

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 114 (1969)  
**Heft:** 8

**Rubrik:** Chronique des armes et du tir

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 17.03.2025

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

## **Le « travail » des projectiles d'armes portatives**

Dans l'un de ses ouvrages traitant des effets vulnérants, Niotan concluait sur une interrogation qui était une vue prospective sur les armes de la nouvelle génération. Et cela il y a plus de soixante ans. Il entrevoyait déjà les effets destructeurs des « mini-calibres » lancés à des vitesses nettement supersoniques et les conséquences dans le milieu organique de la théorie des fluides.

Depuis plus d'un demi-siècle, techniciens, spécialistes de la balistique, généraux ou « sans grades », ne cessent de remettre en question ce problème. A chacun sa vérité et celle du praticien ne se conjugue pas forcément avec celle du théoricien. D'autant plus que les conditions spécifiques d'un conflit ne se répètent pas de manière identique d'une fois à l'autre.

On peut se permettre certaines interrogations. L'Histoire aurait-elle pris un autre cours si en 14-18, par exemple, un armement différencié à l'échelon de la compagnie eût été introduit par l'un ou l'autre des belligérants ?

Mais tel n'est pas notre dessein. Nous allons essayer de définir les effets engendrés par divers projectiles selon leurs qualités dynamiques.

L'usage voulait jusqu'à ces dernières années que l'évaluation de la quantité de « travail » développée par un projectile s'indique en kilogrammètres.

Ce mode d'évaluation avait l'avantage de la simplification, mais l'inconvénient de ne tenir compte que de la vitesse et de la masse.

De plus, il n'existait aucun système de références normalisées quant aux matériaux employés pour les tests de pénétration.

Il va sans dire que, pour des raisons purement morales, la plupart des pays producteurs d'armes réprouvaient les tests sur cadavres humains.

A défaut, les expérimentateurs ont orienté leurs choix vers des animaux sur pieds tel le cheval, ou des matériaux, tels le plâtre, la terre glaise, la gélatine ou même le bois.

Une pareille variété de matériaux ne pouvait qu'être la genèse de résultats fort différents si ce n'est contradictoires, même sur la base de modes opératoires identiques.

Le corps humain est composé de systèmes moléculaires variables et il serait hasardeux de tirer des déductions en fonction d'un type organique.

Pour un même projectile, l'effet de la meurtrissure sera fort différent selon qu'il inquitte des zones comportant des liquides, telles que foie, rate, estomac et vessie ou, au contraire, les zones de la charpente, soit l'ensemble du squelette.

Encore faudra-t-il tenir compte que le projectile pourra progresser successivement au travers de ces divers milieux et qu'à chaque transfert il est susceptible de mutations de formes ou de masse.

On voit donc que l'analyse n'est pas simple, si elle se veut honnête et mathématique.

Tenant compte de la seule énergie cinétique, on en était cependant arrivé à normaliser certains coefficients :

fracture des os longs de l'homme	17 kgm,
fracture des os longs du cheval	35 kgm.

Ces indications avaient le mérite d'indiquer un ordre de grandeur quant à l'énergie minima exigée d'un projectile à sa distance d'utilisation.

Encore que ce calcul ne tenait pas compte d'éléments secondaires, tels la protection offerte par les parties d'uniformes ou d'équipement.

Disons à ce propos que les premières théories en cette matière furent le fait de spécialistes en cynégétique et que le « costume » d'un éléphant ne diffère guère de celui de son semblable, si ce n'est au cirque !!!

Les Américains, conscients de la fragilité d'un calcul ramené à une seule équation, introduisirent la notion de « stopping power » ou puissance d'arrêt.

Cette formule avait le mérite d'introduire le facteur de « quantité de mouvement » ou plus exactement celui de la transmission du choc à un solide.

On tient compte dans ce calcul de la surface de frappe, de la nature du projectile (plomb nu ou chemisé) et de la résistance mécanique du but. La faiblesse du système réside dans le fait qu'il faut introduire une notion arbitraire et constante de la « résistance du but » qui pratiquement n'est jamais identique.

Avec la théorie des fluides, nous abordons l'un des aspects qui intéressent directement *les projectiles modernes* d'armes portatives et plus précisément les cartouches 223 Remington du M 16 américain ou la 7,62 russe, elle-même dérivée de la fameuse 7,92 Kurz de la Wehrmacht, mod 1943.

Chacun le sait, les liquides appartiennent au système amorphe et leur manque de cohésion moléculaire en fait un vecteur parfait de transmetteur d'énergie.

Nous avons tous vu, sans toujours nous l'expliquer alors, les effets d'éclatement provoqués par un projectile sur un bidon rempli d'eau. Si le trou d'entrée était sensiblement égal au calibre nominal de la balle, l'éclatement des parois à la sortie laissait prévoir le travail actif engendré par le fluide.

Regardons cela de plus près. Dans le cas d'un projectile subsonique ou sonique, les molécules liquides tendent à fuir tangentiellement au sillage du projectile, à la même vitesse que ce dernier, comme le ferait la vague provoquée par un canot automobile sur un plan d'eau.

La pression exercée sur les parois du « bassin » est davantage fonction de la « vitesse » des molécules déplacées que du volume de la balle. En effet, à *vitesse égale*, les dommages causés par un projectile de 11 mm ou de 7 mm sont sensiblement équivalents.

Il en va tout autrement lorsque le projectile atteint le but avec une vitesse restante nettement supersonique. *Et c'est le cas des projectiles ci-dessus, à toutes les distances usuelles de tir.* Rappelons que la balle 223 Remington « part » avec une  $V^{\circ}$  de 1008 m/s, soit Mach 2,98, et que sa « vitesse restante » à 300 mètres est encore de 800 m/s environ.

« L'onde liquide » n'est plus seulement fonction de la vitesse des molécules

déplacées, mais il se crée un « bang » identique à celui engendré par le passage d'un avion à réaction.

En d'autres termes, l'onde liquide prenant sa source à la proue du projectile n'a pas le temps de « fuir » assez vite, compte tenu de son inertie, devant l'onde nouvelle et il s'ensuit un choc moléculaire amplifié sur les parois enfermant le liquide.

Ces résonances mécaniques sont à la source de désordres qui n'ont rien de commun avec le volume du projectile.

C'est une des raisons pour lesquelles les désordres relevés sur les organes des Vietcongs ont alerté tant les milieux scientifiques que le simple combattant, souvent témoin unique des déprédations causées par ses armes.

A cela s'ajoute les déformations accidentelles du projectile, compte tenu de sa vulnérabilité au choc, conséquence directe de la vitesse d'impact.

Dans certains cas, on assiste même à une désintégration de la balle en autant de projectiles secondaires animés d'une vie propre.

Que nous réserve l'avenir ? Rejoignant Niotan dans ses vues de l'esprit, on peut envisager un projectile semblable par ses dimensions à une aiguille de gramophone, lancé à des vitesses telles qu'il agira uniquement comme agent « moteur » des molécules amorphes mises en mouvement.

Toutefois, il serait prématuré de confondre la « meurtrissure » et le pouvoir d'arrêt qui nous intéresse aux courtes distances. C'est une des raisons pour lesquelles le projectile à tout faire n'est pas encore pour demain.

Mais ce qui est sûr, c'est que la voie ouverte par les « mini-projectiles » n'est que le début d'autres recherches à suivre de près.

Roland RAMSEYER

### Chronique suisse

## **Démonstration d'armes de l'école antichar de l'infanterie**

En présence de représentants des autorités du canton de Vaud, des communes d'Yverdon, de Vallorbe et de Provence, du chef d'arme des troupes légères et mécanisées, des élèves officiers de cette arme, de ceux de l'école d'officiers d'infanterie de Lausanne, et des parents venus de toutes les régions du pays, les officiers, sous-officiers et recrues de l'école antichar ont présenté, samedi 12 avril, sur la place de tir de Vugelles, une démonstration d'armes dans le cadre de la désormais traditionnelle journée des parents.

En un peu moins de deux heures, les spectateurs s'initient à l'organisation d'une compétition et à celle d'une section d'engins filoguidés antichars, suivirent avec intérêt les tirs de divers canons et s'émerveillèrent des vols de 2 fusées Bantam. Mais ce sont certainement les exécutions gymnastiques d'une centaine de recrues, les évolutions audacieuses de maîtrise des motocyclistes et la démonstration de camouflage — 100 hommes surgissant de leur trou individuel — qui enthousiasmèrent le public.