

Armement et Balistique

Le recul des armes

Par Pierre Journeux



Rares sont les chasseurs qui n'ont pas eu à éprouver, au moins une fois, les effets désagréables du recul de leur arme. Simple gifle, hématome superficiel, hématome intramusculaire profond de l'épaule, arcade sourcilière entamée par la lunette, les lésions peuvent être variées. En cause, généralement, un épaulement incorrect, parfois aggravé par des causes favorisantes diverses, telles qu'une arme trop légère, ou une charge forte (genre 36 g de grenaille avec un calibre 12 light), ou une mauvaise mise en conformité, ou un tir dit à l'épaulé!

Mais, même bien épaulés, certains calibres ont intrinsèquement un recul important. Les armes à canon lisse aussi bien que les armes rayées sont concernées par ces désagréments.

Le recul résulte de la loi physique de la conservation de la quantité de mouvement.

De façon simple, le mouvement du projectile et des gaz sortant de l'arme, lors du tir, entraîne un mouvement, égal mais inverse, de l'arme, qui constitue le recul. Sa durée est de l'ordre de 20 millisecondes.

VITESSE	ÉVALUATION	ÉNERGIE	ÉVALUATION
3,5 m/s	doux	20 j	très doux
4 m/s	assez doux	25 j	doux
4,5 m/s	raisonnable	35 j	raisonnable
5 m/s	assez sec	40 j	assez brutal
5,5 m/s	sec	45 j	brutal
6 m/s	très sec	50 j	très brutal

Voici en effet les évaluations proposées (F. Grange, le Chasseur Français n°1209).





Outre le désagrément pour le tireur, le recul est également responsable du relèvement du canon (saut de bouche) au tir.

Ce recul est, comme tout mouvement, caractérisé par sa vitesse et par son énergie.

La vitesse correspond à ce que l'on appelle *la sécheresse du recul*, impression de choc bref, en coup de fouet, tandis que l'énergie est en rapport avec *la brutalité*, impression que le talon de la crosse frappe et pousse l'épaule. En fait les deux sensations sont difficilement dissociables.

Vitesse et énergie sont faciles à calculer :

On connaît :

- le poids de l'arme = PA
- le poids de la charge, balle, ou grenaille + bourre = PC
- la vitesse de la balle ou des plombs = VC
- le poids de la poudre = PP
- la vitesse des gaz à la sortie du canon = VP 1700 m/s (1220 à 1700 m/s selon les poudres, 610 m/s pour la poudre noire). C'est l'effet « fusée ».

La vitesse du recul (VR) est donnée par la formule suivante:

$$VR = (PC \times VC) + (PP \times VP) / PA$$

Exemple : arme de 3,2 kg, balle de 10 g, vitesse de la balle 850 m/s, poudre 4 g
 donc: PA = 3,2, PC = 0.010, VC = 850, PP = 0.004, VP = 1700

$$VR = (0.010 \times 850) + (0.004 \times 1700) / 3,2 = 4,8 \text{ m/s.}$$

Nous avons la vitesse du recul, il faut maintenant calculer son énergie.

Nous avons tous en mémoire : $E = \frac{1}{2} mv^2$

Ici, M est le poids de l'arme PA, V la vitesse que nous venons de calculer VR = 4,8 m/s.

Donc : $E = \frac{1}{2} \times PA \times VR^2$
 soit $E = \frac{1}{2} \times 3,2 \times 4,8^2 = 36 \text{ joules.}$

Le recul de cette arme avec ce chargement a une vitesse de 4,8 m/s avec une énergie de 36 joules. C'est un recul plutôt raisonnable, tant par sa vitesse, que par son énergie. Il faut noter que l'effet fusée (sortie des gaz à la bouche du canon à environ 1500 m/s), engendre 20 à 40 % de la vitesse du recul. D'où les freins de bouche, qui redirigent vers l'arrière ces gaz, allégeant d'autant la perception du recul (mais pas le bruit).

Quelques rappels

Le recul supportable par un individu moyen étant de 39 joules, il est conseillé d'éviter de dépasser 35 joules en énergie et 4,5 m/s en vitesse.

Il faut d'ailleurs remarquer qu'un recul « viril » déjà ressenti provoque très souvent une appréhension inconsciente lors du tir, génératrice de mouvement involontaire, ou de crispation, ou de coup de doigt, avec un loupé à la clef.

Pour une carabine avec lunette, la protection de l'arcade sourcilière dépend pour une part du dégagement oculaire (variable en général de 80 à 110 mm), et pour l'autre du recul : il est préférable de s'en tenir à 3,5 m/s et 25 joules, sans dépasser 4 m/s et 30 joules.

Le poids de l'arme est le facteur le plus important pour un calibre donné, et ceux qui n'apprécient pas les reculs brutaux doivent éviter les armes allégées.

Voici quelques ordres de grandeur des reculs d'arme à canon lisse en calibre 12 :

cal 12 de 3,2 kg charge de 32 g	V = 5 m/s	E = 40 j
cal 12 de 2,8 kg charge de 32 g	V = 5,75 m/s	E = 46 j
cal 12 de 2,8 kg charge de 28 g	V = 5 m/s	E = 37 j
cal 12 de 3,2 kg charge de 36 g	V = 5,55 m/s	E = 48 j
cal 12 de 2,8 kg charge de 36 g	V = 6,35 m/s	E = 56 j

Au vu de ces chiffres, il paraît déraisonnable d'utiliser un fusil de 2,8 kg avec une cartouche chargée à 36 g de grenaille.

Pour garder un confort acceptable de tir, la charge de grenaille devrait rester à 10 g par kg de poids du fusil en calibre 12.

Pour les armes à canon rayé, les chiffres dépendent du poids et de la vitesse de la balle choisie, et du poids de l'arme.

Les ordres de grandeurs sont les suivants pour une arme de 3,2 kg sans optique de visée :

243 W balle de 6,48 g	V = 3 m/s	E = 15 j
270 W balle de 8,42 g	V = 4 m/s	E = 27 j
7x64 balle de 11,7 g	V = 4,7 m/s	E = 35 j
300 WM balle de 11,7 g	V = 5,6 m/s	E = 49 j
9.3x62 balle de 19 g	V = 5,3 m/s	E = 45 j
8x68 S balle de 12,96 g (avec une arme de 3,7 kg)	V = 5 m/s	E = 49 j
375 HH balle de 19,44 g (avec une arme de 3,7 kg)	V = 6 m/s	E = 68 j
416 RIG. balle 23,46 g (avec une arme de 4,2 kg)	V = 6,5 m/s	E = 90 j

Ces chiffres sont bien sûr à revoir à la baisse en cas d'utilisation d'une lunette de visée qui va venir augmenter le poids de l'ensemble d'environ 500 g (battue) ou 750 g (affût-approche).

La diminution du recul est alors de 15 à 25 % selon le poids de l'optique.

Une crosse droite contribue également à améliorer la tolérance du recul, comme la nature de la plaque de couche. Des mécanismes amortisseurs, des systèmes de lest mobile, de masselottes, peuvent être intégrés dans la crosse.

Ces données devraient inciter à la réflexion quand il s'agit du choix d'une arme ou d'un calibre, afin d'éviter certaines déconvenues. Le poids de l'arme doit être en adéquation avec le calibre et la charge choisie. Le choix d'une carabine « light » dans un calibre réputé tonique n'est pas particulièrement judicieux.

Il vaudra mieux, avant décision, faire le calcul du recul de l'arme convoitée chargée avec la munition qui sera utilisée. A vos calculettes !

PJ.

Le tableau suivant fait la comparaison entre une arme nue de 3,4 kg et la même arme équipée d'une lunette de battue de 500 g

CALIBRE	OGIVE en grammes	V0 en m/s	VITESSE DE REcul en m/s	ENERGIE DU REcul en joules
270 W sans lunette	8,42	930	3,8 doux	25 doux
270 W avec lunette	8,42	930	3,3 doux	21 très doux
7 X 64 sans lunette	11,34	800	4 assez doux	27 assez doux
7 X 64 avec lunette	11,34	800	3,5 doux	24 doux
30 – 06 sans lunette	11,66	850	4,5 raisonnable	34 raisonnable
30 – 06 avec lunette	11,66	850	3,9 assez doux	29 assez doux
300 WM sans lunette	11,66	910	5,3 sec	47 brutal
300WM avec lunette	11,66	910	4,6 raisonnable	41 assez brutal
8X57 JRS sans lunette	12,8	725	3,8 doux	25 doux
8X57 JRS avec lunette	12,8	725	3,3 doux	22 très doux
9,3 X 62 sans lunette	17,5	775	5,5 sec	51 très brutal
9,3 X 62 avec lunette	17,5	775	4,8 assez sec	44 brutal

