayon du canon $\left(\frac{d}{2}\right)$	0,0088	»	»	»	»	»	»	»	»
(B) Hauteur du sommet du guidon au-dessus de l'axe du canon. $\left(c - \frac{d}{2}\right)$	0,0159	0,0159	0,0159	0,0159	0,0159	0,0159	0,0159	0,0159	0,0159
(A-B) Hausse naturelle (f)	0,0065	0,0081	0,0125	0,0189	0,0259	0,0298	0,0560	0,0452	0,0500
Distance entre les points de mire (g)	0,618	0,618	0,618	0,676	0,676	0,676	0,676	0,676	0,676
(H) Hausse naturelle si la distance entre les points de mire était 1 mètre; $H : f = 1 : g$, d'où $H = \frac{f}{g}$ (h)	0,0105	0,0131	0,0199	0,0279	0,0352	0,0440	0,0522	0,0654	0,0759

La commission, en terminant son travail, se fait un devoir de remercier tous ceux qui lui ont facilité l'accomplissement de sa mission et particulièrement :

M. le colonel d'artillerie Gillion, directeur de la Manufacture d'armes, inspecteur des armes de guerre, M. le colonel d'artillerie Daubresse, directeur de la Fonderie des canons, ainsi que le personnel de leurs établissements respectifs, pour l'empressement avec lequel ces messieurs ont mis à la disposition de la commission le matériel, les locaux et les champs de tir qui ont servi aux expériences ;

M. Polain, directeur du banc d'épreuves de Liège, pour les renseignements qu'il a communiqués à la commission, lors de la visite de son établissement ;

M. Mordant, fabricant d'armes, à Liège, pour la manière dont il a conduit les opérations de repolissage des canons, de correction aux guidons, et la facilité qu'il a donnée à la commission, en mettant constamment à sa disposition les ateliers qu'il dirige à Liège, pour que les opérations pussent être conduites avec toute la célérité et la certitude désirables ;

M. Bachmann, fabricant de cartouches à Etterbeek, lez-Bruxelles, pour l'empressement avec lequel il a accueilli la commission dans ses ateliers, afin de lui montrer la fabrication dans tous ses détails.

La commission tient également à déclarer que, sur les six mille armes qui lui ont été présentées, aucune n'a décelé un défaut pouvant être attribué à un vice du système Comblain, attendu que chaque fois qu'une imperfection a été constatée, il a pu y être remédié au bout de quelques instants et que ces imperfections, peu nombreuses du reste, n'étaient le plus souvent que le résultat d'un manque de fini dans le travail ; du percuteur, par exemple, dont la pointe n'était pas suffisamment arrondie, ou tout autre détail du même genre, qu'il était difficile de ne point laisser échapper en présence d'un si grand nombre d'armes et surtout de pièces d'armes.

Pendant le travail de la commission, des observations ont été faites par la presse et par d'autres voies sur l'emploi du bronze phosphoreux. La commission fait remarquer que, si le peu de dureté du métal employé à la fabrication des armes aggrave les dégradations que peuvent produire des chocs sur les parois de la boîte et sur les pièces en bronze du mécanisme, ces mêmes chocs produisent sur les canons des effets moins apparents, à la vérité, mais plus nuisibles à la précision du tir.

Au surplus, aucune dégradation n'a été constatée sur les armes, malgré les nombreuses manutentions que la commission a été obligée de leur faire subir, et malgré les tirs nombreux que beaucoup d'entre elles ont subis, et elle termine ce travail par l'appréciation suivante de la remarquable invention de l'ouvrier armurier liégeois :

« Le mécanisme Comblain est d'une intelligence facile ; il est composé d'un » petit nombre de pièces ; et celles-ci sont tellement robustes, qu'elles peuvent, » sans inconvénient, être exécutées à l'aide d'un métal aussi mou que celui qui » a servi à la fabrication des 6,000 armes Comblain qui ont été expérimentées. »

Le Secrétaire,
G.-M. KENNIS.

Le Président,
AUG. FLORENVILLE.

La Commission,
M. ARNOLD. E. BOURLARD. J.-F. CHAUMNOT.

ANNEXE C.

Rapport supplémentaire de la commission chargée du réglage des fusils du système Comblain.

Liège, 16 mars 1872.

MONSIEUR LE MINISTRE,

La commission du tir de réglage des armes Comblain destinées à la garde civique, après avoir à diverses reprises étudié les moyens de rendre plus économique le tir par les nouvelles armes, afin de permettre aux membres de la garde de continuer à acquérir les connaissances du tir de leur arme, tout en restant dans les limites des dépenses qu'ils s'imposaient ci-devant, lorsqu'ils se servaient d'armes à charger par la bouche, s'est arrêtée à un système qu'elle croit de nature à pouvoir vous être proposé.

Ce système consiste à introduire dans le canon un tube en bronze phosphoreux, dont les parois extérieures sont tournées exactement aux dimensions du calibre intérieur du canon et de la chambre du Comblain.

Ce tube, foré au calibre de 6 millimètres, est rayé au pas de 0,30 dans les mêmes conditions que l'arme Comblain; il a une longueur de 0,38.

Les munitions sont semblables à celles employées dans le tir à la carabine Flôbert. Elles consistent en une douille de laiton mince emboutie, contenant l'amorce fulminante, et l'enclume nécessaire pour assurer le bris du fulminate par la percussion du Comblain.

La charge se compose de $\frac{1}{5}$ gramme de poudre fine de chasse, et une petite balle cylindrique ogivale pesant 1 gramme.

Ces munitions ont été créées par M. Bachmann, fournisseur du Département de la Guerre en Belgique; elles coûtent fr. 1-50 le cent, tandis que les munitions réglementaires coûtent 10 francs le cent.

La commission a brûlé plusieurs centaines de ces munitions, elles sont d'une régularité de fabrication très-satisfaisante, et leur production vient d'augmenter la liste des perfectionnements nombreux que M. Bachmann a introduits dans la fabrication des munitions de guerre.

Le tube, tel qu'il se fabrique jusqu'ici, coûte 8 francs, y compris l'extracteur spécial; l'ajustage de ce dernier à l'arme et le fraisage du logement du bourrelet de la petite cartouche, dans le tube et dans l'extracteur, constituent un travail qui reviendra à environ 1 franc par arme.

Ces renseignements nous ont été communiqués par M. Mordant, fabricant d'armes à Liège, qui s'est occupé de l'appropriation du tube à l'arme Comblain, d'après les indications qui lui ont été fournies par notre secrétaire.

Les résultats des expériences joints au présent rapport prouvent que M. Mordant sait se tenir, dans tout ce qu'il fait, à la hauteur de la réputation

spéciale qu'il s'est acquise dans l'industrie liégeoise par les soins et le fini qu'il apporte surtout dans toutes les parties du canon.

Le tube étant fixé dans le canon, son axe est maintenu dans une position invariable, par rapport à celle de la ligne de mire au moyen de l'extracteur spécial. Cette fixité de la ligne de tir par rapport à la ligne de mire, outre qu'elle donne lieu à une extraction aussi efficace que celle de la douille réglementaire tirée dans le Comblain, fait que les résultats sont constants, comparables, et que l'ensemble forme un instrument de tir qui permet d'apprécier les progrès successifs que l'exercice fait faire.

Le tir exécuté dans ces conditions, au moyen du tube, permettra aux gardes de s'habituer à l'épaulement, à la nature du cran de mire et du guidon, à la force de la détente de leur arme.

Les cartouches réglementaires à 10 francs le cent qu'ils devaient consommer pour se familiariser avec ces éléments seront donc remplacées par d'autres cartouches ne coûtant que fr. 1-50 le cent.

La commission a fait adapter un tube et un extracteur à l'une des armes destinées à la garde civique ; les planches 34 à 35 indiquent le groupement des balles aux distances de 5, 10, 15, 20 et 25 mètres.

Ces expériences ont été répétées plusieurs fois, et toujours elles ont donné les mêmes résultats.

Le tir de 5 mètres groupant 5 balles dans un diamètre très-peu supérieur à celui de la balle prouve que la trajectoire de la petite cartouche est tellement rasant qu'elle continue, bien au delà de la bouche du canon, à se rapprocher de la ligne droite, et que, par conséquent, il n'y a pas lieu de craindre que la balle ne dégrade l'intérieur du canon après qu'elle est sortie du tube.

Cette conviction s'affirme encore par la régularité que l'on obtient dans le tir aux distances supérieures. La nature du métal du tube est une garantie que l'introduction de ce canon ne détériore pas non plus les armes.

Notre secrétaire a rédigé un projet de cible (*Voir*. pl. 36.) dont le tracé est basé sur la forme que prend la surface atteinte par un certain nombre de balles tirées au chevalot.

La division en ellipses concentriques permet d'éliminer, dans l'appréciation (relative) de la justesse de tir, les causes diverses qui résultent des variations inévitables dans les munitions, lesquelles donnent des écarts verticaux qui n'influenceront pas autant les côtés du tir que lorsque la cible est divisée en cercles concentriques.

L'examen des bulletins de tir montre que l'exercice sera d'autant plus fructueux qu'on opérera aux distances de 10 à 15 mètres dans une salle couverte.

La commission a reconnu :

1° Qu'il vaut mieux recevoir la lumière du jour par le haut de cette salle ;

2° Qu'on peut se livrer le soir aux exercices de tir, en plaçant le luminaire muni d'un réflecteur au-dessus et derrière le tireur, afin que les rayons lumineux concentrés rendent la cible plus apparente, tandis que les rayons directs éclairent les points de mire de l'arme.

Un tir de ce genre peut donc être installé dans un local où l'on disposerait

d'une longueur de 15 mètres et d'une largeur de 1 mètre par cible à installer.

Devant le tireur serait placé un appui pour le chargement des armes, et l'observation du règlement actuel du tir national donnerait toute la sécurité désirable.

Les cibles peuvent être fixées sur une feuille de carton, derrière laquelle on disposerait, comme dans les tirs à la carabine Flobert, des paillassons ou de tout autre objet, pour recueillir le plomb des balles. Par cette simple précaution, on obtiendrait, sur 1,000 cartouches tirées, des résidus qui s'élèveraient à 1 kilogramme de plomb provenant des balles, et 2 à 3 kilogrammes de laiton vieux à provenir des douilles extraites après le tir, soit une valeur d'environ 2 francs.

Il en est du tir comme de beaucoup d'exercices : pour y acquérir une certaine habileté, il faut la pratique ; la plupart de nos gardes ont bien souvent à eux une heure qu'ils pourraient consacrer au tir, si le local était situé à proximité de leur demeure, tandis que, dans la plupart de nos villes, ils ne disposent que rarement du temps nécessaire pour se rendre aux locaux de tir.

Par ce qui précède, la commission croit pouvoir émettre le vœu que le Gouvernement distribue, aux compagnies armées du Comblain, un certain nombre de tubes, afin qu'elles puissent bientôt posséder, dans l'emploi des nouvelles armes, l'adresse qu'elles avaient acquise dans le maniement de leur ancienne carabine, et elle vous prie, Monsieur le Ministre, d'agréer le nouvel hommage de sa haute et respectueuse considération.

Le Secrétaire,

G. M. KENNIS.

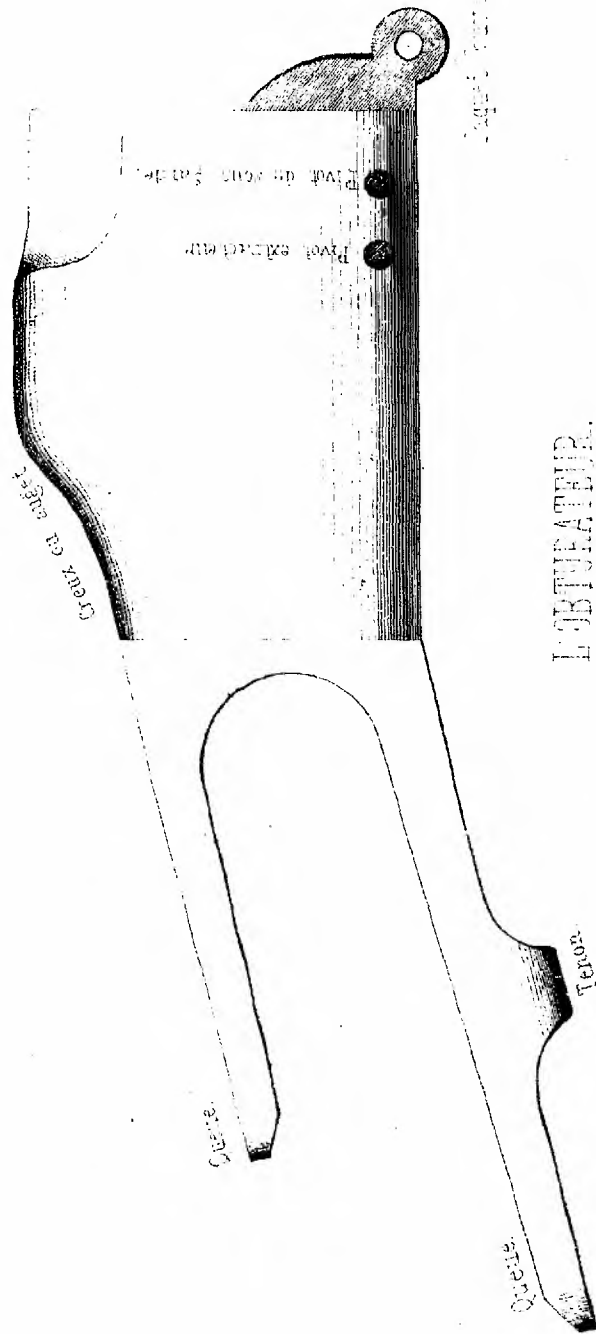
Le Président,

AUG. FLORENVILLE.

Les Membres de la commission,

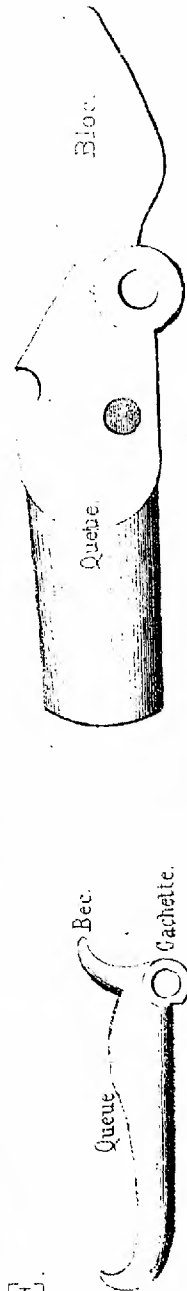
E. BOURLART, J. CHAUMONT, M. ARNOLD.

LA BOTTE.



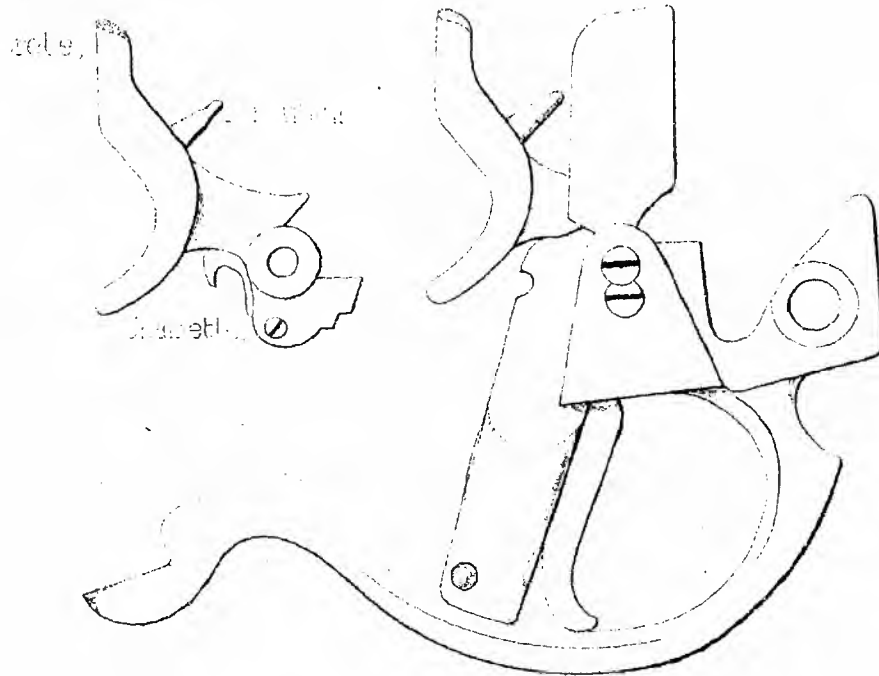
L'OBTEURATEUR.

LA DÉTENTE.

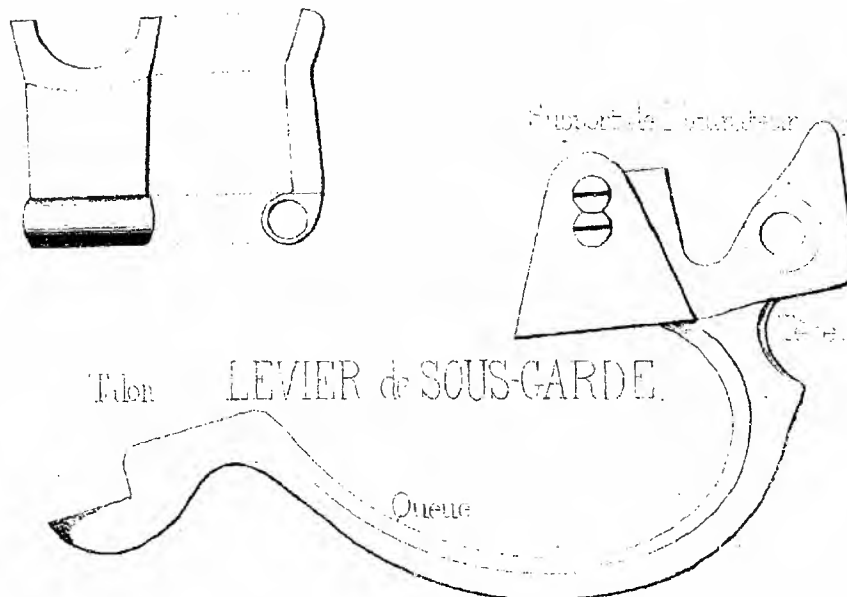


MÉCANISME D'ARTIL & LA FOTE

TIEN DE COUTUR N°12



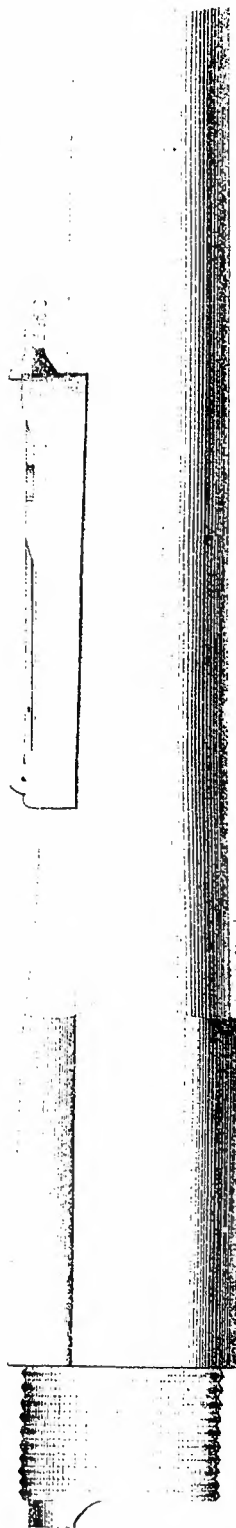
EXTRACTEUR



NOMENCLATURE DU COMBLAIN.

LE CAYON

HAUSSE



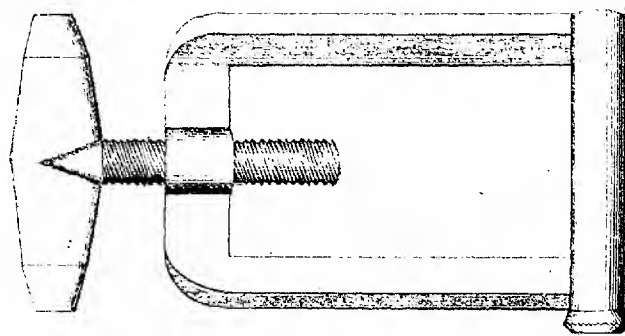
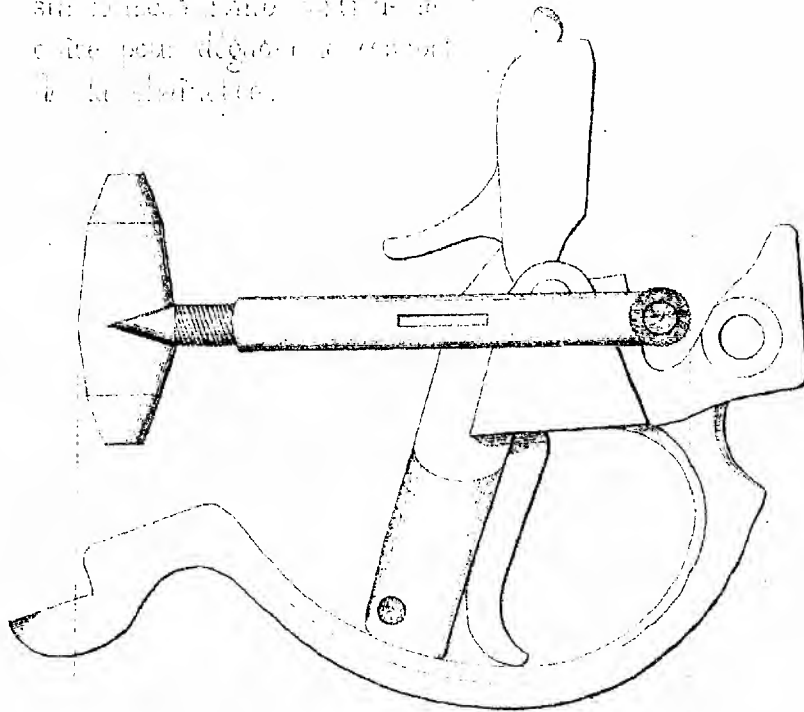
LE FIT



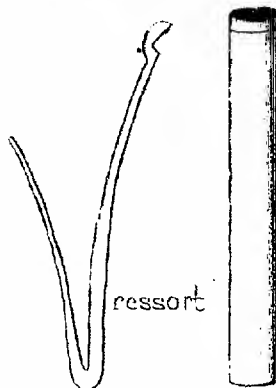
LA POUSSÉ



Application du moule ressort
sur le ressort à l'huile de
cette pour décrire le contour
de la denture.

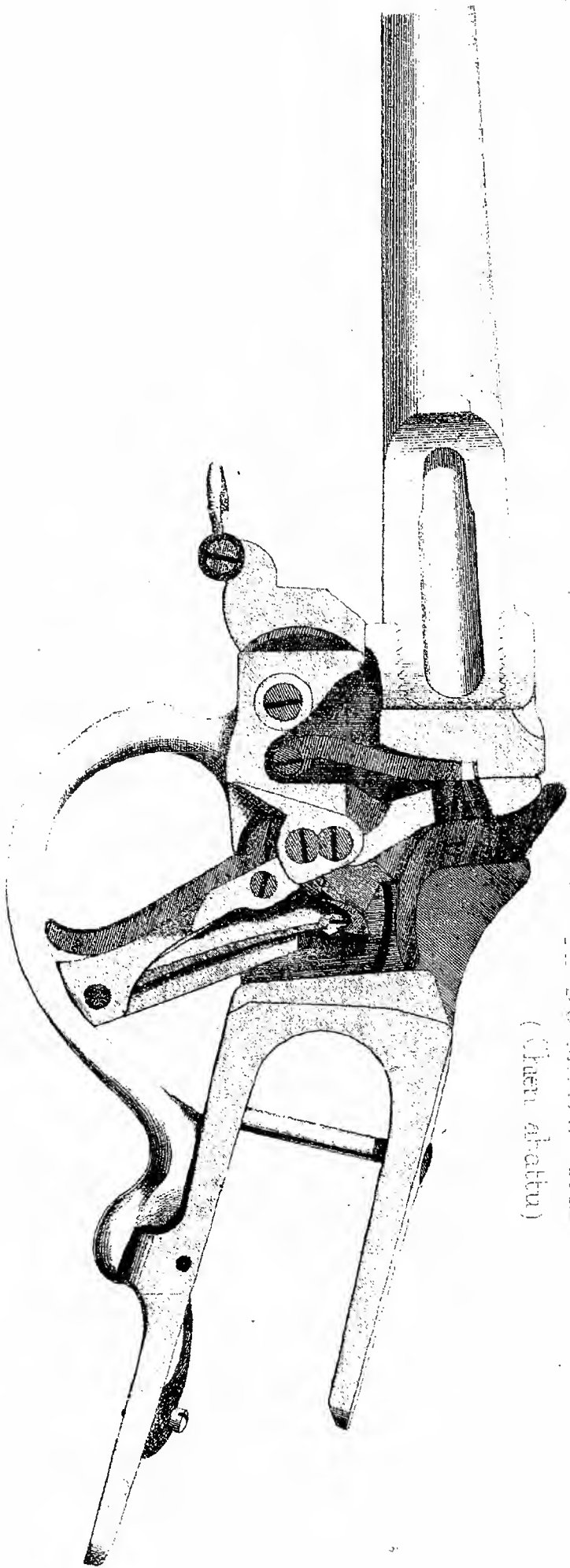


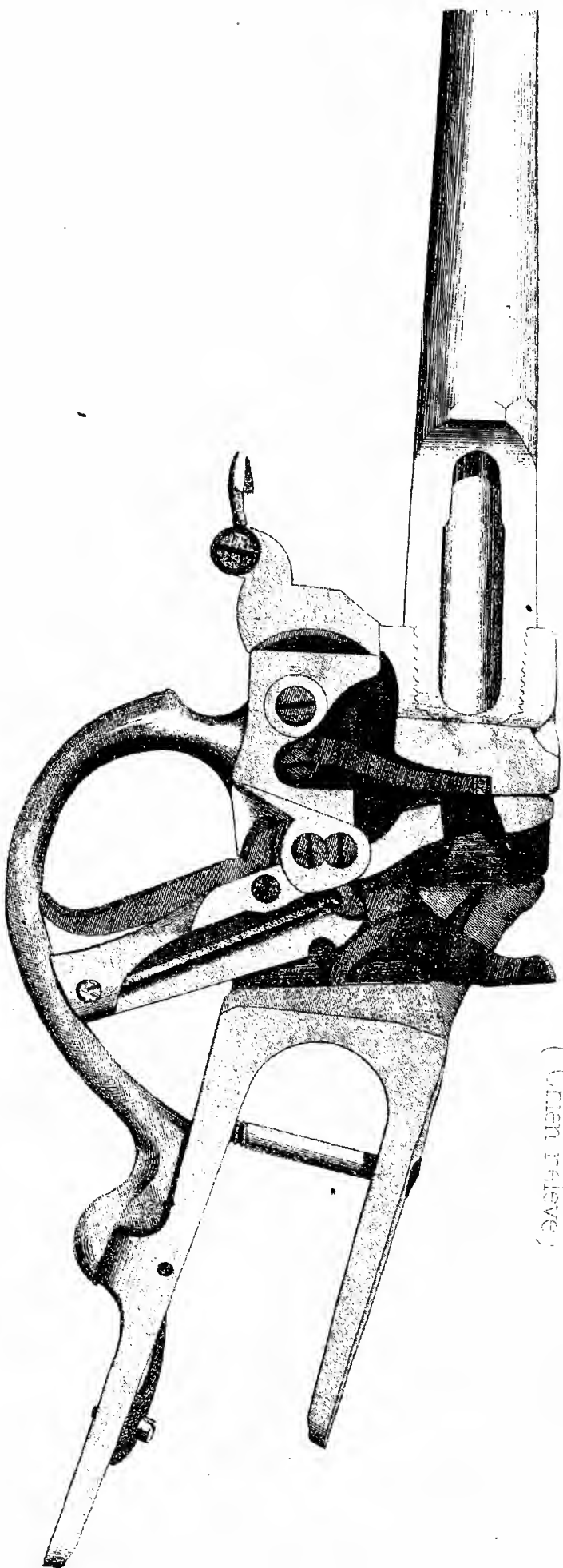
Vente ressort
à l'huile de
Fiche d'huile
Pompe de
baguette



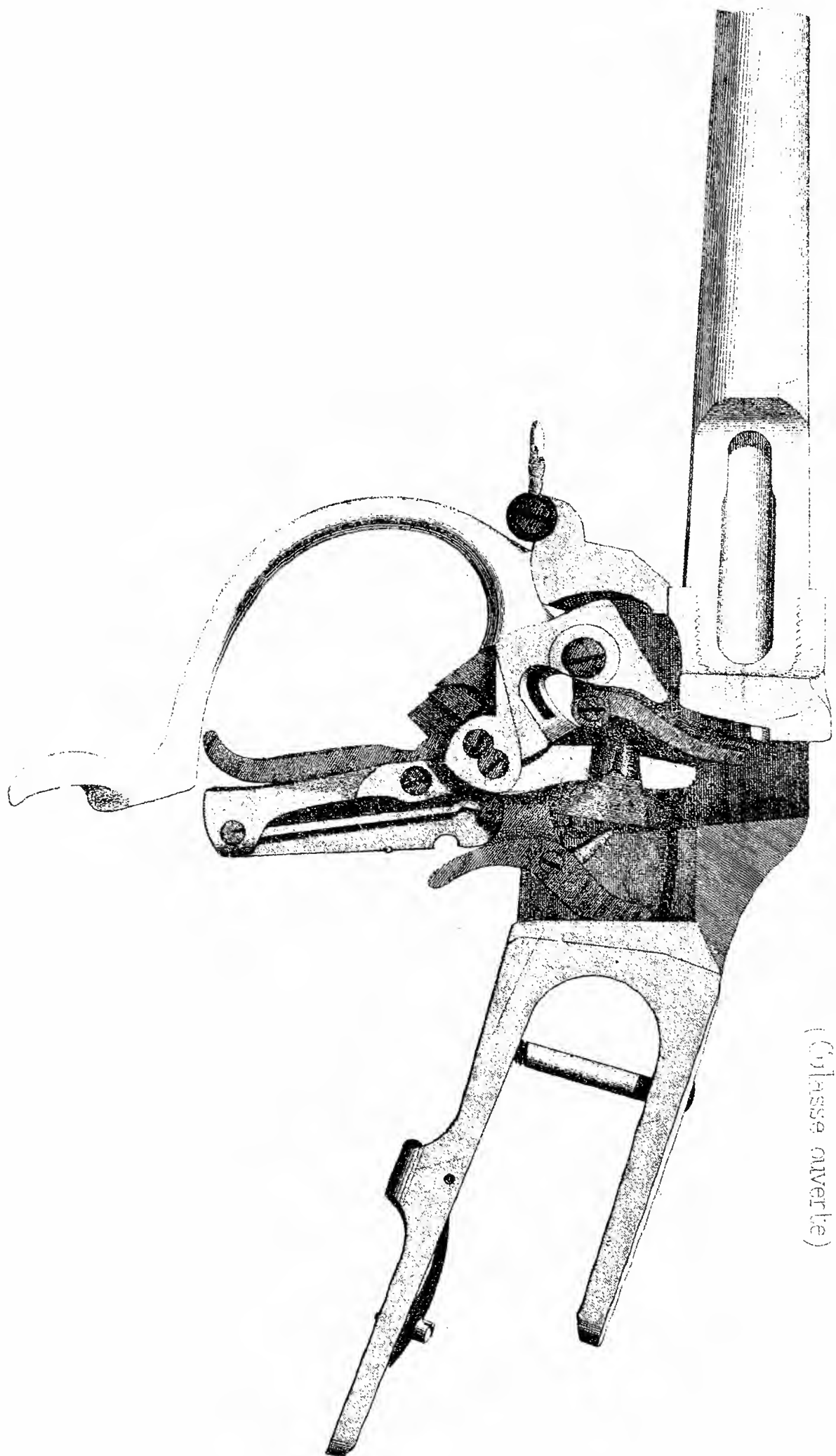
Balle Englebert

FIG. 22. DU MECHANISME COMBIAIN.
(Quem abattu)





COUPE DU MÉCANISME COMBLAIN
(Chien relevé)



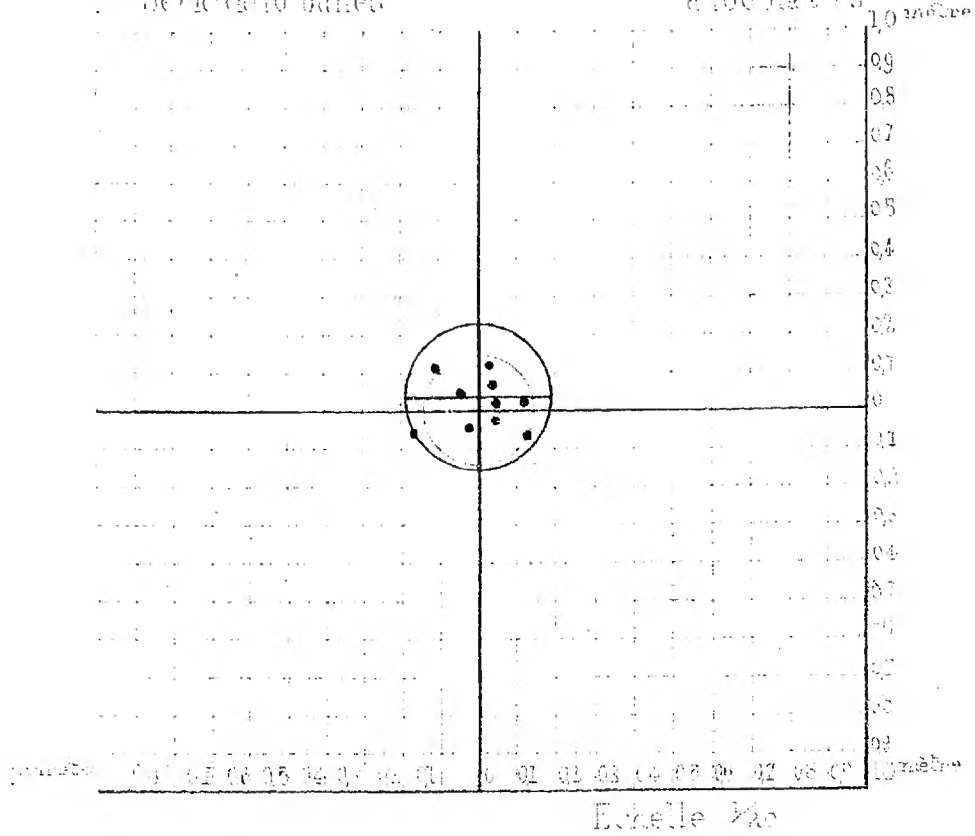
COPE DU MÉCANISME COMBLAIN.
(Classe ouverte)

Expériences sur l'échauffement et l'encrassement du Canon.

148

1^{re} Série de 10 balles.

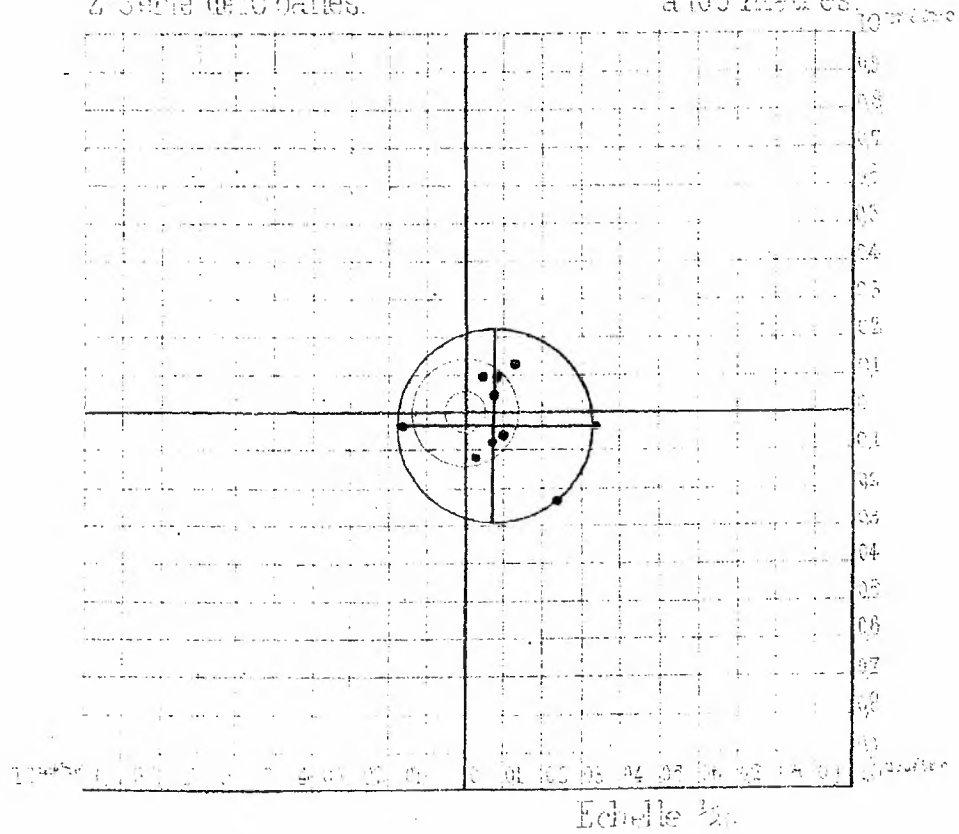
à 100 mètres.



Expériences sur l'échauffement et l'encrassement du Canon.

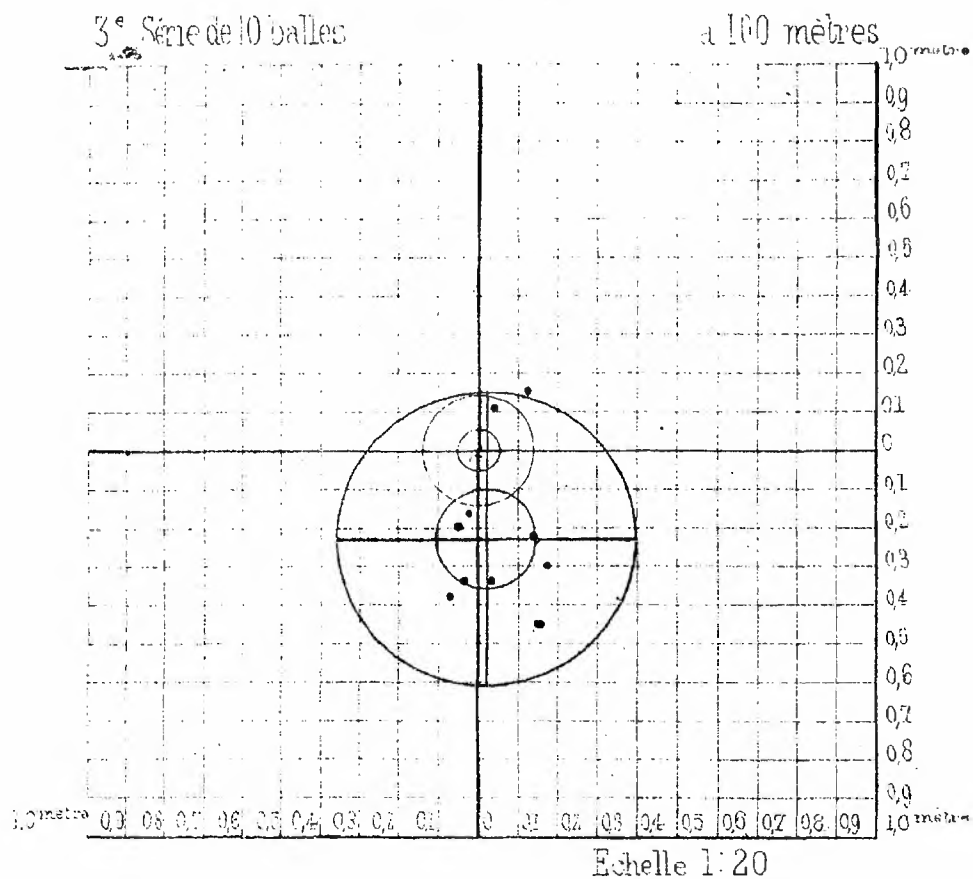
2^e Série de 10 balles.

à 100 mètres.

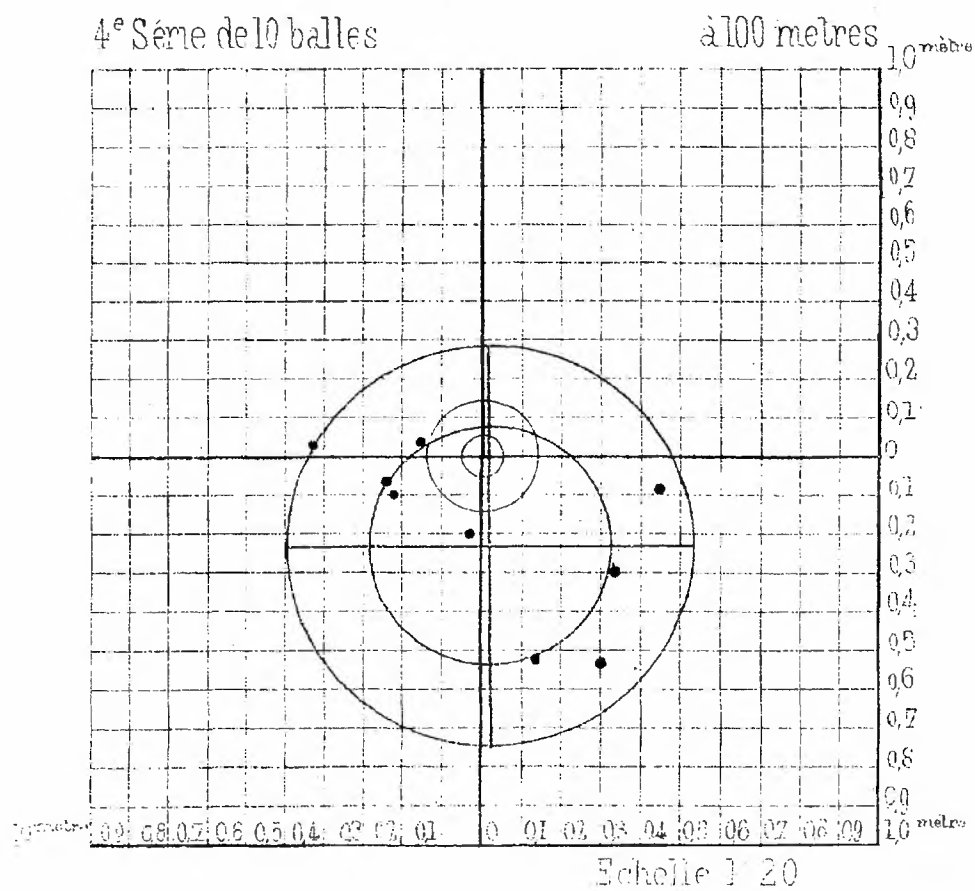


Expériences sur l'échauffement et l'encrassement du Canon

P19



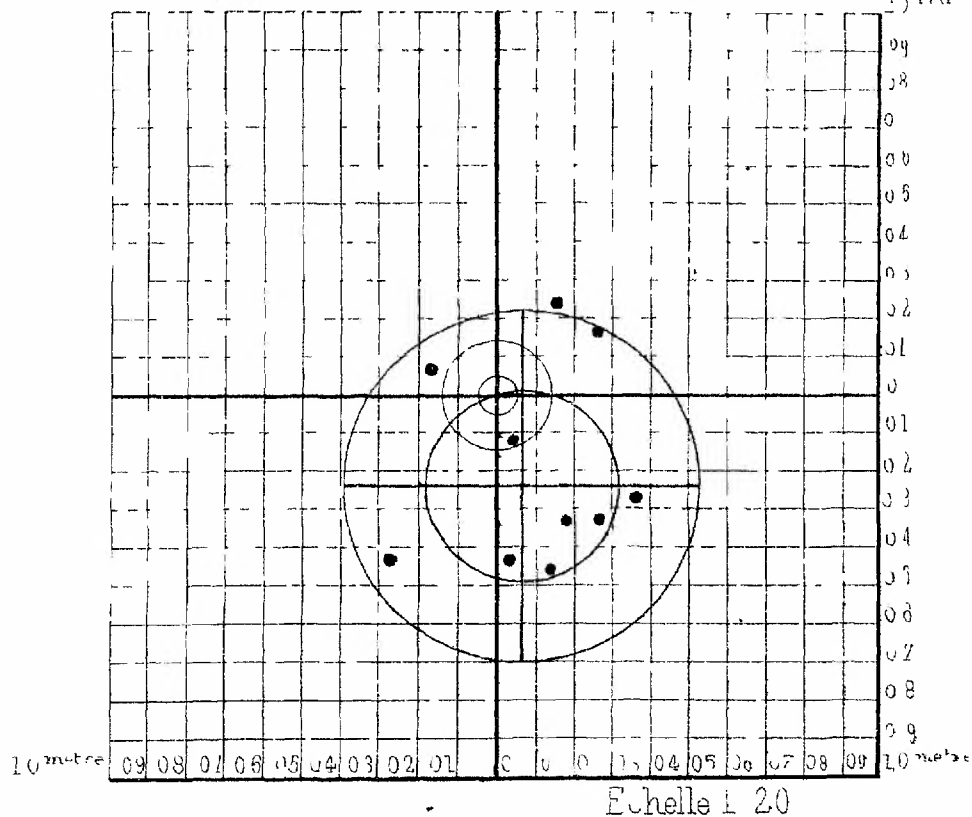
Expériences sur l'échauffement et l'encrassement du Canon



Expériences sur l'échauffement et l'encrassement du Canon

5^e Série de 10 balles

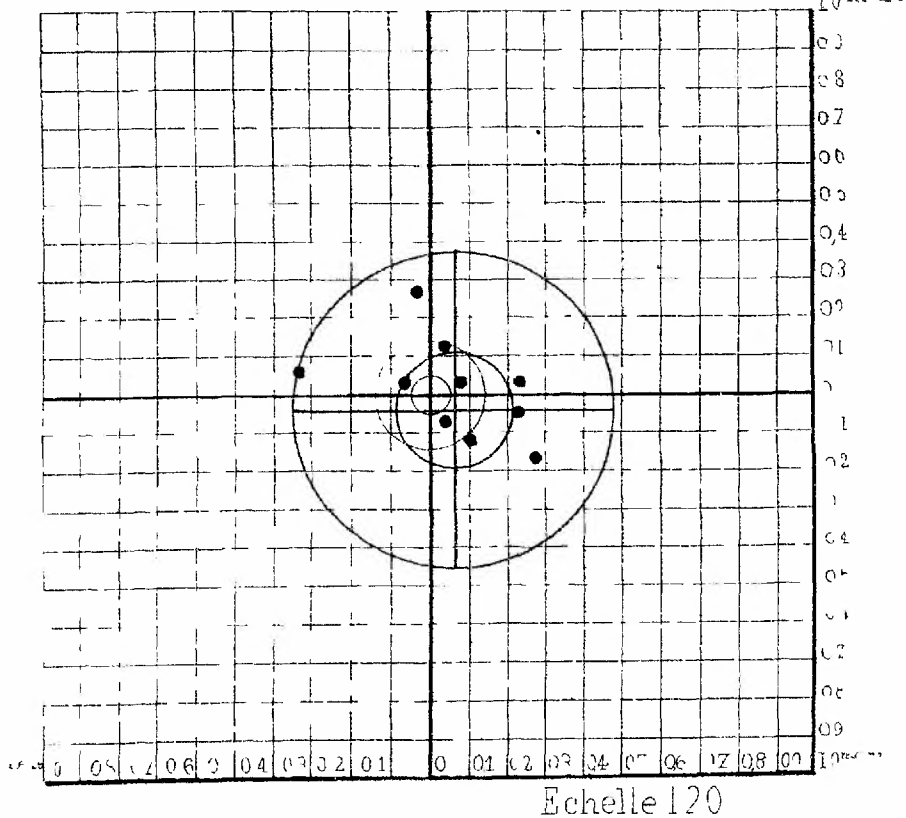
à 30 mètres



Expériences sur l'échauffement et l'encrassement du Canon

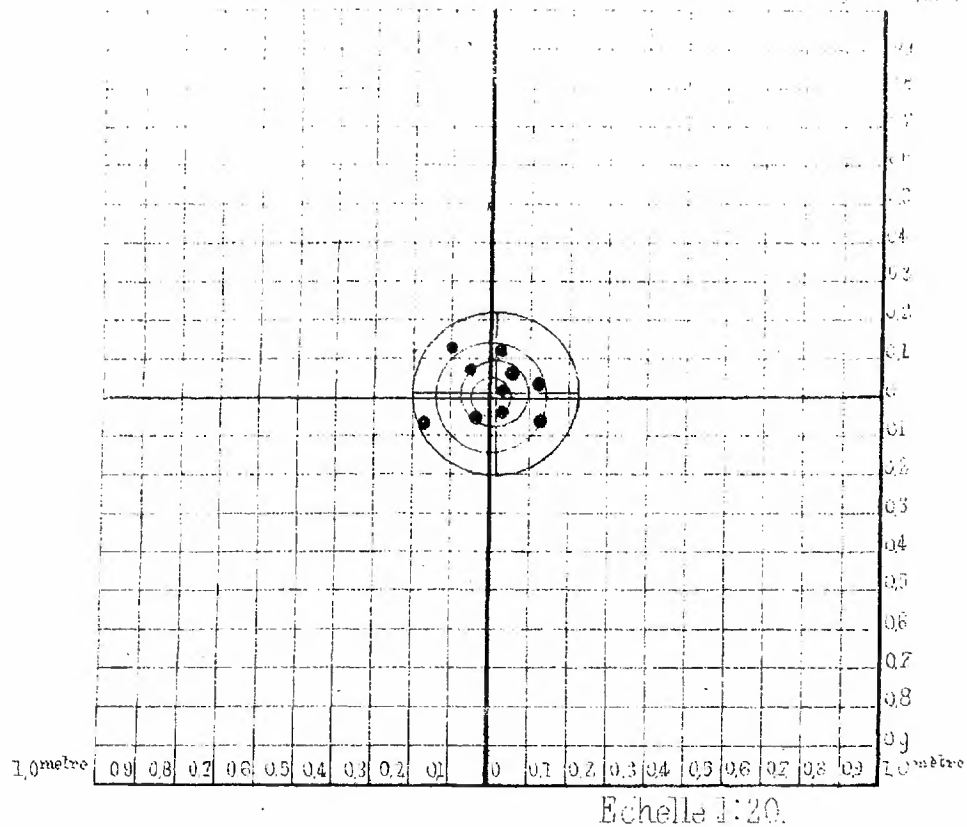
6^e Série de 10 balles

à 100 mètres



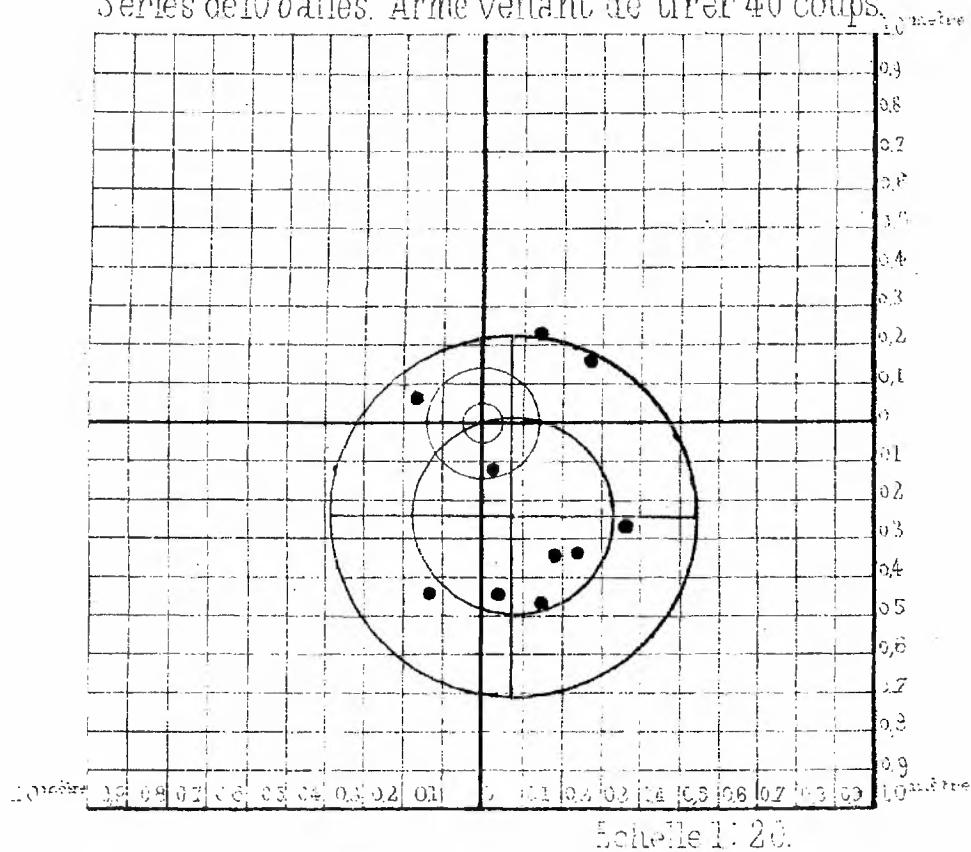
1890.

Expériences sur l'échauffement et l'encrassement du Canon.



Expériences sur l'échauffement et l'encrassement du Canon.

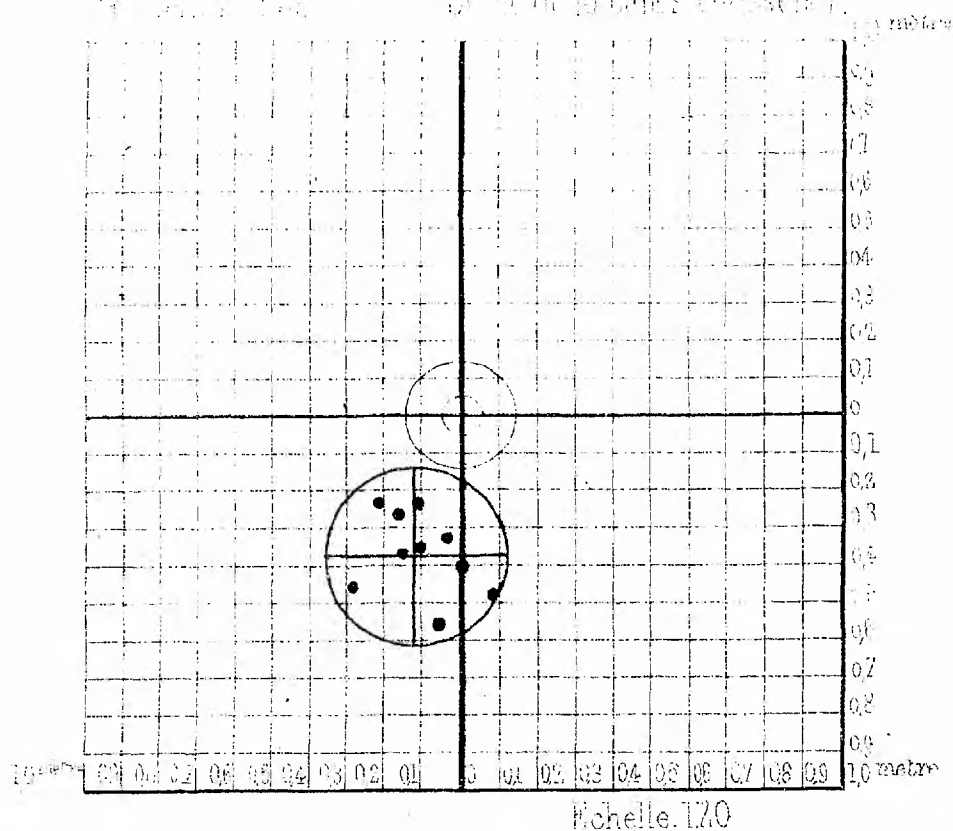
Série de 10 balles. Arme venant de tirer 40 coups.



Groupement relatif de la balle Englebert et de la balle
ordinaire. (Chassepot)

Pl.13

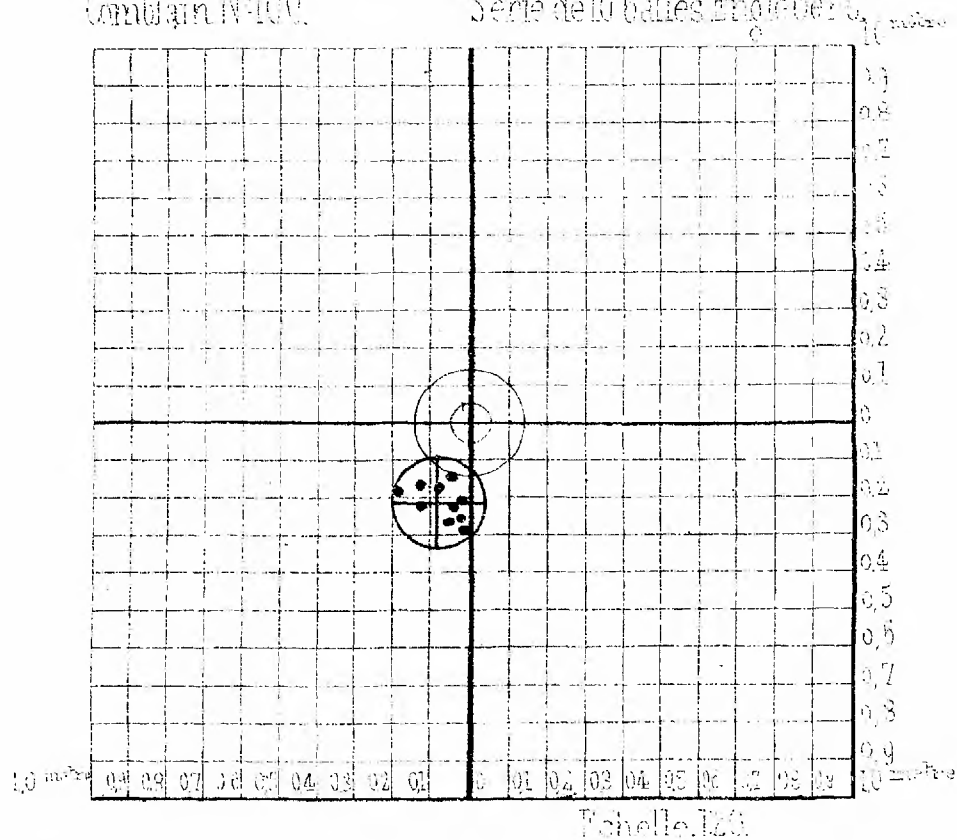
Comblain N°122. Série de 10 balles Chassepot.



Groupement relatif de la balle Englebert et de la balle
ordinaire. (Chassepot)

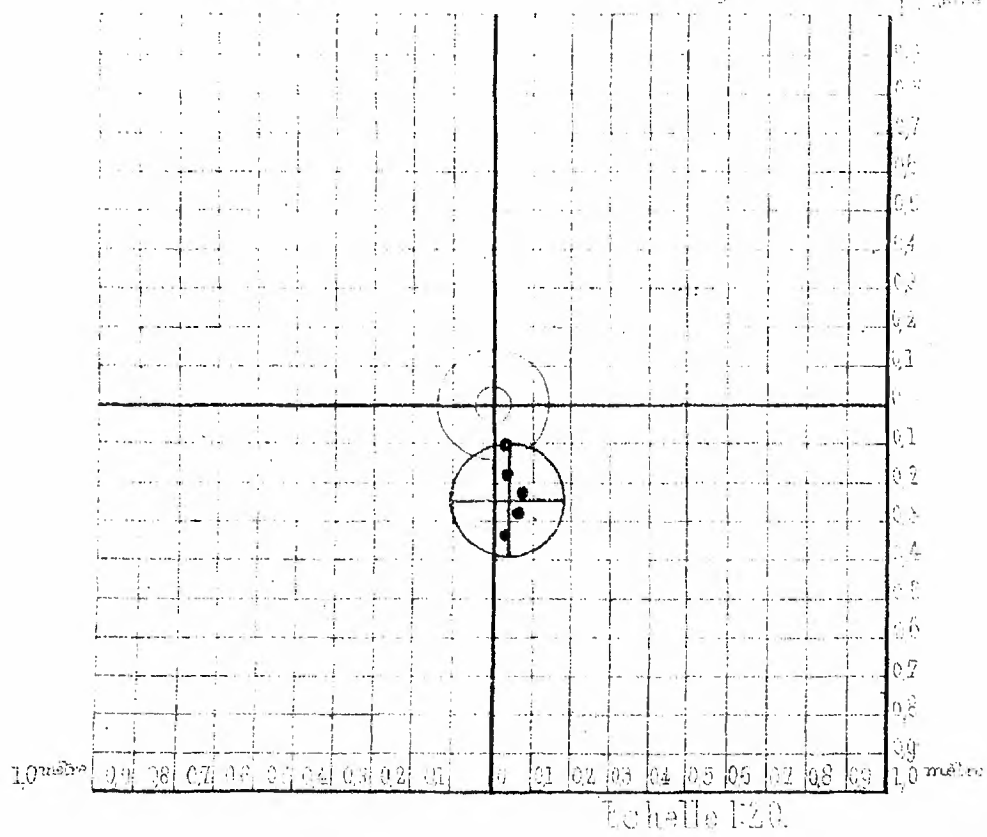
Comblain N°100.

Série de 10 balles Englebert.



Comblain N° 243.

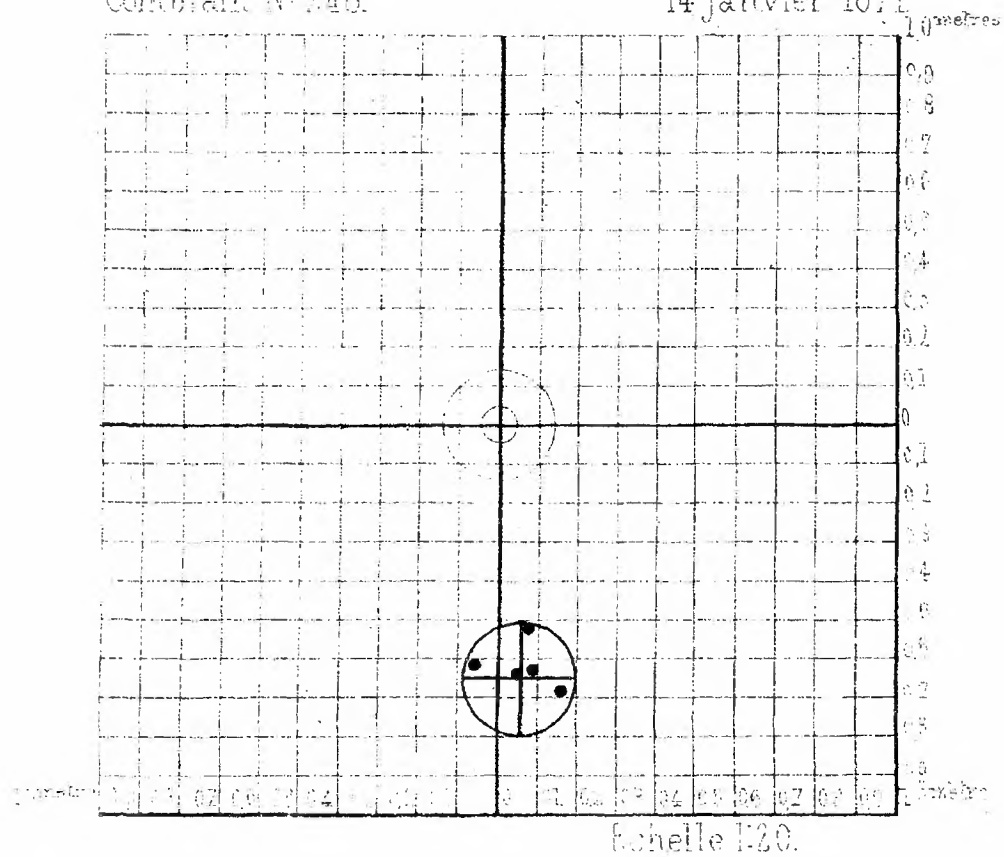
14 janvier 1871.



A 100 mètres.

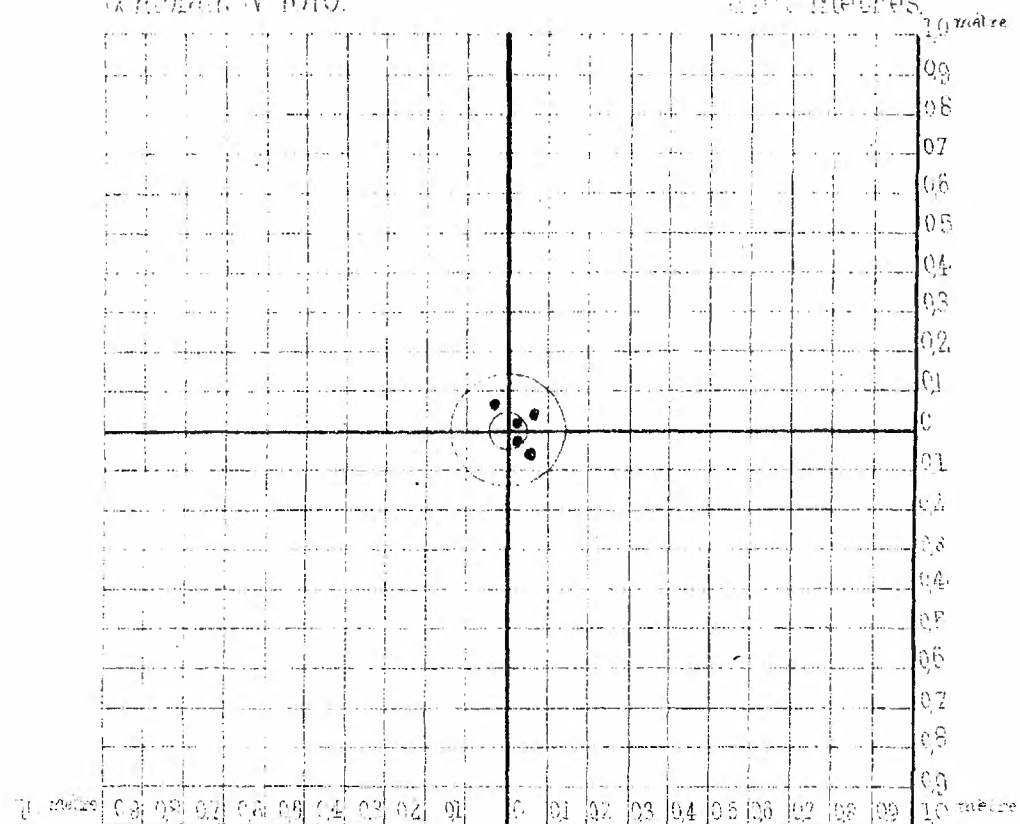
Comblain N° 243.

14 janvier 1871.



Comblein N°1610.

à 100 mètres.

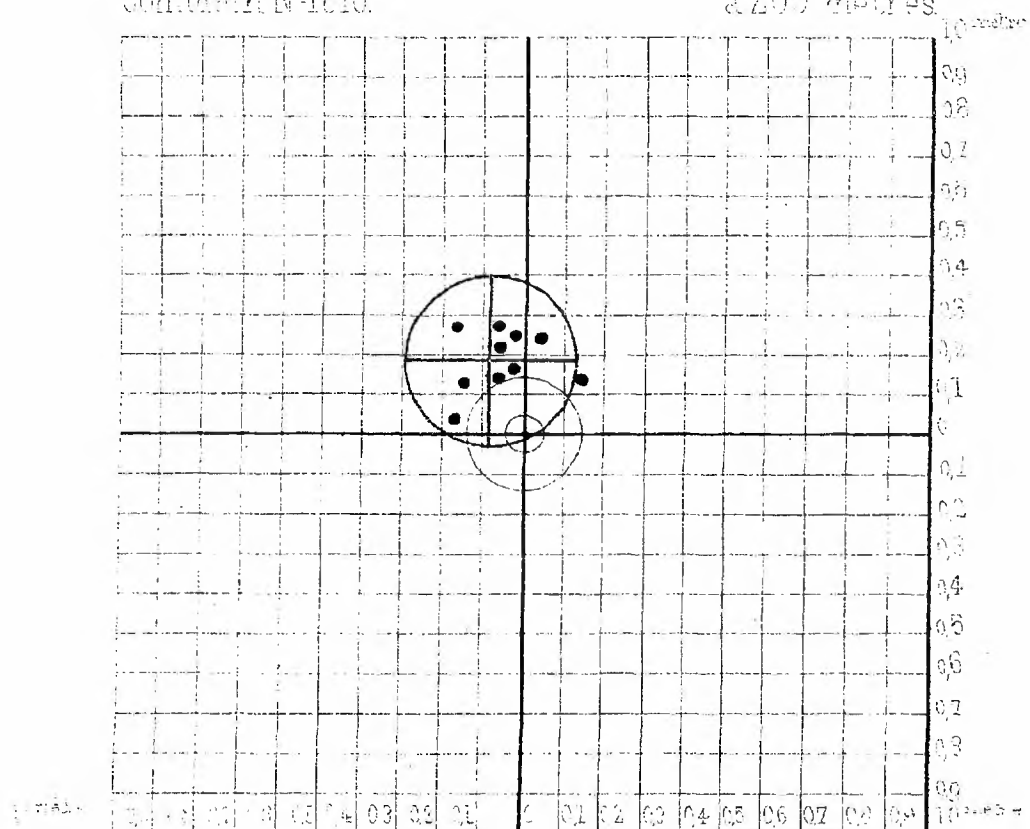


Echelle 1:20.

Fir communal de Liège,

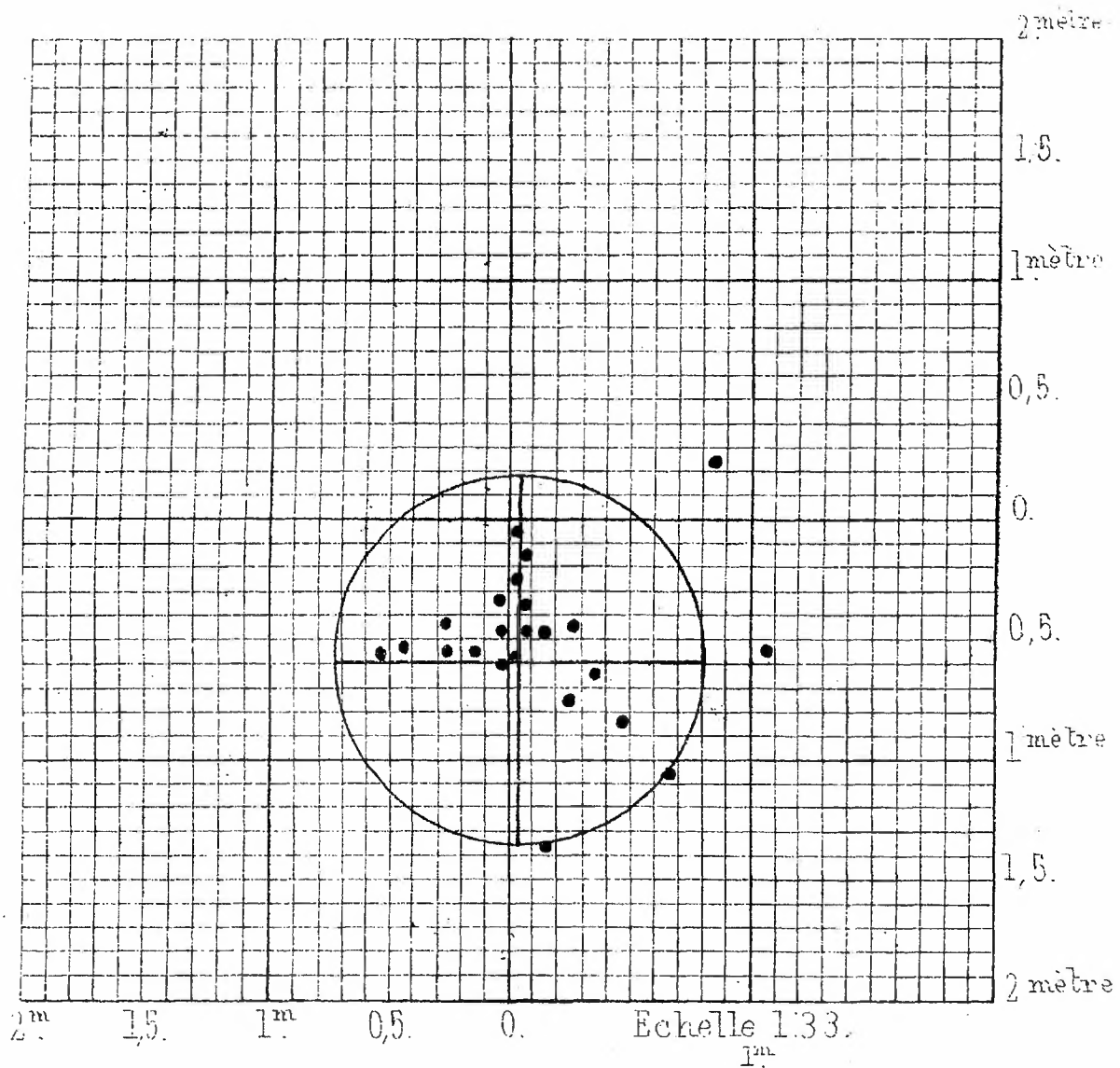
Comblein N°1610.

à 200 mètres.



Echelle 1:20.

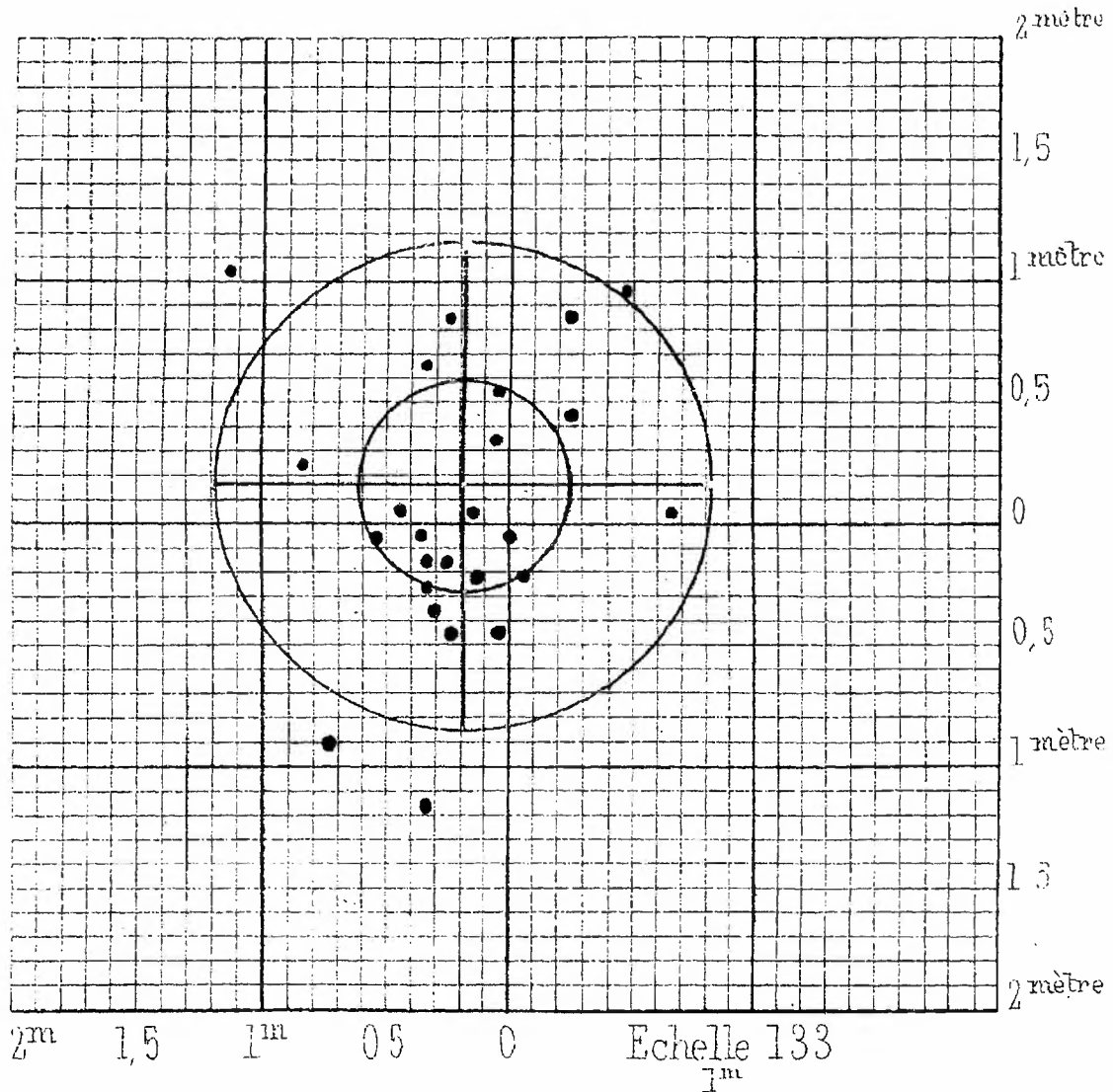
Comblain N°1610...à 300 mètres.



Balles { tireées..... = 25 ..
 { dans la cible..... = 25 .. p% 100 Vent nul.
 temps brumeux.
 Rayon du cercle contenant la moitié des balles = 0,33
 id. id. id. toutes les balles = 0,72
 Cote du point moyen d'impact { horizontale = + 0,09
 par rapport au point visé. { verticale = - 0,60
 Millimètre de hausse employée... = { naturelle 1,8
 { tg 8 0,0131

Tir à Herstal . . . le 25 Mars 1871.

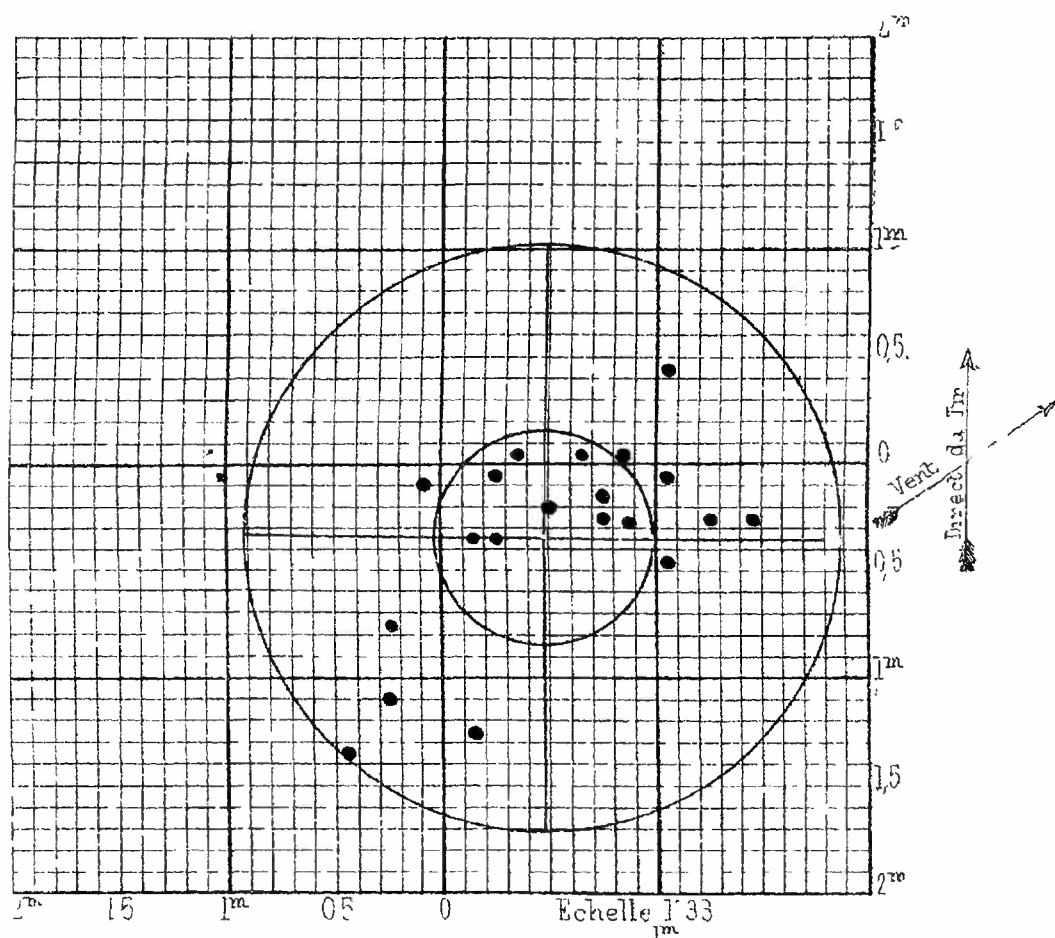
Comblain N°1610_ _ _ _ _ à 400 mètres



Balles.	{ tirees	= 25 . . .	
	{ dans la cible	= 25 . . .	p% 100
			Vent nul. . . .
			temps clair. . .
Rayon du cercle contenant la moitié des balles =			0,40.
id. id. id. toutes les balles =			1,00.
Cote du point moyen d'impact	{ horizontale =		0,16.
par rapport au point visé	{ verticale =		0,11.
Millimetre de hausse employé	= { naturelle	12,3.	
	tg 8	0,0199.	

Tir à Béverloo le 8 Novembre 1871

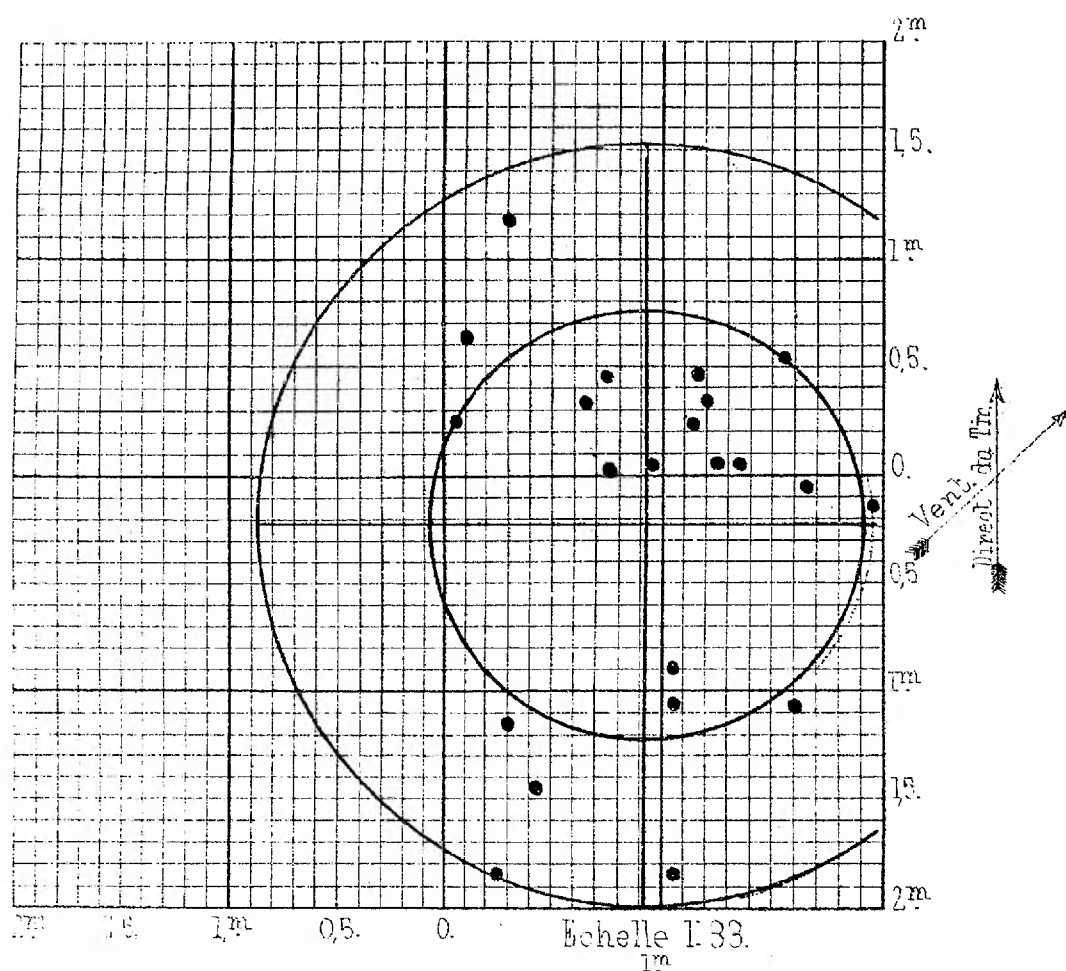
Comblain N° 1610.....a 500 metres.



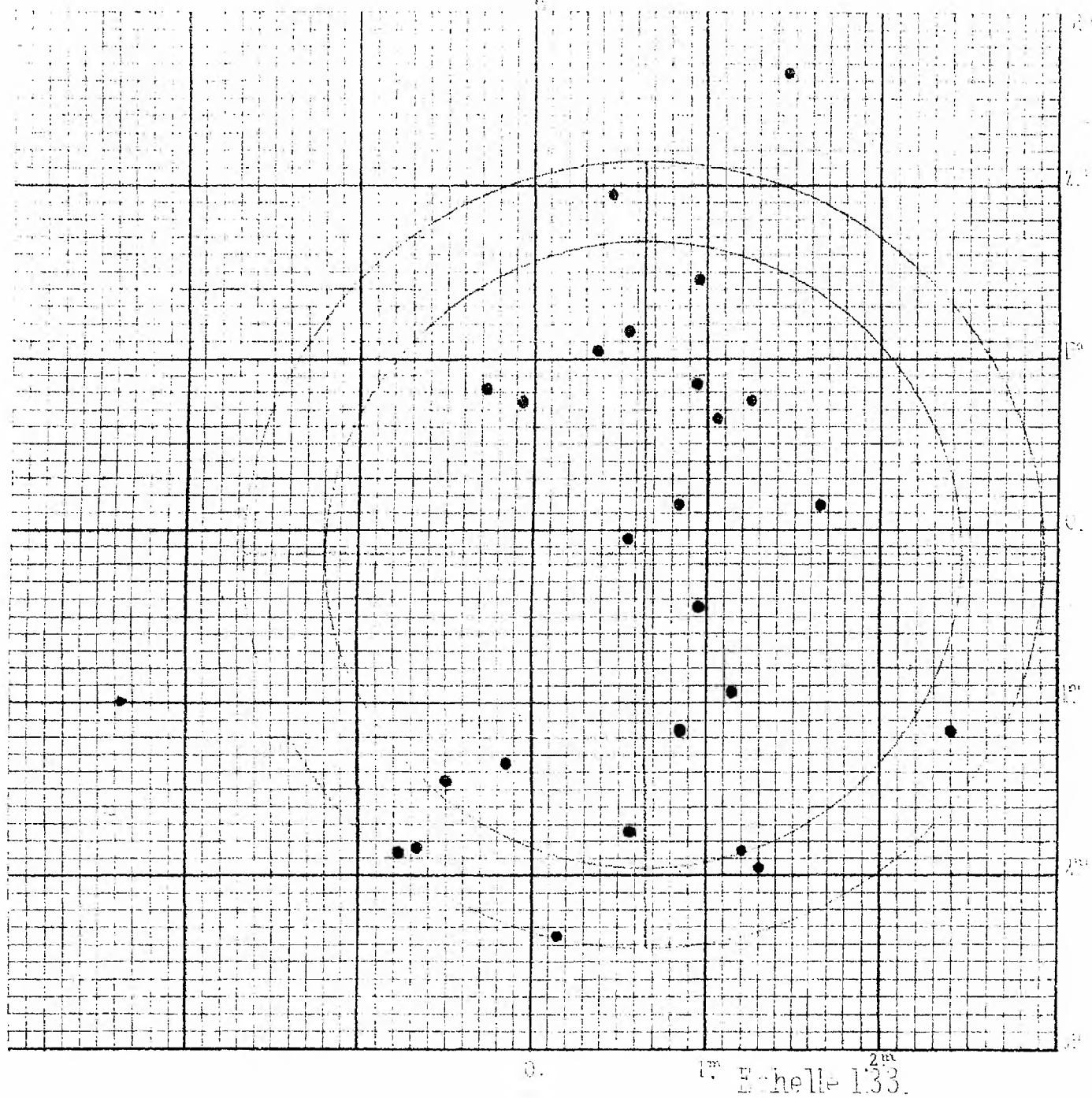
Balles	{	tirées	-----	20		
	{	dans la cible	-----	20	p% 100	Vent faible.
						temps clair.
Rayon du cercle contenant la moitié des balles	-----			0,50.		
id id id toutes les balles	-----			1,40		
Cote du point moyen d'impact	{	horizontale	---	+0,51		
par rapport au point visé	{	verticale	---	0,36		
Millimètre de hausse employée	---				{	naturelle. 15,9
					{	tg. 0,0279.

Tir à Béverloo... le 9 Novembre 1871.

Comblain N°1610..... à 700 mètres.



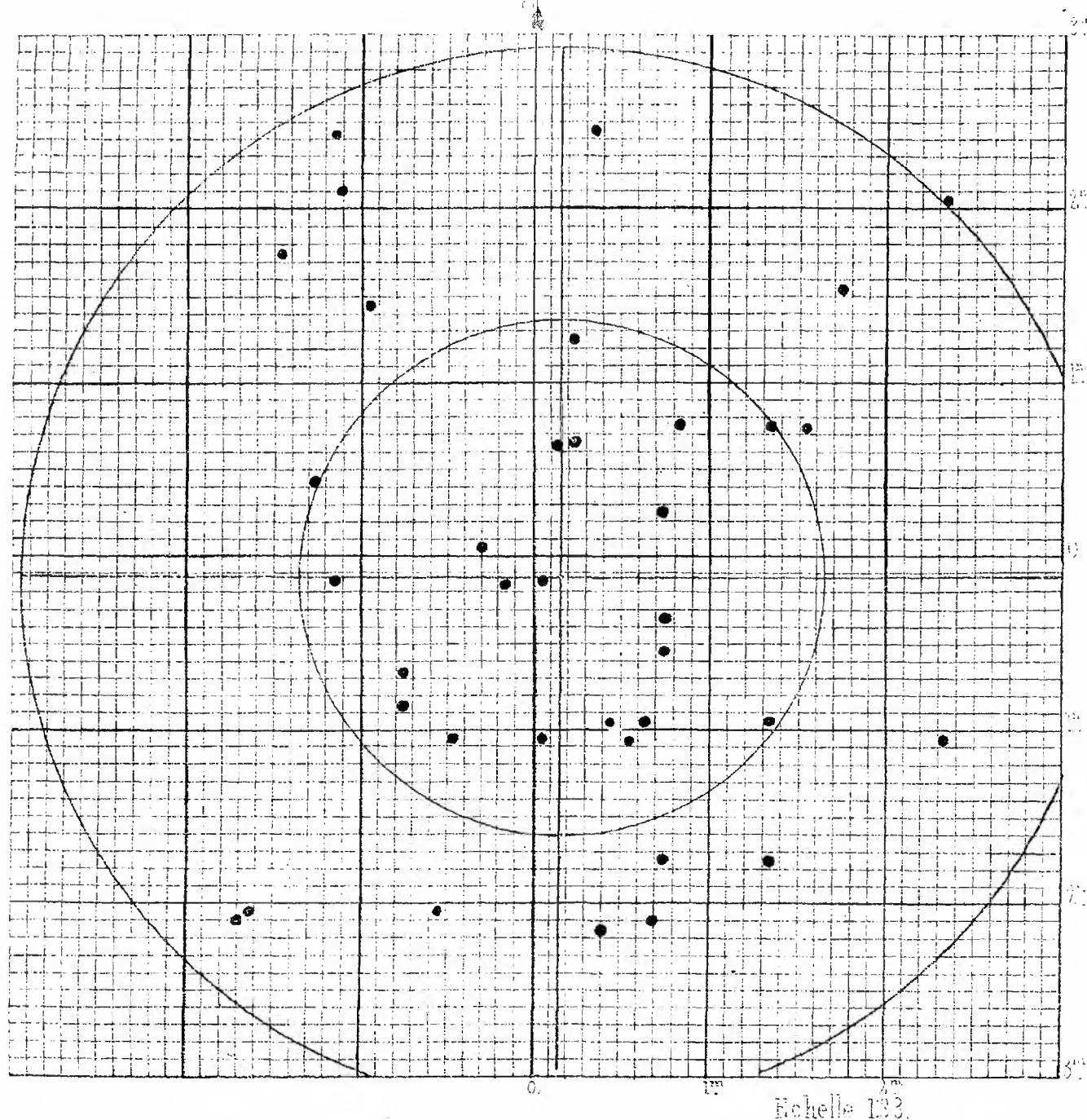
Balles tirées.....	25.	
(dans la cible.....	22.	p% 88. Vent faible.
Rayon du cercle contenant la moitié des balles.....	0.98	Temps clair.
id. id. id. toutes les balles.....	1.80	
Orde du point moyen d'impact (horizontale.....	0.96	
par rapport au point visé. (verticale.....	0.21	
Millimètre de hausse employée.....	$\left\{ \begin{array}{l} \text{naturelle} \dots 23.8 \\ \text{tg } j \dots 0.0440 \end{array} \right.$	



Balles { tirées 40. Vent moyen.
 { dans la Cible 26. p% 63. Temps couvert.
 Rayon du cercle contenant la moitié des Balles 1.85.
 il. ii. iii. toutes les Balles 2.30.
 Cote du point moyen d'impact (horizontale 2.65.
 par rapport au point visé (verticale 0.15.
 Millimètre de hausse employé { naturelle 43. 2.
 { t₀ g 43. 4.

Tir à Beverloo... le 11 Novembre 1871.
Comblain N° 1610... à 1000 mètres.

Pl. 23.



Echelle 1/33.

BALLES { tirées... = 40. Vent très fort.
dans la cible... = 37. p% 92.1. Temps clair.
Rayon du cercle contenant la moitié des balles... 1.45.
id. id. id. toutes les balles... 3.05.
Cote du point moyen d'impact horizontal... 3.67.
par rapport au point visé. Vertical... 3.48.
Moyenne... (naturelle... 8.0.
... 1.0719

à 200 mètres exécutés au tir communal de Liège. Pl 24

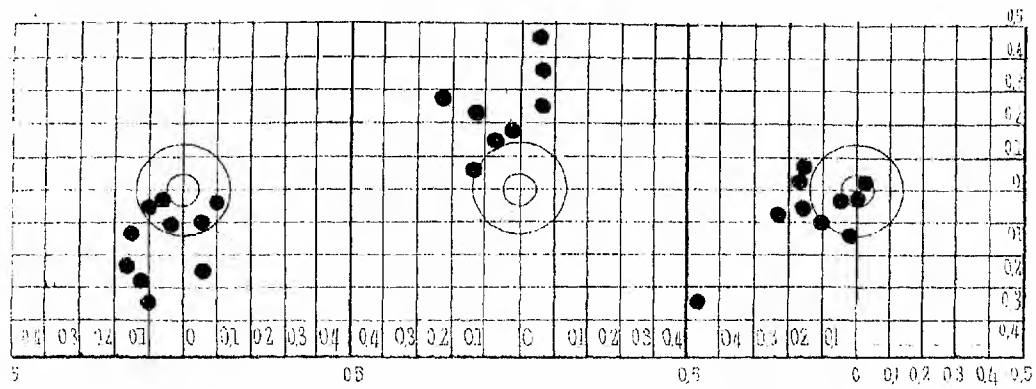
Echelle 1:20

Dix balles par arme.

12

29

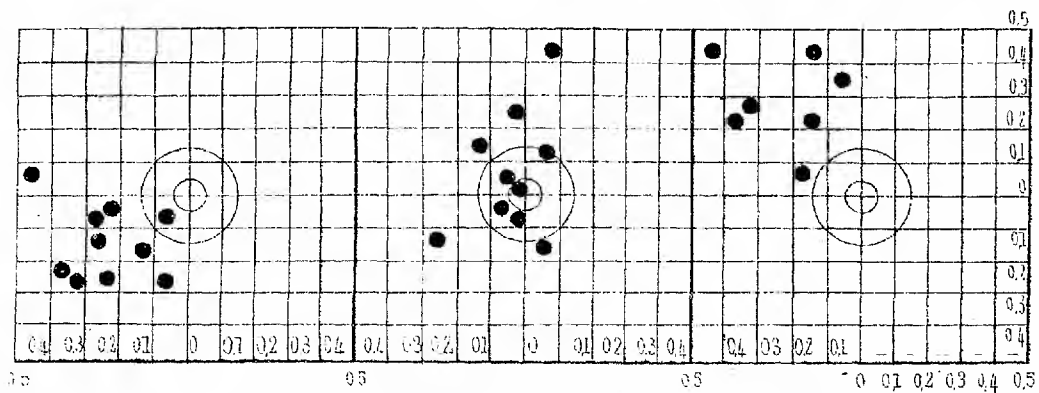
62



100

103

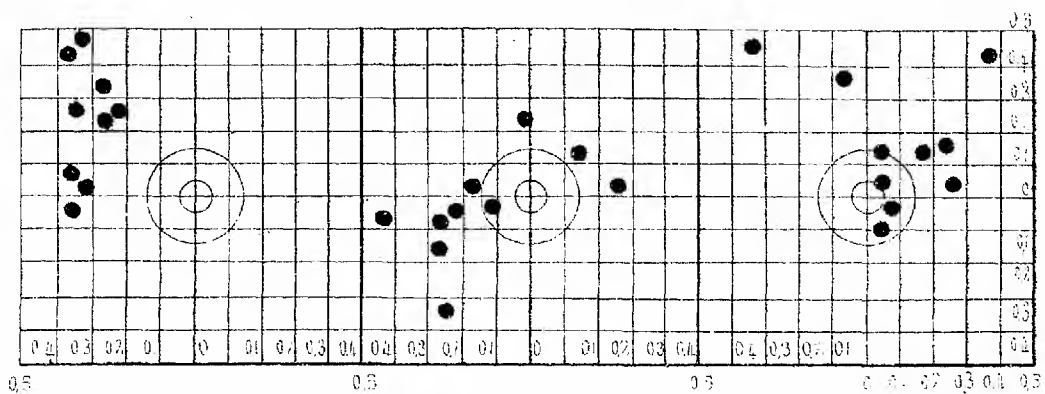
109



121

168

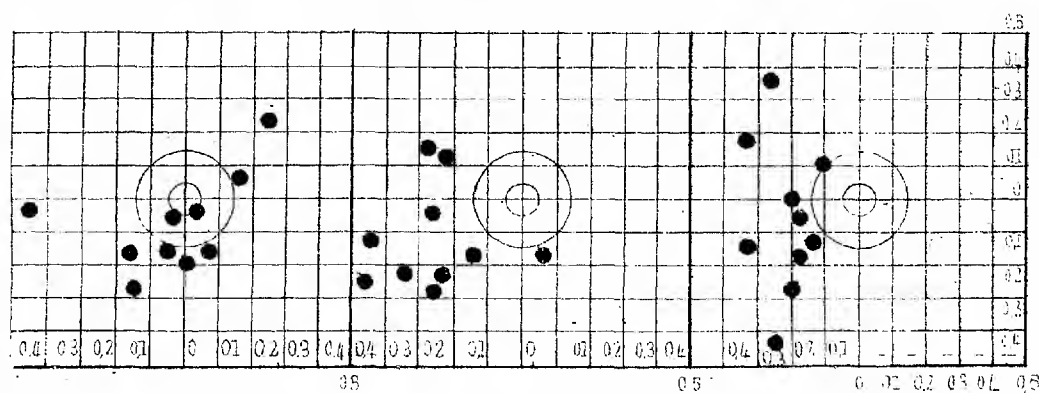
215



245

348

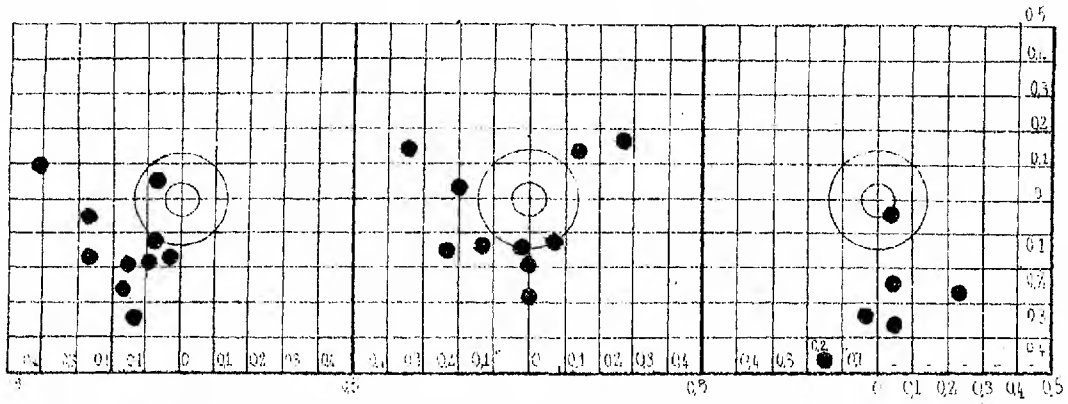
69



584

596

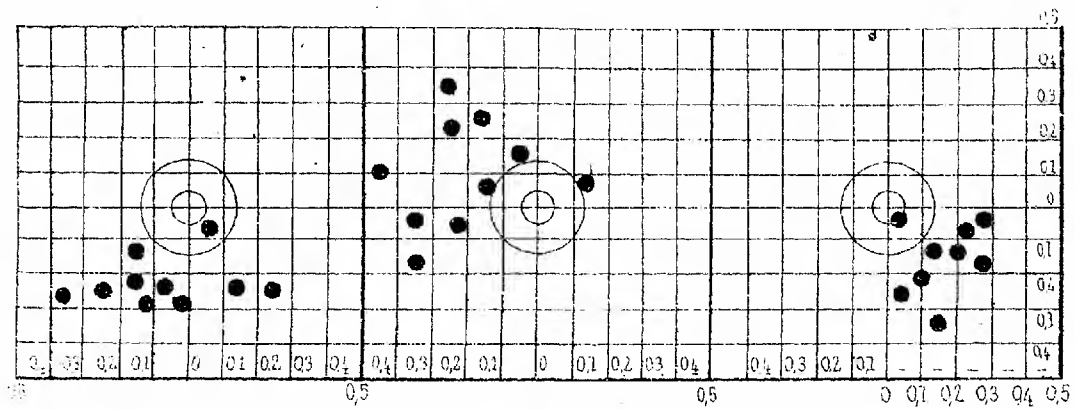
651



660

667

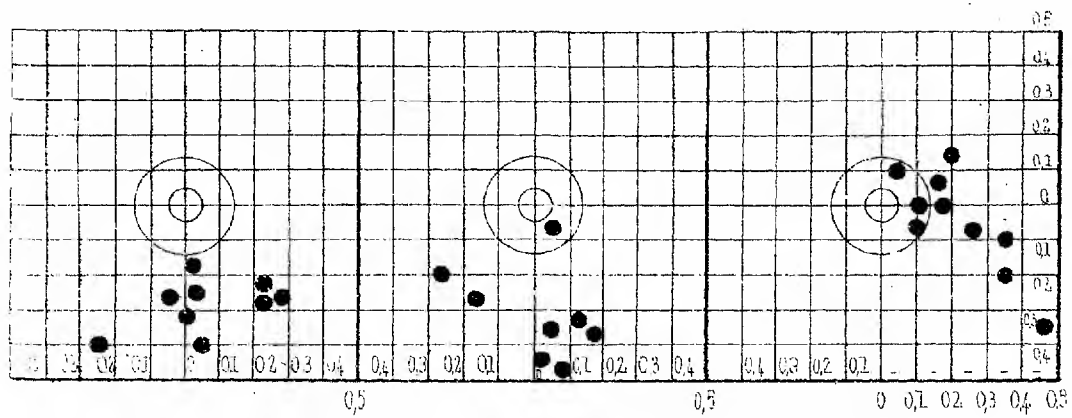
712



519

520

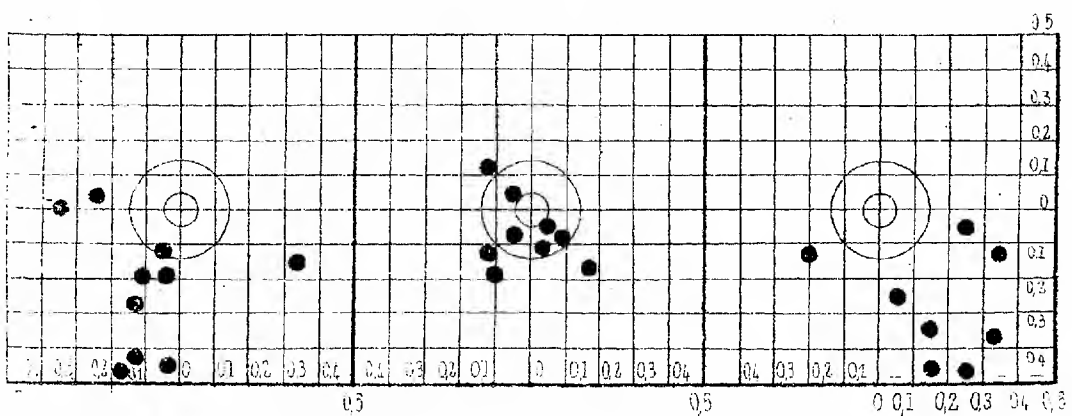
546



592

1524

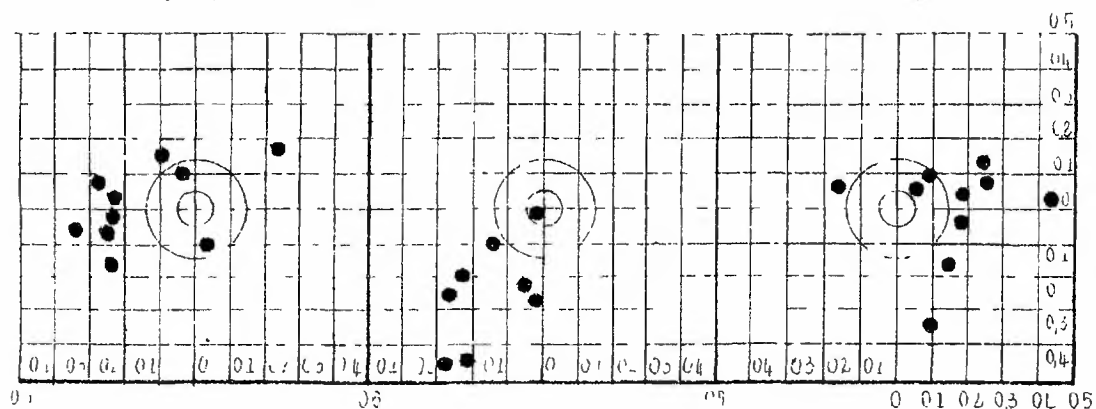
1551



1555

1606

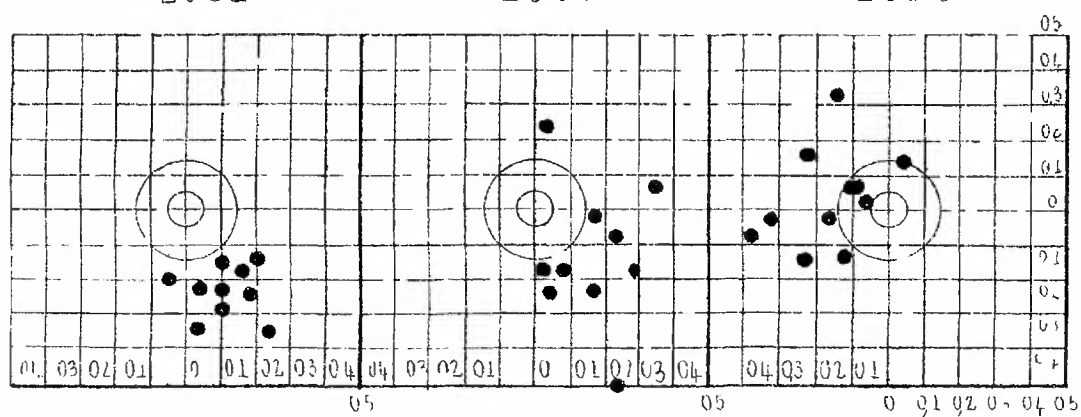
1642



2031

2055

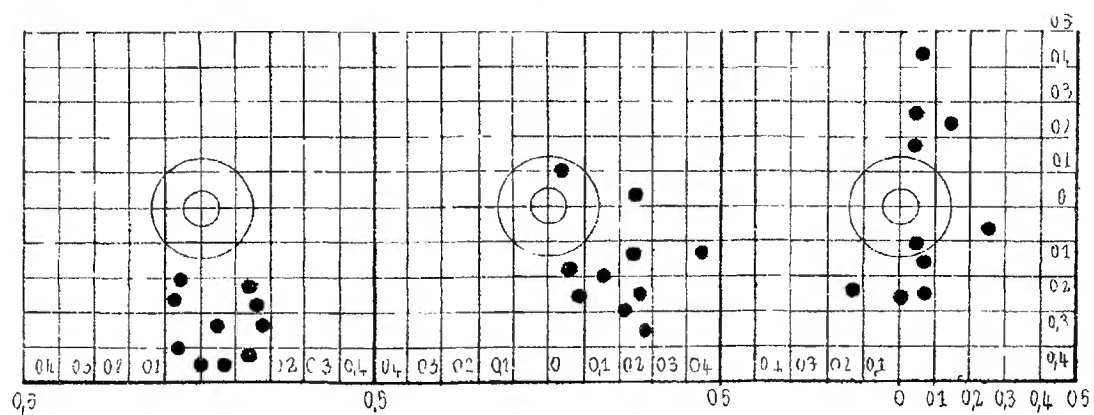
2095



2100

2107

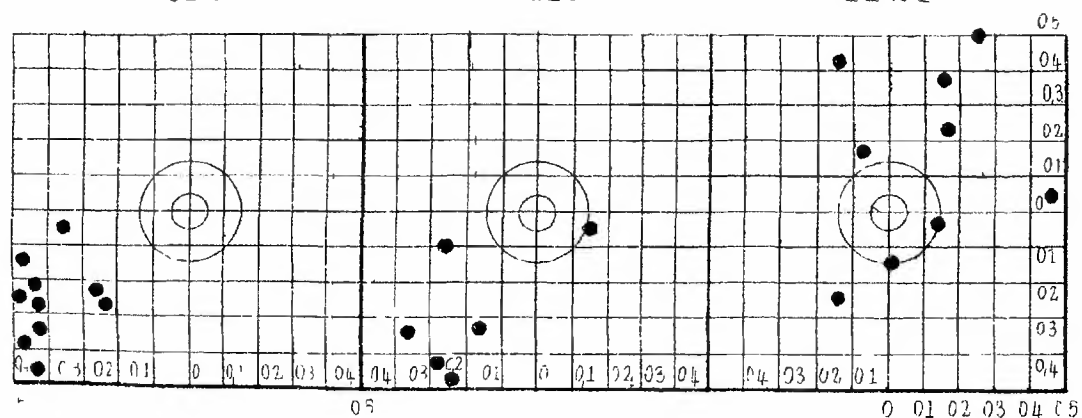
837



978

1119

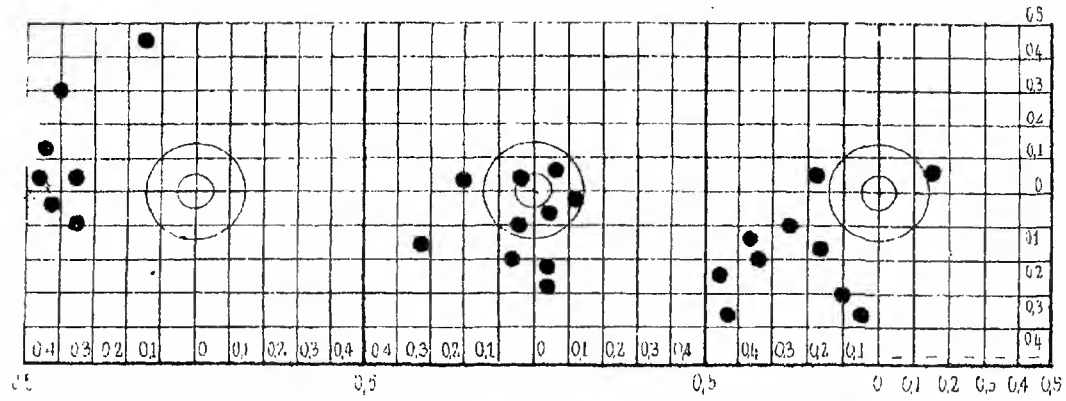
1124



1149

1152

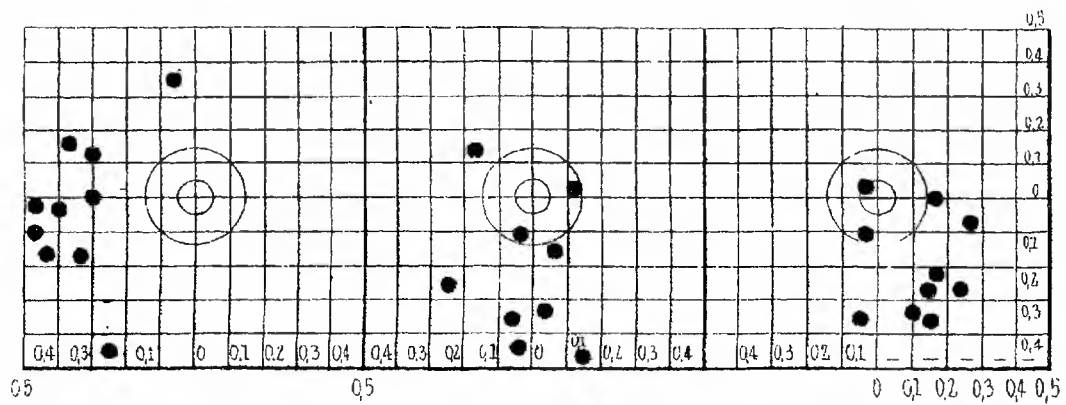
1156



1159

1163

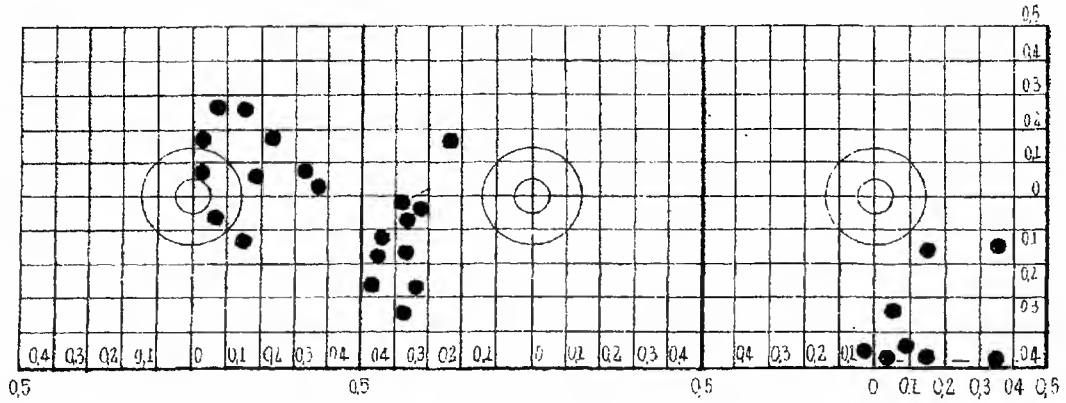
1167



1169

1171

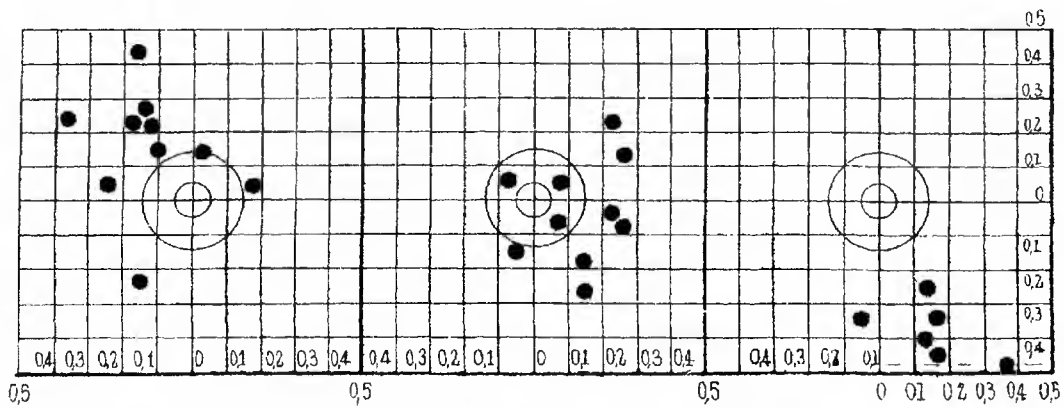
1181



1173

1174

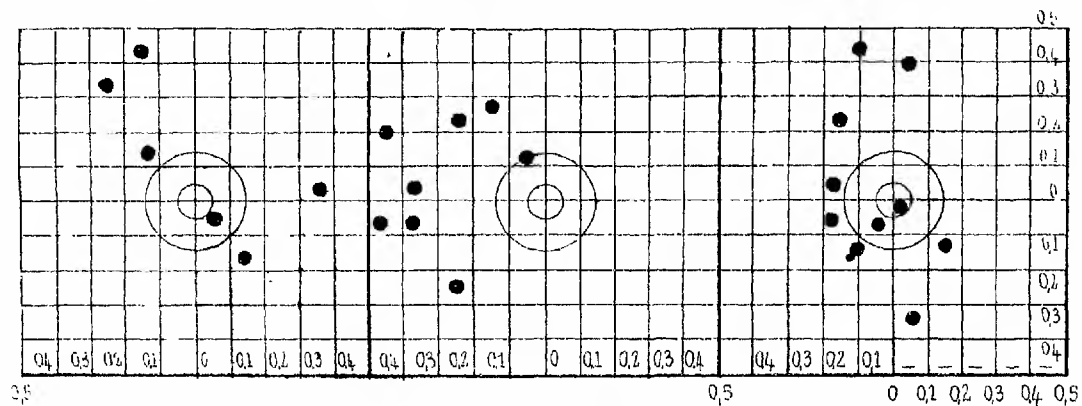
1180



2196

2044

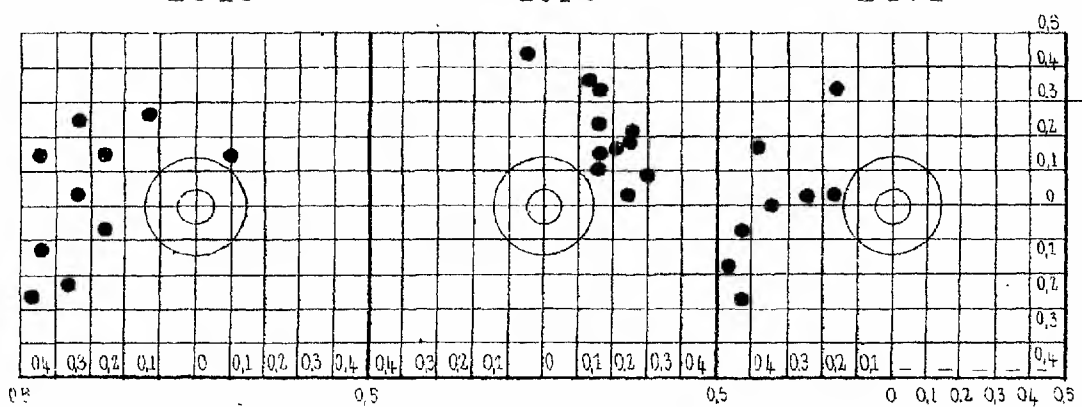
2246



2348

2375

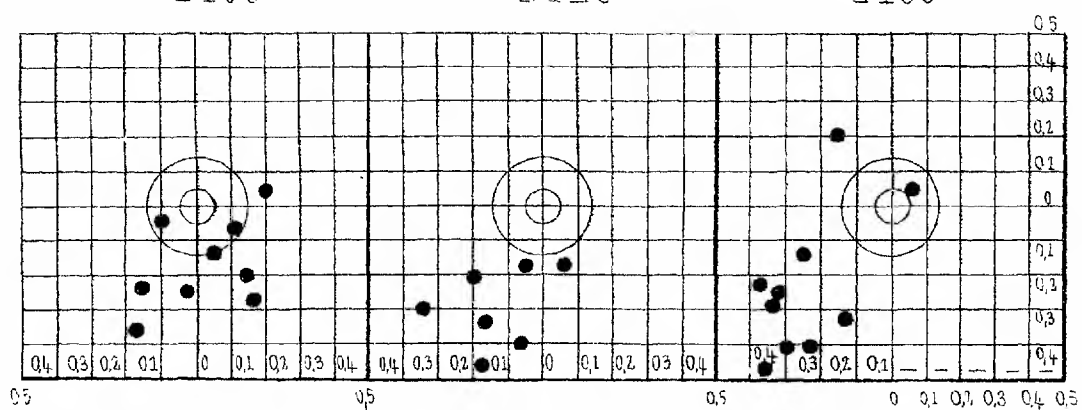
2401



2409

2429

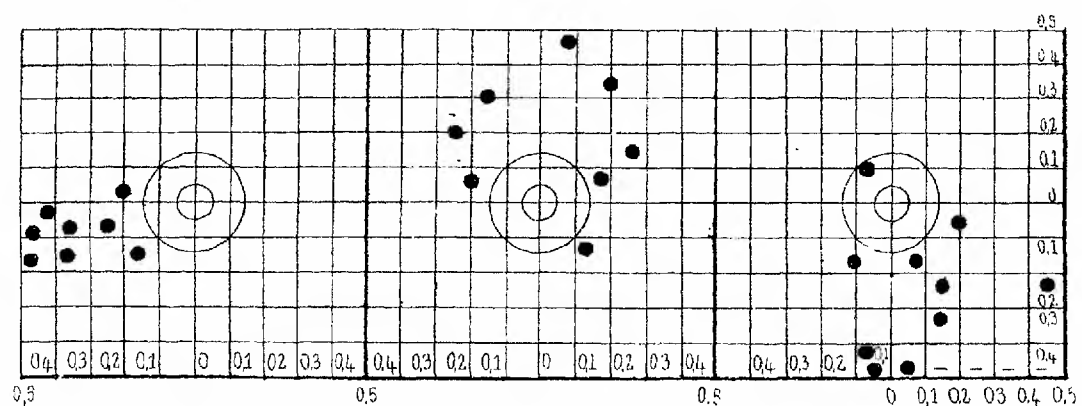
2433



2435

2439

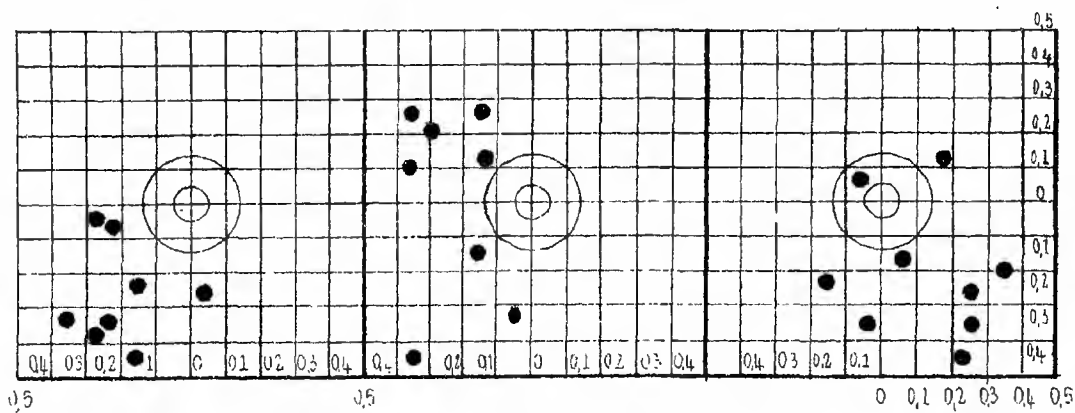
2447



2452

2456

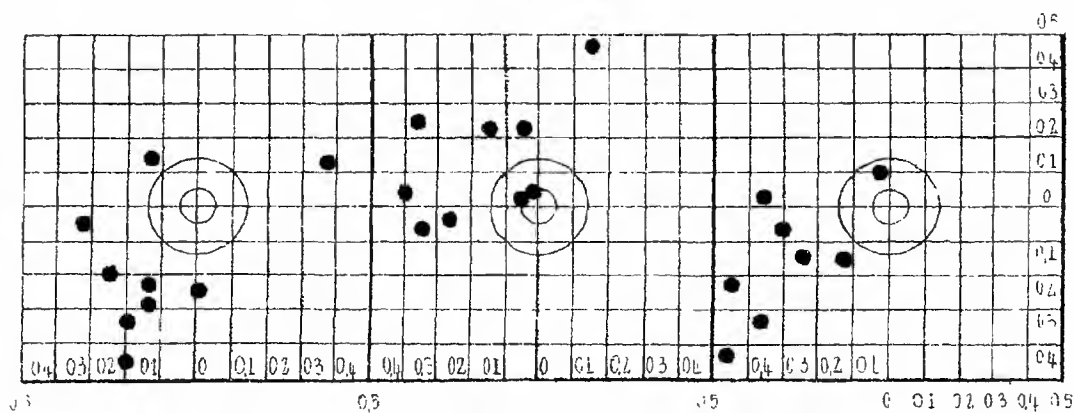
2460



2462

2464

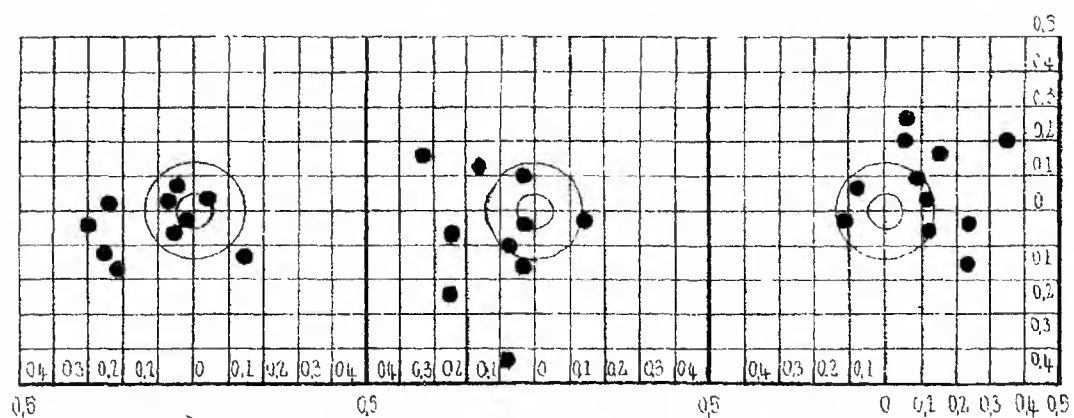
2465



2467

2469

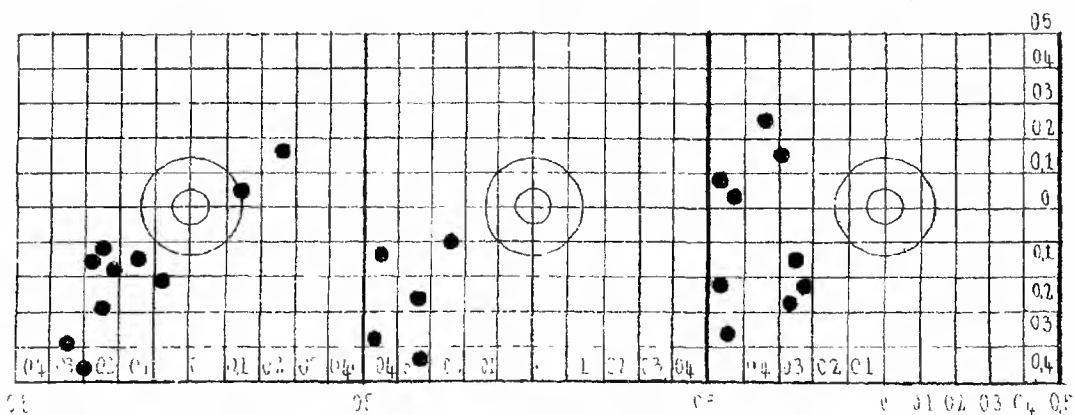
2471



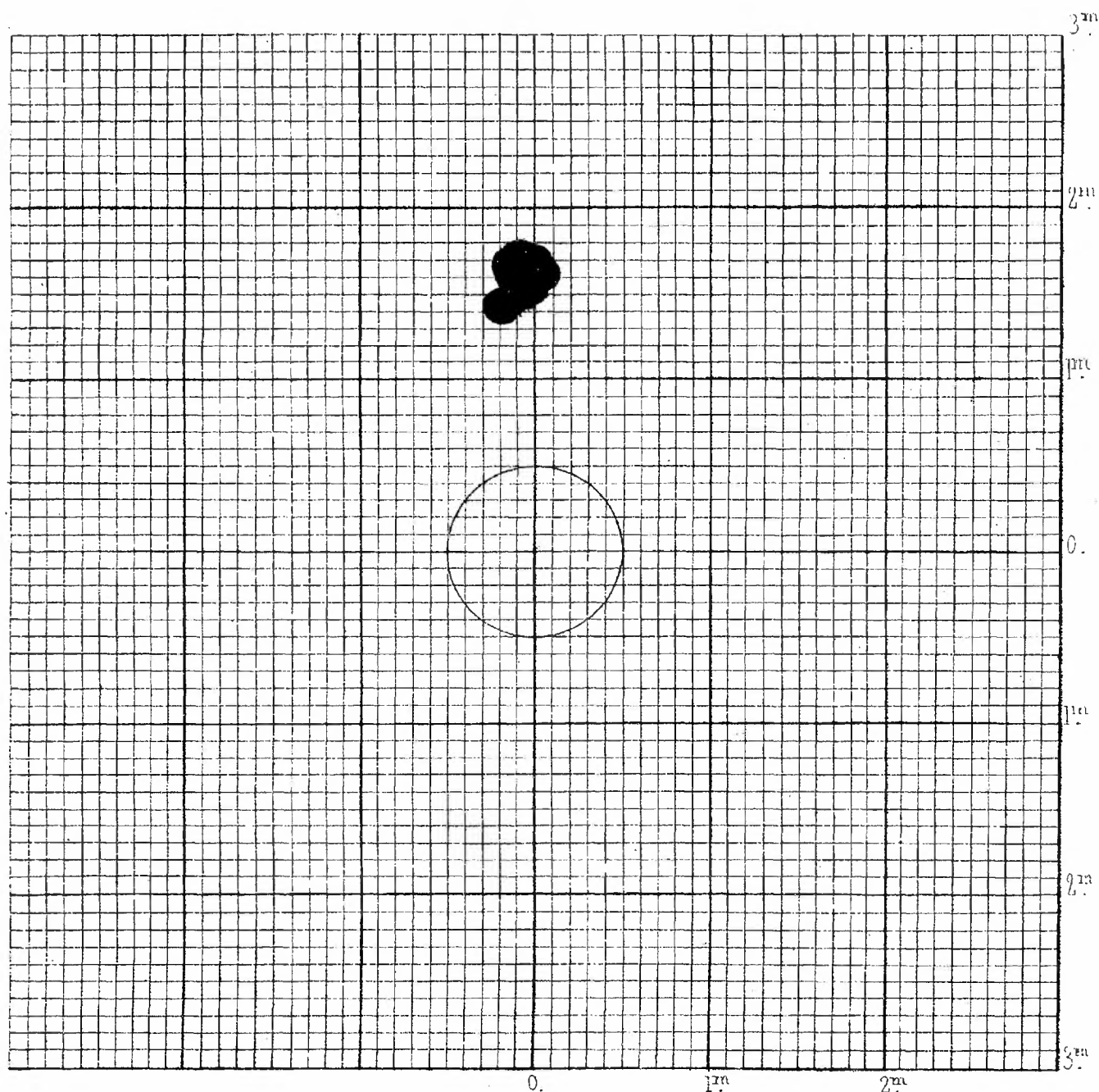
2477

2480

2498

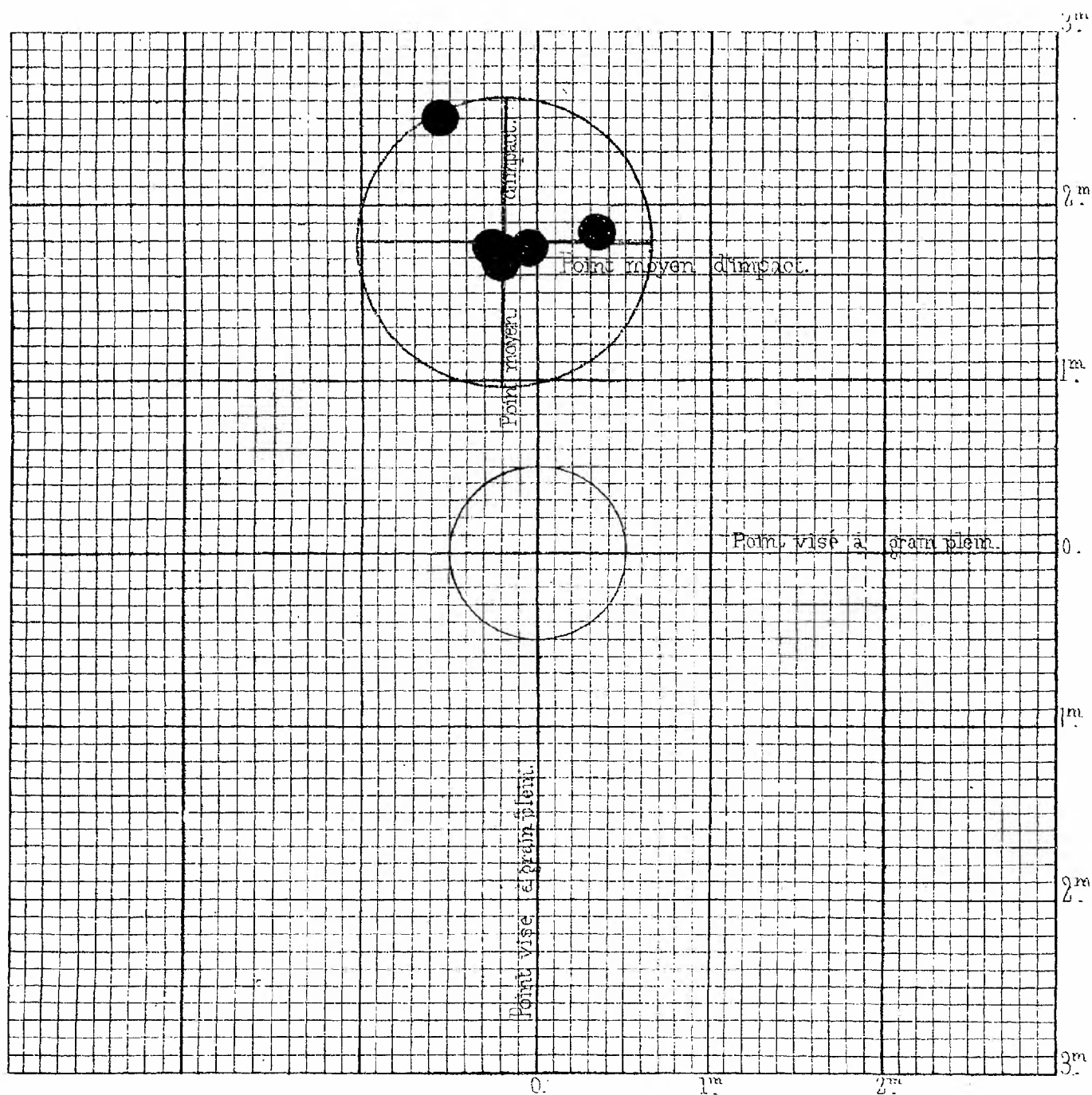


Tir à Liège le 23 Février 1872
 Comblain N° Tube balles graissées à 5 mètres.



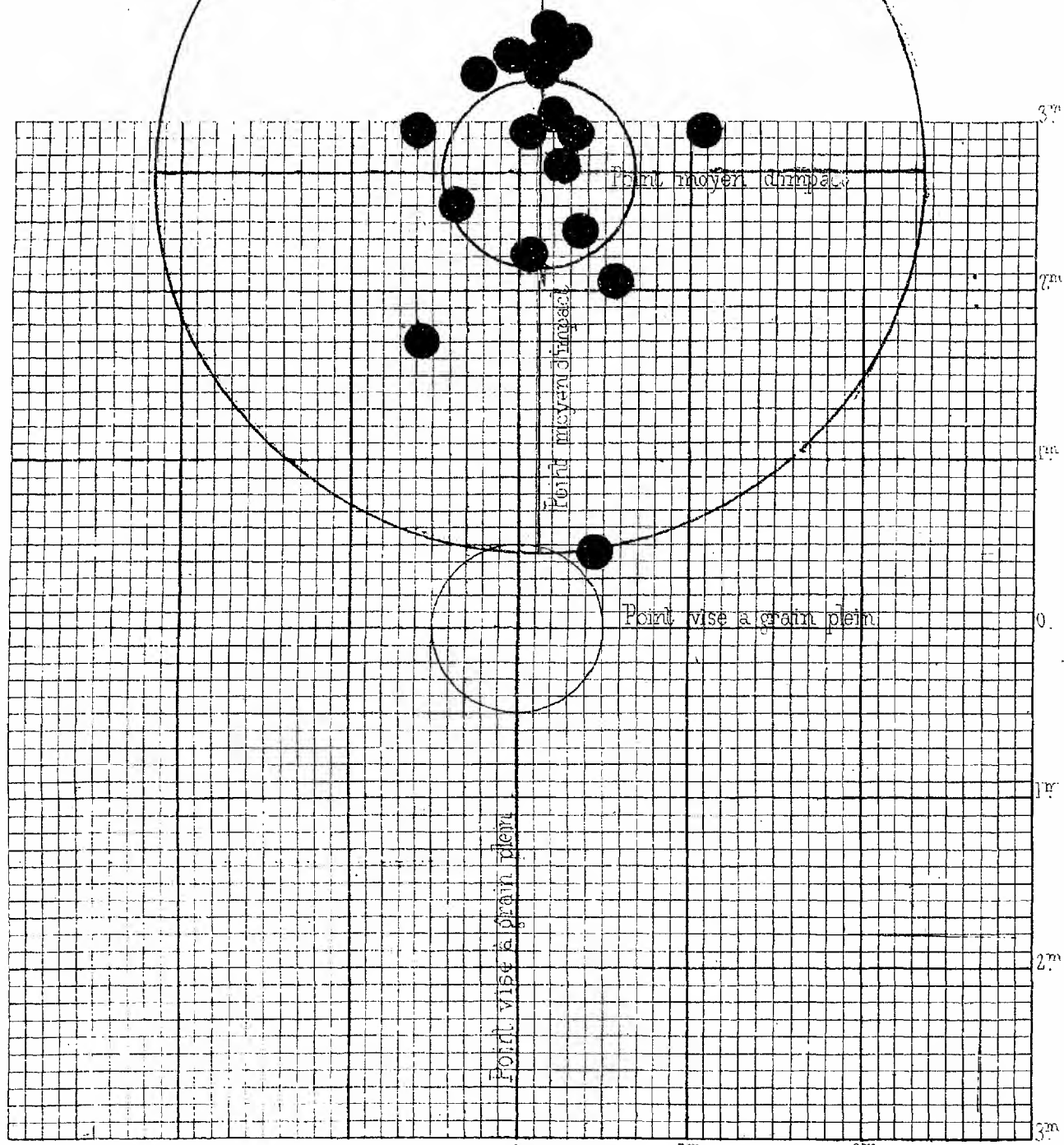
BALLES. { tireés.....-10
 { dans la cible.....-10 p% 100..... Vent.....
 Rayon du cercle contenant la moitié des balles=..... temps.....
 id. id. id. toutes les balles.....
 Côte du point moyen d'impact { horizontale.....
 par rapport au point visé. { verticale.....
 Millimètre de hausse employée.....

Tir à Liège..... le 23 Février 1872. N° 32
 Comblain N°..... tube à 10 mètres.



BALLES { tireés..... 10.
 dans la cible..... 10. p% 100. Vent.....
 Rayon du cercle contenant la moitié des balles..... 0,003
 id. id. id. toutes les balles..... 0,025
 Cote du point moyen d'impact { horizontale..... 0,004
 par rapport au point visé. { verticale..... 0,054
 Millimètre de hausse employé.....

Tir à Liège le 23 Février 1872. Pl. 3.
 Carabin N° tube à 15 mètres.

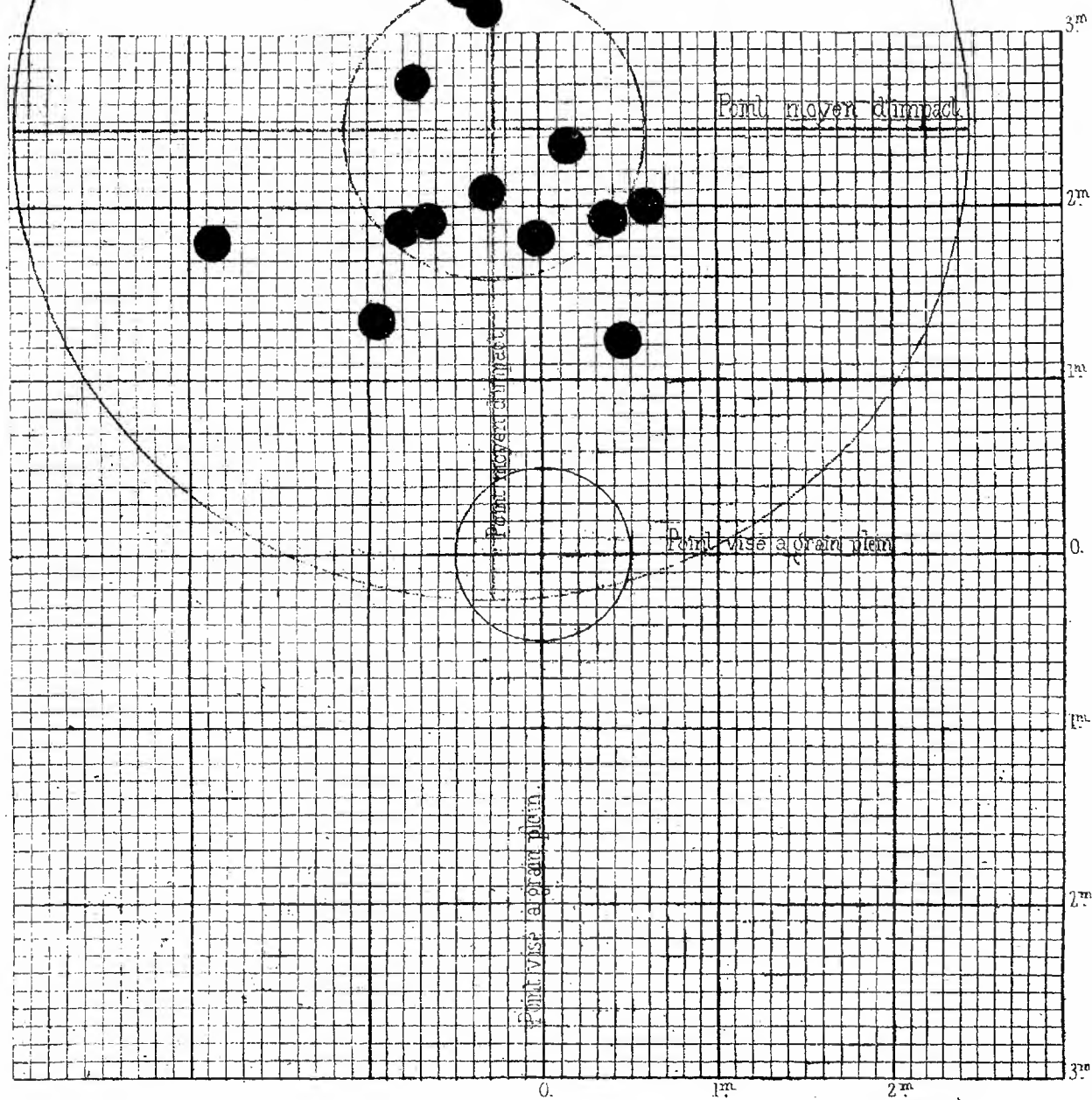


Grandeur nature.

BALLEES tirées 20
 dans la cible 20 p% 100 Vent
 temps
 Rayon du cercle contenant la moitié des balles 0.020
 id. id. id. toutes les balles 0.070
 Écarts du point moyen d'impact } horizontale 0.004
 par rapport au point visé } verticale 0.034
 Millimètre de hausse employé

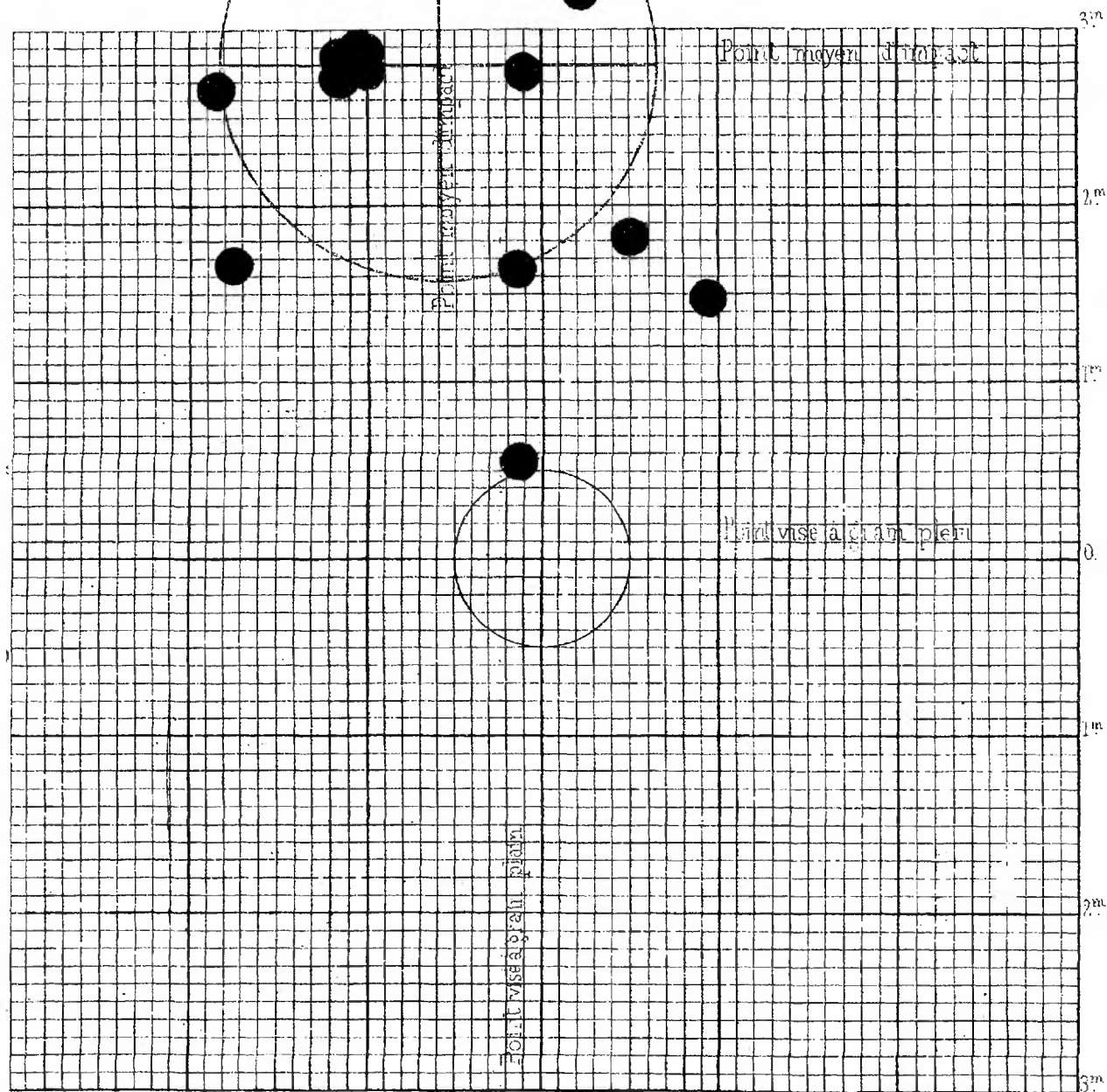
PR 4.

Tir à Liège le 23 Février 1872.
Comblain N° tube à 20 mètres.



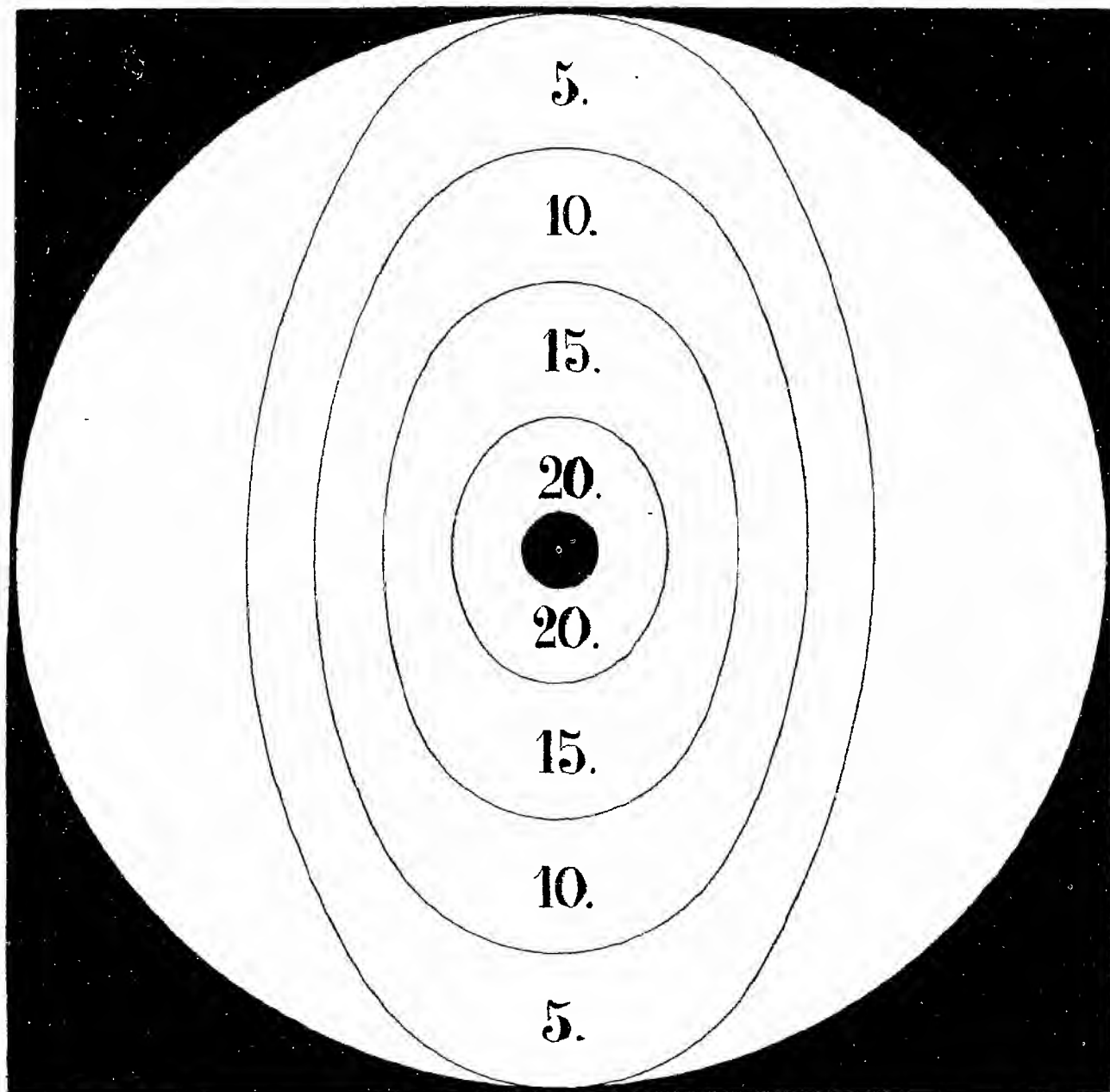
BALLES.	{	Tirées.....	20.	p° 100.	Vent.....
	{	dans la cible.....	20.		temps.....
Rayon du cercle contenant la moitié des balles.....0025.					
id. id. id. toutes les balles.....0085.					
Cote du point moyen d'impact { horizontale.....0010.					
par rapport au point visé { verticale.....0073.					
Millimètre de hausse employée.....					

Tir à Liège le 23 Février 1872.
Comblain N° tube à 25 metres.



BALLES (tirées 20 1^{re} Grandeur notée
dans la cible 20 p% 100. Vent
Rayon du cercle contenant la moitié des balles 0.040
id. id. id. toutes les balles 0.140
Cote du point moyen d'impact (horizontale 0.017
par rapport au point visé. } verticale 0.085
Millimètre de hausse employée

BLASON pour le TIR de Chambre à la Carabine, COMBLAIN.



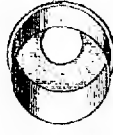
Lith. Vandamme Marre et des Poussonniers Bruxelles.

Nom du tireur. { _____ *Balles tirées.* _____
Date du tir. _____

ÉLÉMENTS DE LA MANÈGE EN L'É

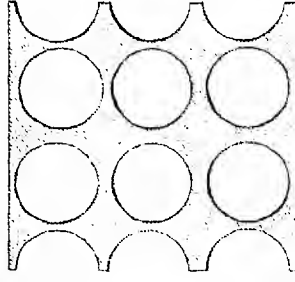
Culot.

1^{re} Emboutissage. Tréfilé et découpé. Déprimé et percé.



Rondelle contre-arrivée.

Bande découpée.

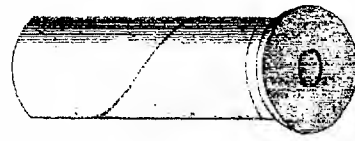
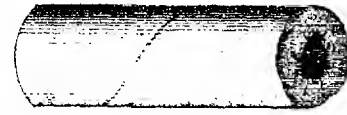


Découpée et percée. Side. Chargée.



Capoule.

Douille.



Balle.

Roulée.

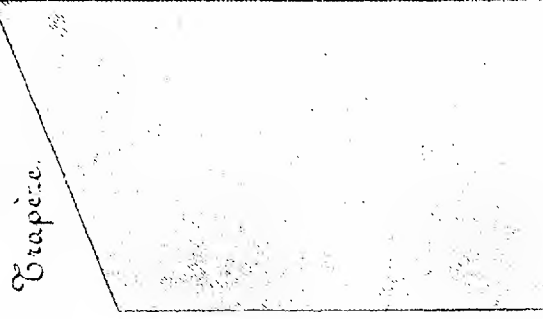
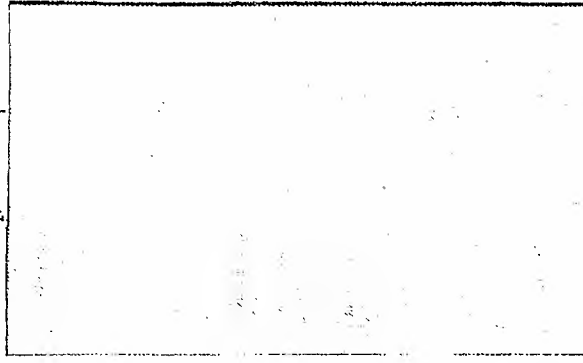
Froncée.

Montée.

Pressée.

Achevée.

Rectangle trapèze



Trapèze.