# Conférence sur les pierres précieuses synthétiques et les pierres précieuses naturelles.

**Dimanche, le 29 juin 1919.**

C'était dans l'après-midi. Nous étions les hôtes de M. Medinger, dans le laboratoire de l'Etat. La petite salle du 1er qui servait de salle de conférence, était remplie de monde. Les dames surtout étaient nombreuses, et pour cause. M. Medinger nous avait entretenu sur les pierres précieuses l'année passée déjà; cette fois-ci il insistait de préférence sur l'industrie des pierres synthétiques qui n'ont pas le caractère d'«imitations» dans le sens péjoratif du terme et qui seront appelées à amener une véritable révolution dans le domaine de la joaillerie. M. Medinger tenait à nous rendre avant tout attentifs à l'impossibilité qu'il y a d'établir la moindre différence entre les pierres précieuses naturelles et les pierres obtenues par synthèse. Devant le forum de la science, leur authenticité et leur valeur intrinsèque sont identiquement les mêmes. Il n'y a que l'origine qui soit autre; dans l'un des cas il s'agit du chimisme mystérieux de la nature, dans l'autre de la main créatrice de l'homme, mais les produits valent l'un l'autre.

Comme exemples à l'appui, M. le conférencier avait devant lui une vaste collection d'échantillons naturels et artificiels qu'il avait soin de faire circuler. Dirai-je que les yeux de ces dames rayonnaient du bonheur de voir défiler cette interminable série de pierres de choix? Dans tous les cas M. Medinger a eu un plein succès. Aussi nous a-t-il promis de publier l'année prochaine, dans les numéros de notre bulletin, un exposé détaillé et documenté de ces questions de bijouterie, une espèce de vade-mecum pouvant servir de guide aux membres désireux d'acheter des pierreries.

La conférence se termina par des applaudissements et des regrets; les uns étaient sincères comme les autres. En partant, les messieurs faisaient leurs adieux, les dames disaient: au revoir!

Ed. PIERRET.

# Notions de Balistique populaire,

par **P. Medinger,** ing.-chim. dipl.

## IV. Des effets des projectiles sur les êtres vivants. „Stopping power".

Nos armes à feu sont destinées avant tout soit à la chasse, soit à la défense, destinées donc à être employées contre des êtres vivants. L'effet des balles sur le corps de l'homme ou de l'animal

dépend de leur énergie ou, plutôt, de la partie plus ou moins grande de cette énergie qui est absorbée ou détruite par le corps touché. Mais le corps animal se compose d'un grand nombre de parties dont les blessures sont plus ou moins mortelles, et l'effet d'une balle dépendra encore des parties plus ou moins vitales qu'elle traverse. Un «bon» coup de fusil qui touche le cœur, les poumons, la cervelle, abattra l'animal avec une énergie nécessaire beaucoup moindre qu'un «mauvais» coup qui ne touche que des tissus, des muscles. Mais puisque, à la chasse comme à la défense, les «bons coups» blessant tel ou tel organe vital sont toujours dus plus ou moins au hasard, il nous faut, pour étudier les effets mortels d'une arme, considérer le corps vivant comme étant composé d'un grand nombre d'organes d'une importance, d'une vitalité moyenne égale. Le but d'un coup de feu sera alors d'atteindre un nombre aussi grand que possible de ces organes et d'y produire les plus grands ravages possibles. Comme ces effets de destruction sont de nature mécanique. nous les appellerons les effets mécaniques du projectile. Ces effets mécaniques seront le résultat de la transformation de l'énergie ou d'une partie de l'énergie de la balle en travail de destruction.

Le corps de l'homme ou de l'animal est caractérisé par sa forte teneur en liquides et se comporte, vis-à-vis des projectiles à grande vitesse, à peu près comme l'argile humide dont nous avons parlé dans le précédent chapitre. Nous avons dit que, dans un bloc d'argile humide, les balles animées d'une grande vitesse produisent des cavités ayant la forme représentée schématiquement par la figure 1. Comme, en tout point de la trajectoire A B, le diamètre de la cavité correspond à la quantité d'argile détruite, c'est-à-dire à l'énergie absorbée par l'argile, nous pouvons représenter approximativement l'énergie absorbée ou détruite pendant la trajectoire A B, par la surface d'un triangle rectangle A B C, dont la base A B représente la profondeur de pénétration du projectile.

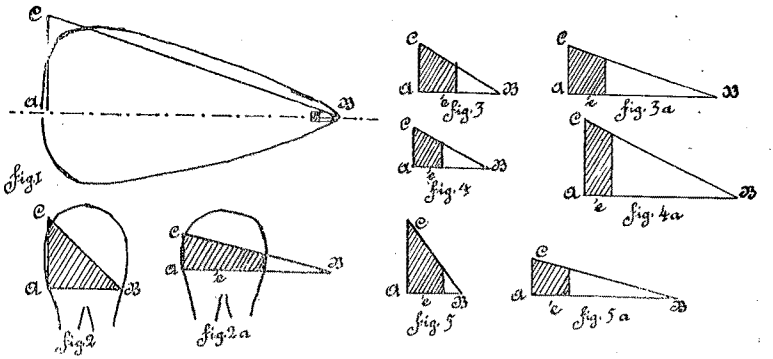
Cette profondeur de pénétration est proportionnelle au poids de la balle et à sa vitesse et inversement proportionnelle à sa section (son calibre). Elle peut être évaluée par la formule

$$P = \frac{f.g.v}{s},$$

dans laquelle P est la pénétration de la balle, en centimètres, dans les tissus et les muscles du corps, g le poids du projectile en grammes, v sa vitesse en mètres par seconde et s sa section. La lettre f est un facteur qui, pour les projectiles de forme ogivale, a été évalué empiriquement à 0.005. Le côté A C représente l'énergie agissant sur le corps touché; elle dépend uniquement de la section de la balle et de sa vitesse. Chaque fois qu'il s'agit

d'un gibier d'une épaisseur de corps telle que la pénétration de la balle ne suffit pas pour le percer, toute l'énergie du projectile est absorbée par le corps, tandis que, si la pénétration est supérieure à l'épaisseur du corps, une partie de l'énergie est perdue (Voir fig. 2 et 2a). C'est ce qui explique l'effet souvent tout à fait insuffisant d'armes très fortes.

Voyons, par quelques exemples l'influence des différents facteurs d'un projectile sur ses effets mécaniques:




Les fig. 2 et 2a nous représentent les effets mécaniques de deux balles de même énergie et de même forme, mais dont la balle I a une section double. Cet exemple nous montre clairement la supériorité des gros calibres, surtout pour le petit gibier. Il nous explique aussi les bons effets obtenus par les vieux chasseurs qui se servaient de gros calibres à faible pénétration (balles de plomb, poudre noire).

Les fig. 3 et 3a représentent les effets de deux balles ayant même vitesse, même forme et même calibre, seulement la balle II (3a) a un poids double. Donc: au gros gibier des balles lourdes et longues, au faible gibier des balles courtes et grosses.

Deux balles de même forme, de même calibre et de même poids, mais dont l'une (a) a une vitesse double, donnent des effets mécaniques représentés par les fig. 4 et 4a. Chez le gros gibier, une vitesse double produit un effet quadruple, chez le petit gibier l'augmentation de la vitesse est en général moins avantageuse.

Résumons. *a)* Pénétration: Une réduction de la section du projectile à la moitié, un poids double et une vitesse double produisent le même effet; la pénétration est doublée.

*b)* Les effets mécaniques: 1° Pour le gros gibier dont l'épaisseur de corps est égale ou plus grande que A B, é $\geq$ P, A B représente la pénétration. Une réduction de la section du projectile ne produit pas de différence appréciable, mais l'effet mécanique est doublé avec un poids double de la balle; une vitesse double produit des effets quatre fois plus grands.

2° Pour le petit gibier é = A B. Une réduction du calibre comporte une réduction correspondante de l'effet; l'augmentation du poids n'a pas d'influence appréciable, et une vitesse double ne produit ordinairement que des effets doubles.

Choisissons, comme exemple pratique, un projectile I d'une arme moderne à petit calibre (calibre 6,5 mm, vitesse 900 m, poids 8 g) et un projectile II correspondant à une bonne arme ancienne à gros calibre (calibre 12,5 mm, vitesse 450 m, poids 24 g).

L'énergie initiale des deux projectiles, calculée par la formule

$$é = \frac{m.v^2}{2},$$

est de 324 resp. 243 kgm.

Les sections des deux balles sont entre elles comme 1 est à 4, les poids comme 1 est à 3, les vitesses comme 2 est à 1. Les profondeurs de pénétration seront donc entre elles comme 8 est à 3 (comme 1 est à $^1/_4.3.^1/_2$).

Les effets mécaniques sur le gros gibier seront comme 4 est à 3 (comme 1 est à $1.3.^1/_4$); sur le petit gibier comme 1 est à 2 (comme 1 est à $4.1.^1/_2$). Cela veut dire que, sur du gibier moyen ou petit, la balle II à gros calibre, malgré son énergie plus faible, produit des effets mécaniques deux fois plus forts que la balle de 6,5 mm. Pour que celle-ci produise sur le petit gibier le même effet que la balle II, il faudrait doubler encore sa vitesse qui atteindrait alors 1800 m (Voir fig. 5, 5a).

Prenons dans la fig. 1 un point D, correspondant à une profondeur de pénétration égale à A D; la vitesse du projectile en ce point sera directement proportionnelle à la distance de D du point mort B. Donc, si P = AB (pénétration totale), p = AD (pénétration jusqu'en D), $V_D$ = vitesse en D, $V_I$ = vitesse initiale, nous avons

$$V_D = \frac{P - p}{P} V_I.$$

L'énergie encore disponible en D sera proportionnelle au carré de DB:

$$E_D = E_I \left( \frac{P - p}{P} \right)^2.$$

Cette énergie est perdue, si le corps du gibier n'a que l'épaisseur A D. L'énergie absorbée par le corps de l'animal est donc donnée par la formule

$$E_{abs} = E_I - E_I \left( \frac{P - é}{P} \right)^2 \text{ kgm.}$$

(é est l'épaisseur du corps = p).

A la chasse, et bien plus encore en cas de défense contre un agresseur, il est de toute importance que l'arme ait la capacité d'arrêter ou de terrasser l'adversaire au premier coup.

Qu'il s'agisse p. ex. d'un cambrioleur armé qui s'introduit la nuit dans une maison! A quoi le plus beau revolver ou Browning vous servent-ils si, quoique touché par votre balle, l'agresseur trouve encore le temps de vous lancer plusieurs balles lui-même, avant de tomber. Cette capacité de mettre l'adversaire hors de combat au premier coup, est une nouvelle qualité des armes à feu, qualité qu'on désigne généralement par le nom anglais de „Stopping power", ce qui veut dire le pouvoir de paralyser complètement l'adversaire, „die Aufhaltskraft", comme on dirait en allemand. Le stopping power d'une arme est étroitement lié à ses effets mécaniques. Dans les triangles des figures 1 à 5, le stopping power est en général d'autant plus grand que, pour une surface donnée (une énergie donnée), l'angle en C est plus aigu. D'après la formule

$$SP = \frac{2 . Ei}{P}$$

qui se déduit facilement, le stopping power SP est proportionnel à l'énergie initiale et inversement proportionnel à la pénétration. A l'aide de la formule de celle-ci, formule qui a été donnée plus haut, celle de SP se transforme en

$$SP = \frac{V_i . S}{5.9,81}$$

De là découle comme conséquence importante que le stopping power d'une balle est indépendant de son poids et qu'il est directement proportionnel au carré de son calibre et à sa vitesse.

Voilà donc ce qui doit nous guider dans le choix d'une arme de défense, d'une arme de poche: il lui faut une grande vitesse, donc une forte charge et, avant tout, un gros calibre! Les revolvers ordinaires, les petits revolvers de poche de 7 à 8 mm sont insuffisants, surtout à cause de la faible vitesse qu'ils donnent au projectile. Pour le petit Browning de poche, la vitesse de la balle serait suffisante, mais le calibre est trop petit, et le SP est souvent trop faible. Qu'on compare à ce petit Browning le revolver «Colt» des «M P» américains, d'un calibre de 11 mm! Malgré une vitesse qui est à peine supérieure, son projectile développe un SP énorme et qui est supérieur à bien des fusils d'infanterie! Mais ce «handcanon» est d'un volume et d'un poids tels qu'on ne pourrait guère le recommander comme arme de poche. Un bon revolver américain (Smith et Wesson ou Colt), d'un calibre de 9 mm (cal. .38), tirant des cartouches à poudre sans fumée, ou bien un pistolet automatique de 9 mm, voilà ce qui, de nos jours, conviendrait le mieux à la défense personnelle. Il y a le petit pistolet Bayard par exemple, qui est fabriqué à Liège et qui, n'étant pas plus grand que le petit Browning 6,35, tire une cartouche de 9 mm avec un S P deux fois plus grand que celui du 6,35. Le dernier modèle de la maison F N (1914) est très recom-

mandable également (Cal. 9 mm, dimensions un peu plus grandes que le petit Browning).

Tout ce qui vient d'être dit quant aux effets mécaniques et au stopping power des projectiles ne s'applique, en général, qu'au cas où la balle ne traverse que des parties molles, des tissus et des muscles. Dès que les gros os sont touchés, la pénétration diminue et l'énergie absorbée augmente; le rendement des armes à grande vitesse, mais à petit calibre, celui des petits pistolets automatiques donc, devient meilleur alors. Nous avons dit plus haut que le poids de la balle n'a pas d'influence sur le stopping power; ce cas ne s'applique qu'au tir à une courte distance pourtant. Nous avons vu, dans le chapitre II que, plus une balle est lourde, plus elle est longue à garder sa vitesse et son énergie, par conséquent son S P également. Mais, pour les revolvers et les pistolets, un grand stopping power à de grandes distances n'a pas de raison d'être, ces armes ne servant qu'à tirer à de courtes distances. Il serait nuisible même, parce que les balles perdues constitueraient un danger sérieux. C'est pourquoi on a créé, pour les agents de police, les munitions à balle d'aluminium, en Belgique p. ex. (Streikmunition). Ces balles, très légères, ont une vitesse énorme, donc un grand stopping power, mais à quelques mêtres seulement. Car la balle légère perd rapidement sa vitesse et, à une distance qui est supérieure à 50 ou à 80 mètres, elle devient presque inoffensive.

Pour donner à mes lecteurs une idée des effets produits par les armes de défense et les carabines de chasse les plus connues, j'en ai calculé les chiffres d'après les formules indiquées. Ces chiffres, réunis dans le petit tableau qui suit, donnent 1° le poids de la balle, 2° sa vitesse, 3° son énergie à 25 mètres, 4° sa pénétration dans les muscles et les tissus, 5° l'énergie cédée au corps humain habillé (é = 25 cm) ou au chevreuil, 6° le stopping power. Quant à ce dernier, j'ai choisi, comme unité, celui d'un projectile qui, sur le corps humain habillé, transmet, au moment de le toucher, 1 kilogramme-mètre par centimètre de pénétration. Tous ces chiffres sont calculés pour une distance de 25 mètres. Il sera facile de calculer les effets, l'énergie cédée sur du gros gibier, en introduisant dans la formule

$$E_{abs} = E_i - E_i \left( \frac{P - é}{P} \right)^2,$$

pour é l'épaisseur du gibier. A des distances supérieures, la pénétration, les effets mécaniques et le stopping power dépendront de l'énergie totale restante du projectile, donc indirectement de son poids ou, comme nous l'avons appris dans le chapitre II, de sa densité par mm² de section. Il s'en suit que, pour se faire une idée des capacités d'une arme donnée, il faut considérer à la fois son énergie, son stopping power, le poids de la balle, la péné-

tration et les effets mécaniques, et il faut voir comment tous ces chiffres s'appliquent à l'usage que l'on veut faire de l'arme.

| Arme et calibre | Poids de la balle en g | Vitesse V25 | Énergie $E_1(25)$ | Pénétration cm | Énergie absorbée kgm | Stopping power S.P. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Carabine Flobert 6 mm (bosquette) | 1,16 | 200 | 2,3 | 4,10 | 2,3 | 1,12 |
| dito, cartouche .22 short. | 2,05 | 240 | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 1,18 |
| dito „ .22 long rifle. | 2,73 | 270 | 10,0 | 15,0 | 10,0 | 1,33 |
| Pistolet Browning de poche 6,35. | 3,28 | 230 | 8,8 | 11,2 | 8,8 | 1,50 |
| „ „ de police 7,65. | 4,80 | 280 | 19,0 | 14,5 | 19,0 | 2,62 |
| „ „ 9 mm. . . . | 6,15 | 260 | 21,2 | 12,6 | 21,2 | 3,37 |
| „ „ 11,25 mm Colt américain. | 15,0 | 246 | 50,3 | 18,7 | 50,3 | 4,90 |
| Pistolet Parabellum 7,65 mm. . | 6,0 | 350 | 37,5 | 23,0 | 37,5 | 3,20 |
| Carabine Winchester autom. .22. | 2,91 | 337 | 16,8 | 20,0 | 16,8 | 1,50 |
| Carabine Winchester autom. .351. | 8,8 | 570 | 190 | 40 | 164 | 7,6 |
| Carabine Winchester autom. .401. | 16,2 | 652 | 281 | 50 | 210 | 11,2 |
| Carabine Browning autom. 9 mm. | 12,90 | 663 | 289 | 72 | 177 | 8,50 |
| Carabine Mauser 6,5 mm. . . | 10,0 | 700 | 250 | 105 | 106 | 4,70 |
| Carabine Mauser 8 mm. . . | 10,0 | 840 | 360 | 83 | 186 | 8,67 |
| Carabine Lee Str. p. 6 mm. . | 7,26 | 777 | 226 | 100 | 99 | 4,50 |

Ces chiffres nous montrent qu'à de courtes distances, le stopping power d'une arme ne correspond pas toujours à sa puissance. Ainsi, la balle du pistolet Colt des M. P. américains par exemple, qui a seulement 50 kgm d'énergie initiale, réalise un stopping power bien supérieur à celui du fusil militaire 6,5 mm des armées italienne, suédoise, portugaise, japonaise etc., qui a une énergie 5 fois plus grande.

Il ne faut qas oublier que tous ces calculs ne s'appliquent qu'aux «mauvais coups» ne touchant pas des organes de grande vitalité. Il va sans dire qu'une arme très faible, une carabine Flobert p. ex., peut causer la mort subite, si la balle va directement au cœur. La chance qu'un organe vital soit touché croît avec la capacité de pénétration du projectile.

Au chapitre II nous avons parlé des avantages des petits calibres: vitesse, trajectoire tendue, grande portée etc. Mais nous venons de voir que le petit calibre a aussi ses désavantages dont le principal est son faible stopping power. On en a fait rapidement l'expérience, à la chasse aussi bien qu'au combat, surtout avec des peuples non civilisés.

C'est pour éliminer ce défaut des petits calibres qu'on a créé les balles à tête molle (à ogive dénudée), balles qui s'aplatissent au choc ce qui donne l'effet d'un gros calibre. Ce sont les fameuses balles dum-dum, employées depuis longtemps à la chasse et au

sujet desquelles on a fait tant de bruit au commencement de la guerre. Ces balles se fabriquent en un grand nombre de variétés: à ogive dénudée, à vide intérieur, à enveloppe fendue, à pointe tronquée, balles «S» renversées etc. Toutes ces balles se champignonnent fortement lorsqu'elles frappent les tissus mous du corps humain ou de l'animal à des vitesses supérieures à 400 mètres par seconde. Au dela de 600 m de distance, leurs effets ne sont que ceux des balles ordinaires. Pour les balles à chemise courtes, de la forme de la balle «S» allemande, l'enveloppe se déchire souvent et éclate sous l'influence de la force centrifuge due à la rotation de la balle. L'éclatement va parfois jusqu'à la pulvérisation du projectile.

Qui de nous se rappellerait pas le bruit et l'indignation avec laquelle les Allemands, y compris leur «Kronprinz» et leur «Kaiser», proclamaient urbi et orbi que les Français se servaient de balles transformées en balles dum-dum. Le fait est qu'on avait trouvé, dans les forteresses, des caisses de munition, mais c'était de la munition de stand, spécialement et exclusivement préparée pour les stands de tir. On publiait dans les journaux des photographies montrant les paquets de cette munition de stand, en ayant soin de rendre le mot de «stand» illisible. On prétendait également que les soldats français transformaient leurs balles «D» en balles dum-dum en leur coupant la pointe! Une balle massive en bronze telle que la balle «D» ne peut d'aucune manière être transformée en balle dum-dum. Des nombreux documents très intéressants que j'ai collectionnés à ce sujet, je ne citerai qu'un seul, mais qui va nous donner une idée juste de la science qui a été exhibée lors de cette propagande.

En octobre 1914, un certain Dr. Kreitmair publiait, dans la «Semaine médicale de Munich» (Münchner medizinische Wochenschrift) un travail intitulé «Blessure produite par une balle dum-dum» (Dum-Dumgeschossverletzung). Il s'agissait donc d'une balle «D» massive en bronze, balle française. Cette balle porte, au milieu, une entaille circulaire jusqu'à laquelle elle s'enfonce dans la douille de la cartouche. Après avoir passé le canon du fusil Lebel, elle porte en plus quatre rayures longitudinales dues aux rainures du canon de l'arme. Voilà des choses que tous mes lecteurs connaissent, mais que le Doktor Kreitmair qui certainement a fait son service militaire, doit ignorer. — Voyons donc ce qu'il a constaté:

Un sous-officier bavarois est atteint par une balle «D» qui le blessait à la jambe, un peu au-dessus du pied. La distance de tir était de 30 mètres. La balle n'a pas pu percer la jambe, mais, après avoir cassé le péroné, elle est restée collée contre le tibia! La pointe de la balle était aplatie; en plus, le soldat français avait pratiqué dans la balle une entaille circulaire et quatre entailles

longitudinales! Et le sieur Doktor Kreitmair rend tout spécialement attentif au fait que ces quatre entailles forment, avec l'entaille circulaire, quatre croix sur la surface du projectile! Puis il parle des «effets explosifs spécifiques» de cette balle qui, à son avis, ne peuvent être dus qu'à ces entailles mystérieuses. Il a constaté encore que la balle était courbée sur toute sa longueur et qu'elle était couverte d'une couche de vert-de-gris d'une odeur très forte! — Cette odeur, comme tout le reste d'ailleurs, était trop forte pour moi également, et j'envoyai à la «Münchner medizinische Wochenschrift» ainsi qu'au journal de tir «Schuss und Waffe» une photographie de cet article avec une lettre disant que, malgré mon expérience assez grande en matière de tir, j'avais trouvé dans cet intéressant travail bien des détails que j'avais ignorés jusque-là, notamment les détails suivants:

1) Qu'une balle «D» massive pouvait être transformée en balle dum-dum et que, pour y arriver, on n'avait qu'à aplatir la pointe et à dessiner quatre croix sur la balle;

2) Qu'une telle balle était même douée d'un «pouvoir explosif spécifique»;

3) Qu'une balle «D» douée d'une énergie de 320 kgm et qui, à 30 mètres, perce 90 cm de bois, 14 mm de fer et 8 mm du meilleur acier, ne serait pas capable de percer la jambe d'un sous-officier bavarois à la hauteur du pied;

4) Que, sur le péroné ou le tibia de ce Bavarois, la balle «D» se serait aplatie et courbée fortement sur toute sa longueur;

5) Que les quatre croix dessinées sur la surface de la balle par les mystérieuses rainures étaient extrêmement suspectes;

6) Qu'il était prouvé par là, et avec certitude, qu'il s'agissait d'une balle dum-dum. Et moi qui aurais juré qu'il ne s'agissait que d'une balle ayant ricoché sur un objet dur!

7) Que le vert-de-gris avait une forte odeur. Jusqu'à ce jour, en effet, le vert-de-gris, comme tous les composés du cuivre, avait été considéré comme inodore.

Ces lettres ont été retenues par la censure. Un peu plus tard, j'écrivis aux deux journaux la même chose, mais sur un ton un peu moins ironique; au bout de plusieurs mois seulement on annonça que cette blessure, comme tant d'autres analogues décrites dans les journaux, ne provenaient pas de balles dum-dum. — Cet exemple suffira! Pour finir et pour convaincre mes lecteurs du mal à propos des plaintes allemandes, constatons encore ceci:

1) Parmi toutes les balles employées dans cette guerre par les différentes armées, la balle française a été la seule qui ne pouvait, en aucune manière, être transformée en balle dum-dum.

2) Les balles en plomb à chemise de maillechort sont, eo ipso, des balles dum-dum, dans bien des cas du moins. Or, la balle qui, telle quelle, réalise au plus haut degré les propriétés

d'une balle dum-dum, est sans contredit la balle «S» allemande, avec sa forme courte, son centre de gravité placé en arrière, l'enveloppe entaillée à la base et sa grande tendance de basculer. Une balle «S» renversée constitue la balle dum-dum la plus parfaite du monde. Or, au dire des statistiques publiées par les Allemands eux-mêmes, 80 % des balles «S» se renverseraient au tir couché, c'est-à-dire au tir de combat! Et si les Allemands pouvaient vanter l'habileté de leurs chirurgiens, disant qu'ils renvoyaient au service un pourcentage plus élevé de blessés que les Français, c'était certainement dû, avant tout, au fait que la balle française était la balle la plus humaine, la plus bénigne, tandis que les Allemands, volontairement ou involontairement, tiraient presque exclusivement à balles dum-dum.

---

# L'Araponga ou Sonneur de cloches.

Par **N. Funck.**

(Suite).

Bien que les forêts vierges du Brésil retentissent de sons et de cris de tous genres, il est cependant un temps de la journée, et ce temps est celui de la plus forte chaleur du jour, pendant lequel le silence n'est interrompu que par le murmure des eaux et par le bruissement du vent dans le feuillage. C'est ce moment surtout qui est choisi par les Sonneurs de cloches pour animer la forêt de leur chant curieux. L'effet que produisent ces sons métalliques sur le voyageur qui pénètre pour la première fois dans ces immenses forêts du nouveau monde, est réellement magique.

Le jour suivant, le chant de l'Araponga se fit entendre déjà dès l'aurore, à proximité de notre campement. A ce premier son succéda, quelques secondes plus tard, un second son plus faible paraissant provenir d'une distance plus éloignée. Comme j'ai eu l'occasion de le constater plus tard, l'un des sons est le cri d'appel du mâle, auquel la femelle répond en se rapprochant insensiblement de celui-ci. Son cri est cependant plus faible, ce qui fait que ces sons se succèdent dans une gradation qui présente une certaine analogie avec le tintement de cloches de différents calibres, et cela avec une clarté telle qu'on peut l'entendre distinctement à une heure de distance. L'effet produit est d'autant plus illusoire que la distance est plus grande et que plusieurs paires tintent à la fois. Lorsque les alentours donnent lieu à une répercussion des sons, on croirait réellement entendre le tintement de plusieurs cloches d'église à la fois et à des distances différentes. Mais lorsque le mâle chante seul, le son ressemble tout à fait, comme il est