

État des lieux en 2015

Les balles de carabine

Texte et photos de Pierre Journeux



Jusqu'au XIX^e siècle, les balles sont faites de plomb fondu, elles sont de gros calibres (10 à 13 mm), en parfaite adéquation avec les poudres noires de l'époque qui génèrent des vitesses en général inférieures à 400 m/s. L'amélioration de ces poudres, permettant des vitesses de 450 m/s va poser problème, car les ogives de plomb se déforment dangereusement dans le canon à ces vitesses.

Aussi, en 1881, le lieutenant-colonel suisse Édouard Rubin enveloppe le plomb d'une chemise complète en cuivre, le premier projectile moderne était né.

Parallèlement l'ingénieur français Paul Vieille invente en 1884 la poudre sans fumée, nommée poudre

pyroxylée ou poudre B, à base de collodion, nitrocellulose, éthanol et éther.

Avec cette nouvelle balle et cette nouvelle poudre, les vitesses passent à 600 m/sec, l'énergie cinétique double, les militaires sont ravis. Mais pas longtemps, car les Anglais constatent en Inde, lors de confrontations avec des soulèvements dans les années 1885, que leurs balles blindées de 303 British ne stoppent pas sur place les assaillants : le pouvoir d'arrêt de ces balles est faible !

Il est donc demandé à l'arsenal de Dum-Dum, dans les faubourgs de Calcutta, d'étudier un projectile à haut pouvoir d'arrêt : ces recherches aboutissent en 1890, avec le capitaine Neville Berty-Clay de la Royal Artillery, à une balle à noyau de

plomb chemisé de nickel fin, strié de fentes à la pointe, permettant une expansion considérable du noyau à l'impact : la balle expansive est née. Le pouvoir d'arrêt est là, mais les blessures créées sont si terribles que la conférence internationale de La Haye va interdire définitivement ce type de balle pour les armes de guerre en 1899.

Cependant les chasseurs, toujours à la recherche du meilleur projectile ont récupéré ce type de balle.

Les premières ont un chemisage incomplet laissant apparaître la pointe arrondie du noyau de plomb : les SP, TM, Alaska, et autres Power Point en sont issues.

En 1893, avec Mauser, la tête devient pointue, allongeant les portées utiles, avec les PSP et autres KS.



1912 voit apparaître les balles à double noyau de Wilhelm Brenneke.

Les balles cloisonnées (Nosler 1946, H Mantel 1948) et les balles semi-homogènes suivront.

Toutes ces balles utilisent le plomb, métal dont l'usage pourrait être limité dans l'avenir. Sauf pour quelques allemandes préférant l'acier doux nickelé, le chemisage est réalisé en alliage de cuivre et de zinc (tombac).

1965 : le balisticien yougoslave Francé Avcin imagine une balle en cuivre, dont seule la pointe serait creuse et remplie d'un petit noyau de plomb. Hirtenberger produit cette balle dénommée ABC.

En 1986 une balle de même type, première version de la TBBC est proposée outre Atlantique. Elles inaugurent les balles sans plomb monolithiques, qui seront réalisées soit en cuivre, soit en alliage cuivre-zinc.

1988 : Randy Brooks (Barnes) commercialise la X-bullet, qui deviendra la TSX 15 ans plus tard.

En France la FIP de JC Sauvestre vers 1980 précédera la GPA conçue par A. Quinsa en 1996. La Naturalis du Finlandais Lapua viendra compléter cette première série.

Mais les balles à noyau de plomb n'ont pas fini de progresser. Elles souffraient pour certaines d'une désagrégation du noyau après l'impact, souvent d'une mauvaise rétention de poids, avec une pénétration insuffisante, et une souillure de la venaison. Une première amélioration va consister à couler le plomb à chaud à l'intérieur de la chemise (Speer Hot Core).

La bonne solution arrive en 1988 : la technologie de la fusion démarre avec la firme Australienne Woodleigh qui fusionne par procédé chimique le noyau de plomb au blindage. La conservation de la masse est quasi-

totale, l'expansion et la pénétration sont au rendez-vous ! La plupart des fabricants suivent le mouvement et ajoutent ce type de balle à leur offre, outre les balles sans plomb. Nous en sommes là à la quatrième génération technologique.

Cuivre versus plomb

La densité du plomb est de 11.35. Celle du cuivre est de 8.9, celle du zinc 7.1, l'étain chiffrant 7.3. Pour un même volume, la balle de cuivre pèsera 22 % de moins qu'une balle à noyau de plomb.

L'énergie cinétique aussi baissera de 22 %. La densité de section baissera, même en augmentant la longueur de la balle, puisque sa longueur ne peut excéder 5 fois son diamètre. La conservation de la vitesse sera donc également affectée. Et la portée utile de ces balles sera inférieure à celle des ogives à noyau en plomb, même pour celles ayant un coefficient balistique élevé. Elles ne sont donc pas idéales pour des tirs à longue distance.

De plus ces ogives en cuivre demandent des vitesses à l'impact au moins égales à 700 m/s, si possible proches de 800 m/s, pour expander de façon satisfaisante, à condition toutefois que leur usinage comporte une tête creuse avec des fentes ou amorces de rupture permettant l'expansion en plusieurs pétales. Sinon une balle monolithique homogène de cuivre n'aurait pratiquement pas d'expansion. Cette condition de vitesse va déterminer la distance d'utilisation de ces balles.

Elles sont souvent munies de gorges circulaires destinées à réduire les frottements dans le canon de ce métal bien plus dur, tout en assurant une étanchéité suffisante. La fourchette des prix est large, d'environ 50 € à plus de 110 € la boîte de 20 cartouches.

Quant à l'encuvrage des canons, il faudra en tenir compte pour les "gros tireurs" et s'astreindre alors





Après l'impact, on constate une retention de poids de 0 % pour les deux premières balles et de 20% pour la troisième

aux opérations de désencuvrage. La balle à noyau de plomb, quel que soit son type, n'a plus à démontrer ses qualités. Le souci est celui d'une éventuelle interdiction future du plomb pour les balles. Serait-elle justifiée?

Là, trois éléments principaux seraient à considérer: la santé des travailleurs chez les fabricants de munitions, la santé des consommateurs de venaison, la contamination des milieux. Mais le poids de la pression écologique dogmatique pourrait bien être le principal déterminant.

Pour le premier point, l'industrie a les moyens d'assurer la sécurité de ses travailleurs.

Pour le deuxième, la portion de venaison souillée de plomb est en général suffisamment abîmée pour dissuader de sa consommation, et l'apparition des balles à noyau de plomb soudé avec conservation de la masse vient aussi modifier la donne.

Pour le troisième, en admettant un poids moyen de 12 g. par balle, 6 balles tirées par animal prélevé, et 1 170 000 animaux, on arrive, dans les années actuelles, à un chif-

fre annuel de l'ordre de 84 tonnes de plomb, soit -- rapporté à la surface de la France -- une contamination des sols de 150 μg par m^2 de sol, ou 1,5 μg par kg de sol, à comparer aux 100,000 μg par kg de sol et aux 15 μg par litre d'eau potable acceptés par les normes sanitaires. Ceci bien sûr en supposant homogène la répartition de cette contamination sur le sol national.

Quant aux sols forestiers, leur teneur naturelle en plomb est de l'ordre de 10 g de plomb au m^2 . En attribuant les 2/3 des projectiles tirés à la totalité de la surface forestière française, les sols forestiers passeraient ainsi de 10 g à 10,000000333 g par m^2 . Ceci apporte un bémol quant à la contamination des sols.

Certes ce ne sont là que des calculs théoriques, et la répartition de cette contamination n'est pas homogène, mais ils permettent de mieux apprécier cette problématique.

L'offre du marché

Le chasseur commence à avoir des difficultés à s'y retrouver dans une offre pléthorique de produits qu'il connaît mal ou imparfaitement,

l'argument marketing prenant parfois le pas sur les qualités spécifiques de la munition.

Il paraît raisonnable de distinguer 5 groupes de balles selon leur composition ou leur structure :

Les balles à noyau de plomb unique à tête arrondie ou à tête pointue, les balles à noyau de plomb double, les balles sans plomb, les balles hybrides, et les balles à noyau de plomb fusionné. Les deux premières sont les plus anciennes, les trois autres les plus récentes.

Nous allons essayer de répertorier ces différents groupes, sans prétendre être exhaustif.

1) Balles à noyau de plomb unique

Le noyau de plomb homogène plus ou moins durci est simplement recouvert du blindage, auquel il n'est pas fusionné. L'épaisseur de ce blindage, qui peut être croissante de la tête à la base, conditionne l'expansion et la taille du noyau restant. Mais la perte de masse peut être pratiquement totale.

MARQUES	BALLES PLOMB								BALLES HYBRIDES
	A NOYAU UNIQUE				A DOUBLE NOYAU		A NOYAU FUSIONNÉ		
	A EXPANSION RAPIDE		A EXPANSION RETARDÉE						
	MOYENNE DISTANCE	LONGUE DISTANCE	MOYENNE DISTANCE	LONGUE DISTANCE	MOYENNE DISTANCE	LONGUE DISTANCE	MOYENNE DISTANCE	LONGUE DISTANCE	LONGUE DISTANCE
BLASER								CDP	
BRENNEKE					TIG , TUG			TOG	
FEDERAL		BALLISTIC TIP		GAME KING	NOSLER PART.			ACCUBOND	TBBC , TBT , MRX
GECO	EXPRESS							PLUS	
HORNADY		V-MAX	INTERLOCK	SST				INTERBOND	
LAPUA			MEGA						
NORMA	ALASKA	BALLISTIC TIP	VULKAN	SWIFT SIROCCO	SOFT POINT	NOSLER PARTITION	ORYX	ACCUBOND SWIFT A F	
REMINGTON	ACCUTIP			CORE LOKT					
RWS	TM			KS	UNI , ID	H , DK		EVO	
SAKO	GAMEHEAD HAMMER HEAD	DEERHEAD		ARROW HEAD		TWINHEAD		ARROW HEAD 2	
SELLIER BELLOT	SP ; SPCE								
WINCHESTER	POWER POINT	VARMINTX		BALLISTIC SILVERTIP				POWERMAX, ACCUBOND	XP3



Power Point



Ballistic Silvertip W

Pour contrôler et limiter l'expansion, des ceintures circulaires pourront être réalisées sur les chemises.

- Les balles à tête arrondie ou aplatie seront réservées aux tirs de battue et à moyenne distance (Alaska et PP Norma, Hammerhead Sako, Core Lokt SP Remington, SP - SPCE Sellier Bellot, Power Point Winchester, TM RWS...).

- Celles à tête pointue et plus allongées, avec ou sans insert, souvent boat-tail, de coefficient balistique élevé, seront destinées aux tirs éloignés (Accutip, Arrowhead, BallisticTip ou Ballistic Silvertip, Express Geco, Interlock Hornady, KS, PSP).

La rétention de poids est au mieux de 60 à 70 %, mais peut être quasi nulle.

2) Balles à noyau de plomb double ou cloisonné

Pour allier à la fois expansion majeure à l'impact, et pénétration en profondeur suffisante, les balles



ID RWS

à noyau composite ou à double noyau apparaissent dès 1912 avec la TIG (Torpedo Ideal Geschoss) de Brenneke : un premier noyau en plomb "mou" particulièrement déformable est suivi d'un deuxième noyau en plomb durci.

La TIG de 1912 évoluera en TUG (Torpedo Universal Geschoss) en 1936. La tête du second noyau, de concave devient convexe. L'arrivée du "sans plomb" fera remplacer ici le plomb des noyaux par de l'étain ou un alliage cu-zn.

Cette partition pourra être renforcée par la structure du blindage, avec création à mi-hauteur d'une ceinture ou cloison en H favorisant le comportement différent des 2 noyaux après l'impact :

Le premier très expansif ou fragmentant assurant l'effet choc.

Le deuxième, non ou peu expansif, assurant la pénétration profonde et autant que possible un orifice de sortie.

La H Mantel et la Nosler Partition inaugurent ce type de balle, particulièrement appréciée en chasse individuelle à distance contenue.

On trouve dans ce groupe les : CDP de Blaser, les ID – UNI – HM – DK de RWS, Nosler Partition, TIG - TUG de Brenneke, Twinhead Sako. À noter que la Tig (ou ID) est à fragmentation, alors que la Tug (ou UNI) est à déformation.

3) Balles sans plomb

On peut en distinguer 2 types :

Les monobloc en cuivre (ou en alliage cuivre-zinc) type Barnes, sans ou avec insert central (FIP). Ce sont des balles très dures, avec une rétention de poids de 95 % et plus.

Et celles à noyau double, chemisé. Le noyau est réalisé en alliage cuivre-zinc ou en étain.

Les balles monobloc, avec 2 types : à expansion, ou à fragmentation.

A expansion :

L'ogive de type "Barnes" est en cuivre recuit, à tête pointue, forée d'une cavité centrale, avec 4 amorces de traits de rupture permettant la réalisation à l'impact de 4 "pétales" venant doubler ou quadrupler la surface de la tête du projectile, pétales surmontant la moitié ou les 2/3 du corps resté intact. La pointe peut être protégée d'un insert. Ces ogives se retrouvent en général sous les appellations TSX, TTSX, ou XLC (molybdène) pour celles produites par Barnes.

MARQUES	BALLES SANS PLOMB			
	MONOLITHIQUES		A DOUBLE NOYAU	
	A EXPANSION	A FRAGMENTATION	A EXPANSION	A FRAGMENTATION
BLASER	CDC			
BRENNEKE		TAG		TIG et TUG NATURE
FEDERAL	TSX			
GECO				ZERO
HORNADY	GMX			
LAPUA	NATURALIS			
NORMA	TSX, TTSX, ECOSTRIKE	KALAHARI		
NOSLER	E-TIP			
REMINGTON	COPPER SOLID			
RWS	BIONIC BLACK, HIT	BIONIC YELLOW		EVO GREEN
SAKO	POWER HEAD, COPPER HEAD			
SAUVESTRE	FIP			
SELLIER & BELLOT	EXERGY XLC			
SOLOGNE		GPA		
WINCHESTER	POWER CORE, RAZORBACK			



Les amorces de traits de rupture varient de 2 à 4: Bionic Black RWS, CDC Blaser, Copper Solid de Remington, E-tip Nosler, Exergy de Sellier Bellot, HIT de RWS, GMX de Hornady, PowerCore de Winchester, Powerhead de Sako, Vital Shok Trophy Cuivre de Fédéral...

L'ogive à tête arrondie type Naturalis de Lapua est semblable mais sa forme la destine aux distances contenues.

La Sauvestre FIP s'en distingue par une tige d'acier inox (ou 2 selon le calibre) occupant une cavité forcée dans l'axe de la balle en alliage cuivre-zinc.

La pétalisation est présente, et la tige d'acier qui dépasse alors après impact est censée procurer une énergie cinétique surfacique capable de briser les plus gros os.

Cette balle existe en une version battue, et une version approche, plus effilée et "boat-tail", au coefficient balistique meilleur.

A fragmentation :

Les ogives monobloc à fragmentation sont actuellement représentées par la GPA (4 pétales), la Kalahari (6 pétales), la Bionic Yellow, et la Tag (3 pétales).

Les pétales amorcés, les fragments se séparent du reste de la balle après l'impact, et poursuivent chacun leur trajet propre, pouvant diverger de 45 degrés et plus de la direction principale poursuivie par le noyau restant. Ils représentent quand même 40 % du poids de la balle (GPA), et peuvent constituer un danger notable pour les chiens ou les chasseurs voisins, lors d'un ferme par exemple. Ces balles sont à éviter en chasse collective.

Les balles à double noyau chemisé

La structure est celle des balles plomb classiques, où le plomb est remplacé par des alliages cuivre-zinc ou étain.

À noyau double: les Tig et Tug Nature de Brenneke, L'Evo Green

de RWS et la Zéro Geco, qui optent pour 2 noyaux d'étain de dureté croissante, chemisés d'un alliage de cuivre pour Geco ou d'acier nickelé pour RWS.

Cependant les Tig, Tug, et l'Evo Green fragmentent, ce dont il faut tenir compte en chasse collective.

4) Balles à noyau de plomb fusionné

Il s'agit des balles parfois dites de quatrième génération.

L'enveloppe et le noyau sont fusionnés par procédé chimique (1988). La progression de l'épaisseur du blindage depuis la pointe vers l'arrière est calculée pour une expansion satisfaisante en fonction du gibier recherché. Pour certaines, une ceinture limitera mieux l'expansion à la partie avant du noyau.

Ces balles sont assez dures, la rétention de poids est importante, autour de 85 %.

Ce type de balle est très polyvalent, tant pour les distances contenues et moyennes (Accubond Fédéral, Accubond Winchester, Evo RWS, Fusion Fédéral, Oryx Norma, Tog Brenneke, Geco Plus), que pour les grandes distances (AccuBond Nosler, Arrowhead 2 Sako, Core Lock Ultra Bonded Remington, Hornady Interbond, Power Max Bonded Winchester, Siroco Swift, A Frame Norma (calibres africains).

Ces balles ont alors des coefficients balistiques élevés, grâce à leur forme et à leur densité de section.

5) Balles hybrides

Comme la balle ABC, peu représentées, ces balles intègrent dans une structure en cuivre une cavité (dans la pointe, ou dans la base, voire dans les deux) contenant:

- soit un noyau de plomb, qui peut être fusionné: A Frame de Swift

(noyau avant et arrière), Trophy Bonded Bear Claw de Speer (noyau avant), évoluée en Trophy Bounded Tip, XP3 de Winchester (noyau arrière) succédant aux Fail Safe dont la production est arrêtée,

- soit un noyau de tungstène pour la MRX de Barnes (noyau arrière). Balles dures, rétention de poids à 95 %.

Au terme de cette revue, l'embaras du choix persiste, et d'autant plus problématique que le chasseur ne dispose pas de toutes les informations utiles, tandis que le fabricant nous assure volontiers de la supériorité évidente de sa munition.

Et il est illusoire de vouloir envisager de façon exhaustive des suggestions de choix.

Quelques fondamentaux restent en lignes directrices

Le calibre utilisé va entraîner une première sélection dans la mesure où certaines balles ne sont pas proposées dans tous les calibres, calibre qui dépend également du gibier chassé.

Un autre filtre est la dureté de la balle, fonction du poids du gibier recherché. Le tir d'une chevrette de 18 kg et celui d'un cerf de 200 kg n'ont pas les mêmes exigences. La profondeur de pénétration requise est totalement différente, elle est fonction de la structure, ou si l'on peut dire, de la dureté de la balle, et de la densité de section préconisée (de moins de 0.20 dans le premier cas à 0.25 dans le second). Plus le gibier est "léger", plus la balle doit être rapidement expansive, et inversement. Mais il y a des battues mixtes.

La distance de tir

Pour la battue, où la distance moyenne de tir est de l'ordre de



40 mètres, tous les types de balle peuvent convenir, en évitant celles à fragmentation dans un souci de sécurité. L'importance du coefficient balistique est pour le moins réduite. Le choix sera affaire de convictions personnelles ou des avis que l'on aura voulu entendre. Et les munitions les plus anciennes – souvent les moins onéreuses – ne démeritent pas ici.

En chasse individuelle, la distance habituelle de tir sera le premier critère de choix, à égalité avec le souci d'avoir un effet létal le plus rapide possible, un gibier effondré sur place étant le vœu de tous les pratiquants. Les balles plomb à densité de section et coefficient hémodynamique élevés sont à privilégier, le choix entre noyau fusionné ou non sera fonction du poids du gibier recherché.

Ici les balles sans plomb conviennent mal aux distances importantes.

Les balles expansives standards sont à réserver aux gibiers légers voire moyens et en évitant les vitesses élevées.

Les gibiers moyens et lourds feront préférer des balles à expansion contrôlée ou retardée (ceinturées, noyau double, fusion, ou cuivre à distance contenue).

Les balles de dernière génération à noyau de plomb fusionné paraissent être les plus polyvalentes, alliant poids, expansion, et pénétration avec conservation de la masse.

Finalement l'éventail de l'offre répond à la diversité des situations, et aussi des convictions, qui ne sont pas toutes fruits de l'expérience.

L'important est un choix raisonné pour que l'efficacité soit là, mais qui est plus dépendante du placement de la balle que de la balle en elle-même.

*P.J.
ADCGG 13*



XP3 Winchester