gouttes d'une pareille solution; au bout de quelques minutes déjà le papier s'enflamme brusquement.

C'est dans le même ordre d'idées que Mr. *Medinger* explique l'arrangement intérieur des *crayons explosifs* que le service d'espionnage allemand avait su introduire un peu partout dans les usines et les dépôts de poudres et d'explosifs des pays alliés. Ces crayons ressemblaient absolument aux crayons ordinaires quant à l'extérieur: les dimensions, le bois, le vernis rouge, la maison d'origine — très connue celle-là — tout y était. Mais l'intérieur était creux et renfermait un tube en verre représentant deux ampoules réunies par un rétrécissement capillaire. L'ampoule supérieure, plus grande que l'autre, était remplie d'acide sulfurique et se terminait par un tube capillaire fermé, aboutissant presque à la pointe du crayon qui portait un petit bout de mine de plomb pour tromper l'œil. En taillant le crayon on brisait ce tube capillaire et, sous l'action de la pression de l'air, l'acide sulfurique s'écoulait lentement par le rétrécissement capillaire; il prenait un temps assez long pour remplir la seconde ampoule, et le trop-plein seulement se déversait sur un mélange de chlorate de potasse et de sucre blanc occupant le fond du crayon. Le crayon «amorcé» mettait une demi-heure environ avant de faire explosion. On n'avait qu'à le fourrer dans un tas de poudre ou un amas d'explosifs pour amener la catastrophe voulue.

Ed. PIERRET.

Notions de Balistique populaire.

par **P. Medinger**, Ing. chim.

La guerre qui vient d'expirer, si féconde en surprises et en révélations en fait d'armes et d'engins de guerre nouveaux, à partir du pistolet-mitrailleur à 32 coups jusqu'au canon de 420, a fini par intéresser tous les esprits aux questions de balistique, et de tous côtés surgissent des opinions, souvent des plus fantaisistes, même dans les publications les plus sérieuses. Ceci, ainsi que le grand intérêt témoigné à l'étude sur les bombes d'aviateurs que j'ai eu l'honneur de publier dans notre bulletin en 1918, m'avait décidé à faire, dans les séances de lundi, une série de causeries de balistique populaire. C'est le contenu de ces conférences qui va être résumé dans quelques petits articles. J'y laisserai de côté ou réduirai à un minimum les calculs et les théories n'intéressant que le professionnel, et j'aurai soin de me borner à l'énumération et à l'explication des faits qui sont d'un intérêt plus général et d'une certaine utilité peut-être pour l'un ou l'autre de mes lecteurs.

* * *

I. De la cartouche et du coup de fusil.

La cartouche métallique du fusil militaire connue aujourd'hui de tout le monde, se compose d'une douille en laiton contenant une charge de poudre et portant à l'extrémité ouverte le projectile. Dans une cavité ménagée au centre du fond de la douille se trouve fixée l'amorce, formée par une petite cloche en cuivre rouge ou en laiton et chargée d'un mélange de fulminate de mercure et de chlorate de potasse. Ce mélange, très sensible au choc, s'enflamme dès que l'amorce est enfoncée par le percuteur du fusil. La flamme de l'amorce pénètre à l'intérieur de la douille et y enflamme la poudre par deux ou trois petits orifices pratiqués dans le fond de la cavité qui porte l'amorce. Il est de toute importance que la charge de l'amorce soit bien appropriée à la qualité et à la quantité de la poudre et de la cartouche. La poudre pyroxylée demande une amorce bien plus forte que la poudre noire. Ainsi la balle d'une cartouche .32 Smith et Wesson chargée à la poudre pyroxylée, mais munie d'une amorce pour poudre noire, ira à peine à quelques 10 ou 20 mètres, tandis qu'elle est à même de percer à cette distance deux planches de bois de sapin de 25 mm d'épaisseur, si elle est munie d'une amorce appropriée à la poudre pyroxylée.

Chaque espèce de poudre ainsi que les différentes charges de ces poudres demandent une amorce spéciale. Une amorce trop forte p. ex. amènera une combustion trop vive de la poudre et donnera lieu à une pression de gaz trop forte pouvant éventuellement faire éclater une arme qui aurait parfaitement résisté, si la même cartouche avait porté une amorce convenable, plus faible. Avec une amorce à charge trop faible la poudre pyroxylée brûle mal et incomplètement, et dans ce cas, non seulement son rendement est-il très mauvais, mais la combustion anormale donne lieu, en même temps, à la production de gaz acides très nuisibles à l'acier du canon. En effet, dans mon étude sur la rouille des canons de fusil[1]) j'ai déjà démontré que, si à l'emploi d'une certaine cartouche on constate une forte production de rouille, la cause n'en est ordinairement ni à la poudre, ni à l'amorce, mais à la cartouche dans son ensemble, c. à. d. que des trois facteurs: charge de l'amorce, charge de poudre et poids de la balle — n'y sont pas suffisamment coordonnés.

Le diamètre des trous par lesquels la flamme de l'amorce pénètre à l'intérieur de la douille doit être exactement calibré à son tour. Les tireurs qui, par raisons d'économie, ont l'habitude de recharger leurs douilles vides, seront dans le cas d'observer

[1]) Das Rosten der Schußwaffen und seine Verhütung. M. B. 1917.

que peu à peu la régularité du tir se ressent du fait que, par les déflagrations successives et l'oxydation, le diamètre de ces orifices finit par augmenter; la pression des gaz d'explosion augmentera dans la même mesure.

La charge de l'amorce (fulminate) est assez sensible à l'humidité. Voilà pourquoi le bord de l'amorce porte ordinairement un anneau en laque noire destiné à empêcher l'humidité de pénétrer à l'intérieur. Les cartouches qui ont souffert de l'humidité et qui donnent des ratés au tir sont le plus souvent de nouveau utilisables après séchage, mais la régularité du tir s'en ressentira toujours.

L'explosion de la poudre produit une pression de gaz variant de 400 à 700 atmosphères dans les fusils de chasse (à petits plombs) et de 2800 à 4000 atmosphères dans les armes militaires. Cette pression s'exerce naturellement dans tous les sens à l'intérieur de la douille, et ce sont les parois latérales de la douille qui, représentant la plus grande surface, subiront le gros de l'effet de cette pression. Sous l'influence de celle-ci, les parois latérales de la douille sont dilatées et moulées exactement sur les parois de la chambre à cartouche du fusil à tel point que les moindres inégalités de celle-ci se trouvent imprimées sur la surface extérieure de la douille. Un petit morceau de papier p. ex., même un fil de soie tout à fait mince intercalé entre la cartouche et la chambre laissera sur le métal de la douille une empreinte d'une netteté parfois étonnante. Par ce moulage intime, le frottement entre la douille et la chambre peut devenir tellement fort qu'après avoir tiré une cartouche dans une arme non fermée en arrière, la douille est souvent retenue dans le canon quand-même; le plus souvent alors le fond de la douille est arraché et projeté en arrière. Cette expérience prouve qu'une bonne douille déchargera considérablement la culasse de fermeture de l'arme, en même temps qu'à raison de la fermeture étanche qu'elle assure, elle évitera complètement le retour en arrière des gaz d'explosion qui pourraient mettre en danger les yeux du tireur. Tout cela ne se produit pas si l'on tire à charge réduite; on observe fréquemment alors des gaz sortant par la culasse et même des grains de poudre non brûlée s'intercalant entre la douille et la chambre à cartouche.

Par la dilatation de la douille et son moulage intime aux parois de la chambre, son extraction, après le coup de fusil, peut devenir difficile; c'est pourquoi on lui donne le plus souvent une forme plus ou moins conique (cartouche Lebel). Vers la fin de la guerre, les Allemands qui étaient à court de cuivre, fabriquaient des douilles en acier doux, mais qui étaient fortement cuivrées à l'extérieur pour éviter la formation de rouille. L'extraction d'une cartouche brûlée portant des taches de rouille à sa surface eût été franchement impossible.

Le travail utile de l'explosion est représenté par le lancement du projectile; nous en parlerons plus long dans un prochain numéro. Disons pour le moment que la réaction de cet effet se trahit d'une manière plus ou moins sensible par le recul de l'arme. Ce recul prend naissance au moment même où la balle quitte le canon, et il est facile de comprendre que sa force dépend avant tout de la relation qui existe entre le poids de l'arme et celui de la balle. En effet, plus l'arme est lourde et plus la balle est légère, moins le recul se fera sentir, et inversement: une arme légère tirant une balle lourde donnera un recul très désagréable. Avec une carabine Lee U. S. Navy du calibre de 6 mm p. ex. le tir est presque aussi doux (à part la terrible détonation) qu'avec une carabine Flobert, malgré la charge formidable de la cartouche Lee: c'est que la balle de 6 mm est très légère. Comme exemple frappant de l'inverse citons la carabine courte Lebel. Cette carabine très légère tire la lourde balle du fusil Lebel; aussi le recul en est-il presque insupportable. Les fusils de chasse[2]) légers, malgré leur charge de poudre relativement faible, donnent un recul très notable dû au poids de la charge de petits plombs. Et combien de chasseurs ont déjà payé cher, par une fracture très grave du bras, l'étourderie d'avoir tiré un coup de fusil, le bras tendu, comme pour le tir au pistolet!

Dans différentes armées on fait usage de cartouches spéciales à balle d'aluminium pour initier au tir les conscrits qui ont trop peur du recul; peu à peu ces cartouches qui ne donnent pas de recul sensible sont remplacées par les cartouches réglementaires.

Avant d'essayer une nouvelle carabine, il est donc à recommander de se rendre compte du poids de la balle et de celui de l'arme; on a une idée alors du recul auquel il faut s'attendre. Cette précaution n'est pas de nature à éviter toute surprise pourtant. La balle du Savage .303 p. ex. s'engage profondément dans la douille qui en enveloppe plus que la moitié; on croit donc avoir à faire à une balle légère tandis qu'en réalité elle est très longue et lourde, et le recul de l'arme est très fort. Dans les armes à répétition automatique le recul est absorbé en grande partie par le mécanisme à répétition.

Pour finir, disons un mot du danger que peuvent présenter des cartouches chargées en cas d'incendie. Dans un feu à l'air libre les cartouches en carton, chargées de petits plombs, ne sont pas dangereuses du tout: la douille se déchire d'un côté, et ni les

[2]) On appelle «fusil» (Flinte) une arme à canon non rayé, tirant des petits plombs, et «carabine» (Büchse) une arme à canon rayé, tirant la balle. Pourtant, dans le langage militaire, on désigne sous le nom de fusil l'arme du fantassin, et on nomme carabine le fusil militaire raccourci: l'arme à feu de la cavalerie.

plombs ni la douille ne sont projetés au loin. Pour les cartouches métalliques chargées à la poudre pyroxylée, le danger n'est pas grand non plus. La douille éclate en lambeaux qui peuvent provoquer de légères blessures, mais la balle, à cause de son inertie, ne bouge pas de place; le fond de la douille est quelquefois projeté à grande distance. En général, tant qu'il ne s'agit pas de grandes quantités, les cartouches chargées ne présentent pas un grand danger en cas d'incendie. Le danger est bien plus grave quand il s'agit p. ex. d'un feu de poêle: l'énorme volume de gaz produit par l'explosion dans un espace réduit peut causer alors de sérieux ravages. (A suivre.)

La caverne des guacharos.

Par **N. Funck.** (Suite et fin.)

La caverne ainsi que l'oiseau qui l'habite étaient à cette époque encore inconnus en Europe. De Humboldt décrivit l'oiseau peu après son retour, dans le second volume de ses «Observations de Zoologie et d'Anatomie comparée» sous le nom de Steotornis caripensis. Il forme un nouveau genre qui diffère notablement de celui des Caprimulgus (Engouvelents) par l'étendue de son appareil vocal, par son bec beaucoup plus développé pourvu d'une double dent et par l'absence de membrane entre les doigts antérieurs.

Bien que cet oiseau se rapproche beaucoup, dans sa manière d'être, des Corneilles des Alpes (Corvus pyrrhocorax) et de nos Engoulevents, il n'en est que d'autant plus extraordinaire qu'un oiseau si rapproché de ceux-ci qui ne vivent que de substances animales, se nourrisse uniquement de substances végétales. De trente exemplaires qui ont passé par mes mains, je n'en ai trouvé aucun qui eût le moindre vestige de substance animale dans l'estomac.

Chaque année, vers la St. Jean, toute la jeune population de Caripe se rend dans la grotte pour faire ce que l'on appelle la récolte des guacharos. Des échafaudages construits avec les tiges des palmiers Praga sont érigés dans la partie de la grotte habitée par ceux-ci, les jeunes oiseaux sont enlevés de leurs nids, leur graisse fondue au feu est recueillie dans des terrines de terre cuite et partagée également entre les Indiens. A l'entrée de la caverne sont construites des huttes couvertes de frondes de palmiers pour les femmes et les enfants dont l'occupation principale est la préparation de la graisse. A Caripe cette graisse, connue sous la dénomination de «Munteca de Guacharo» se conserve toute l'année sans rancir et reste constamment liquide. Nous avons goûté la chair des jeunes guacharos qui est excellente.