

Les obus de 75 mm rayés de l'Ingénieur-Général Charbonnier

Au début du vingtième siècle, l'optimisation du « montage » des projectiles pour canons à grande puissance, - comme ceux de la Marine- faisait l'objet des trois quarts des essais des commissions d'expériences.

On désignait sous le vocable de « montage » la forme, le nombre, la position des ceintures en cuivre destinées à assurer à la fois l'étanchéité aux gaz propulsifs et la mise en rotation qui stabilisait les projectiles sur leur trajectoire.

Tant pour sa mise en place que du fait de sa présence, cette ceinture en cuivre était cause de divers problèmes et inconvénients, auxquels ne pouvaient être opposées que des solutions empiriques.

Un des premiers inconvénients était l'encuvrage des canons. A chaque tir, l'action conjuguée des gaz brûlants et de la friction du cuivre sur l'acier du canon rayé vaporisait et plaquait un peu de ce métal dans l'âme de l'arme dont le profil finissait par être modifié, notamment au niveau des rayures, avec pour résultats au moins des irrégularités de tir, mais aussi des freinages de l'obus dans l'âme, avec fonctionnement accidentel de la fusée.

Un mauvais ceinturage pouvait être cause d'accidents de tir, comme une explosion dans l'âme ou à la bouche de l'arme. L'obus pouvait être fêlé au ceinturage et les gaz propulsifs pouvaient atteindre le chargement explosif.

Un sertissage défectueux pouvait amener le soufflage de la ceinture par les gaz de la charge, avec le brusque freinage de l'obus et le fonctionnement de la fusée.

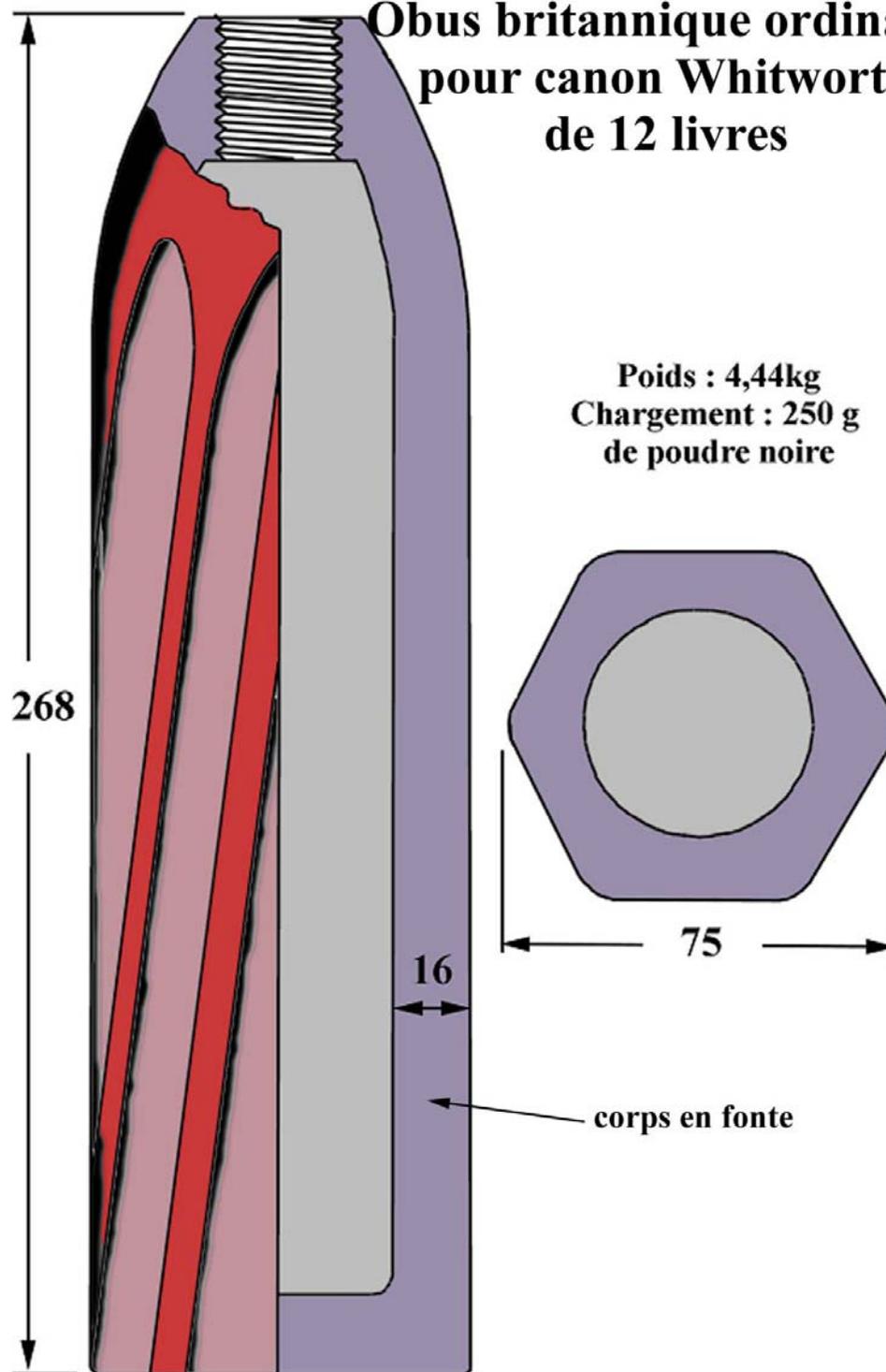
Un défaut de l'appui arrière de la ceinture d'obus de 75 mm pouvait la dessertir au départ du coup, avec les mêmes conséquences.

Si l'obus était mal assujéti à sa position de chargement, la ceinture arrivait en vitesse sur le cône au début de la partie rayée, le ralentissant à la prise des rayures avec fonctionnement de la fusée.

La position même de la ceinture était d'une extrême importance. Sur les « obus D » français le culot tronconique améliorant la portée réduisait la distance entre le centrage arrière produit par la ceinture et le centrage avant assuré par le renflement. Un défaut au tournage de ce dernier, ou un canon usé - pouvaient provoquer un battement dans l'âme, avec explosion du projectile, ou à tout le moins un mauvais guidage avec pertes de portée et de précision.

L'érosion de l'âme au passage de la ceinture et du front de gaz propulsifs arase les rayures, entraînant le chute de la vitesse de rotation de l'obus, ce qui est la raison réelle de la mort balistique du canon.

**Obus britannique ordinaire
pour canon Whitworth
de 12 livres**



Vers le milieu du dix-neuvième siècle, la nécessité de la mise en rotation des projectiles d'artillerie agissant en tir tendu ou plongeant devint un évidence incontestable. De 1850 à 1880 un intense labeur expérimental aboutit à plusieurs solutions qui furent proposées et appliquées.

L'intervention française en Italie, la guerre de Sécession aux Etats-Unis, les guerres entre la Prusse et le Danemark, puis avec l'Autriche et finalement la France concrétisèrent des applications.

Des tenons rapportés en zinc (Treuille de Beaulieu) ou en cuivre (système Armstrong) ou venus de fonte (système Lancaster) permettaient le chargement par la bouche dans des artilleries qui n'avaient pas encore solutionné les problèmes de la culasse mobile.

Il en fut de même pour le système britannique Palliser à plaque expansive de culot entraînant le projectile dans sa rotation.

L'adoption de la culasse mobile et du chargement par l'arrière s'accompagna de la mise en rotation de l'obus à l'aide d'une chemise constituée d'un métal tendre : le plomb. Initialement épaisse dans l'armée prussienne, la chemise fut amincie vers 1870 et c'est à cette époque qu'elle apparut en France avec les obus du système De Reffye, en calibres de 138 mm, de 7,5 cm (obus « de cinq ») et de 8,4 cm (obus « de sept »). Il est à observer que ces chemises présentaient des profils préfigurant l'apparition de ceintures.

Les chemises de plomb apportaient quelques avantages, et aussi bien des inconvénients, dont l'encrassement des rayures du canon, auquel contribuait la charge propulsive en poudre noire.

De son côté l'industriel anglais Whitworth mit au point, en plus de quelques procédés réellement révolutionnaires pour l'époque, un système d'artillerie polygonale.

En section droite, l'âme de l'arme avait la forme d'un hexagone régulier qui se déplaçait en longueur sur une hélice à pas rapide. Au lieu de 6° dans l'artillerie classique, l'inclinaison des rayures était comprise entre 15° et 20°. En conséquence le projectile épousait la forme hexagonale de l'âme dans laquelle il tournait comme une vis tourne dans un écrou, et ne comportait aucun dispositif d'obturation ou de forçement.

Des essais furent effectués en Angleterre et couronnés de succès. En France, vers 1875 le Département de la Marine expérimenta ce système à Gâvres et le Département de la Guerre à Calais. Les expériences furent très réussies et les deux commissions émirent un avis très favorable en demandant qu'elles soient poursuivies.

Vers cette époque aussi la Marine Française s'était déjà intéressée à l'emploi de ceintures de cuivre serties sur les corps en fonte. L'adoption du système De Bange avait été décidée. La ceinture en cuivre était considérée comme suffisamment parfaite pour mettre fin à toutes les expériences portant sur d'autres systèmes.

Adoptée en France aussi bien qu'à l'étranger, la ceinture de cuivre devint le complément obligatoire de tous les projectiles oblongs de l'Artillerie rayée. L'adoption des nouvelles poudres propulsives et des centaines d'expériences portant sur une théorie de l'usure des canons entièrement basée sur le vent entre le projectile et l'âme firent de la ceinture de forçement et d'obturation un dogme qui ne se prêtait à aucune discussion.

La guerre russo-japonaise, puis surtout la Première Guerre Mondiale, firent que par des conditions de tir bien plus dures que celles jamais envisagées accompagnées d'énormes besoins matériels et humains prenant par surprise tous les belligérants, des insuffisances et des défauts apparurent, incitant les esprits à reprendre bon nombre de problèmes par leur base. C'était déjà le cas avant 1914 dans la recherche permanente de l'augmentation de la puissance des canons de la Marine.

En principe un canon n'était réellement mort sur le plan balistique que parce que de petites dégradations et une usure somme toute fort médiocre de l'âme amenaient l'arasement de la ceinture : le projectile ne tournait alors plus suffisamment.

Le problème réel était donc de forcer l'obus à tourner, quel que soit le degré d'usure du canon. Un canon à âme polygonale ignorait ce problème puisqu'en principe tant que l'âme ne serait pas réduite à un cercle parfait, elle resterait un polygone et l'obus tournerait.

La perte de force propulsive par le vent entre le projectile et la paroi de l'âme croîtrait à mesure de l'usure du canon, mais bien moins vite que ne se produisait la dégradation des rayures, d'où la prolongation de la durée de vie du tube.

On en revenait au principe du système Whitworth, que la Marine repensa sous la direction de l'Ingénieur Général Charbonnier.

En dépit des avis peu favorables des services de l'Artillerie, le Ministre de l'Armement permit de transformer un canon de 120 mm De Bange en canon polygonal à 12 côtés.

Après un premier tir d'essai au Mont Valérien, le canon fut envoyé à Gâvres où il tira en test balistique deux sortes de projectiles polygonaux à 12 faces hélicoïdales.

Le premier pesait 19 kilos comme l'obus usuel ceinturé dont il avait les proportions.

Le second projectile était beaucoup plus long et pesait 32,6 kg : ce dernier réalisa une portée égale à celle de l'obus de 19 kg à ceinture de forçement alors en service, la fatigue de l'affût restant la même.

La construction de canons polygonaux était une très grosse affaire et très longue à réaliser, alors que la France était en guerre et que tous ses moyens étaient mobilisés.

Considérant que l'âme d'un canon moderne avec ses rayures n'était en somme qu'un écrou pour lequel le projectile devait être rayé comme une vis, représentant une variante du système Whitworth, et dans l'espoir de continuer les essais en utilisant des canons ordinaires, l'atelier de construction de Lorient passa à la phase d'élaboration d'obus de 75 mm rayés.

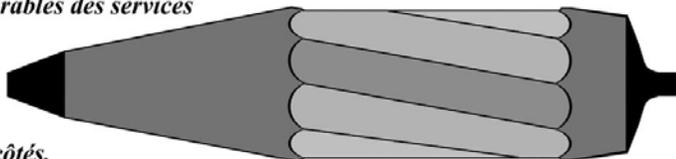
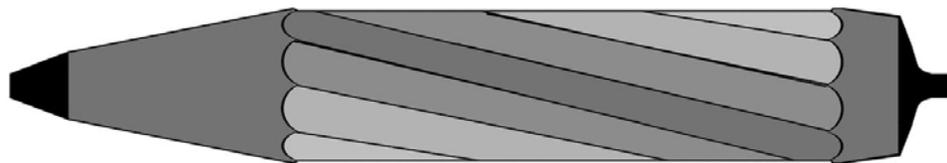
Les tirs menés à Gâvres avec ces nouveaux projectiles et des canons de 75 mm en service démontrèrent que :

- La balistique intérieure de ces projectiles sans forçement était tout à fait en harmonie avec les théories usuelles des poudres B.
- A pression égale, la suppression du forçement conduisait à un gain de portée.
- On vérifiait pour des projectiles encartouchés l'indépendance totale des propriétés balistiques du projectile et de l'usure des canons.

Le succès conduisant à plus d'ambition, on résolut de sortir des limites de longueur d'obus que l'artillerie classique ne pouvait dépasser. Au lieu d'un obus de 75 mm de 3,7 calibres modèle 1915 pesant 5,540 kg, on essaya des projectiles de 4, de 5 et de 6 calibres à 24 rayures, pesant respectivement 6,2 kg, 8,14 kg et 9,93 kg et qui furent tirés dans le canon réglementaire rayé à 7°, avec de très bons résultats. D'un coup on avait largement dépassé en poids et en dimensions tous les projectiles de ce calibre qui avaient jusque là été tirés.

Ces résultats intéressants furent portés à la connaissance des Ministres de la Marine et de l'Armement, faisant espérer un important progrès dans la puissance de l'artillerie, qui créèrent une mission spéciale chargée de mettre sur pied aussi rapidement que possible un système aussi prometteur.

C'est alors que la recherche s'engagea dans une voie qui n'était ni la plus sage ni la plus logique. La réussite de ces essais préliminaires, menés avec des canons en service aux rayures peu profondes, laissa croire à ses artisans que l'emploi de projectiles de ce type permettrait de donner une seconde vie à des bouches à feu usées par le tir à ceintures de forçement, alors qu'il aurait mieux valu approprier des bouches à feu au tir de ces nouveaux obus.



En dépit des avis peu favorables des services de l'Artillerie, le Ministre de l'Armement permit de transformer un canon de 120 mm De Bange en canon polygonal à 12 côtés.

Après un premier tir d'essai au Mont Valérien, le canon fut envoyé à Gâvres où il tira en test balistique deux sortes de projectiles polygonaux à 12 faces hélicoïdales.

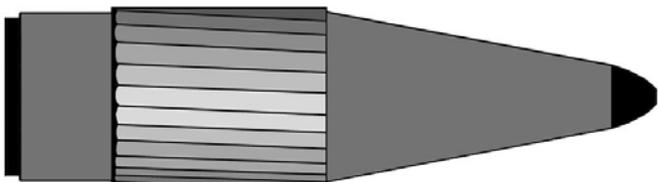
Le premier pesait 19 kilos comme l'obus usuel ceinturé dont il avait les proportions.

Le second projectile était beaucoup plus long et pesait 32,6 kg : ce dernier réalisa une portée égale à celle de l'obus de 19 kg à ceinture de forçement alors en service, la fatigue de l'affût restant la même.

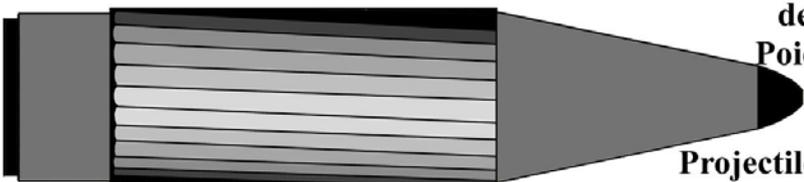
Les tirs menés à Gâvres avec ces nouveaux projectiles et des canons de 75 mm en service démontrèrent que :

- La balistique intérieure de ces projectiles sans forçement était tout à fait en harmonie avec les théories usuelles des poudres B.*
- A pression égale, la suppression du forçement conduisait à un gain de portée.*
- On vérifiait pour des projectiles encartouchés l'indépendance totale des propriétés balistiques du projectile et de l'usure des canons.*

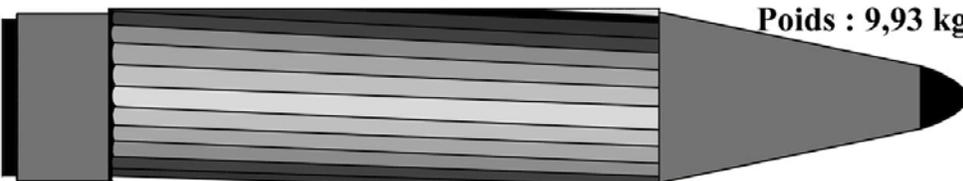
Le succès conduisant à plus d'ambition, on essaya des projectiles de 75 mm de 4, de 5 et de 6 calibres à 24 rayures, pesant respectivement 6,2 kg, 8,14 kg et 9,93 kg et qui furent tirés dans le canon réglementaire rayé à 7°, avec de très bons résultats. D'un coup on avait largement dépassé en poids et en dimensions tous les projectiles antérieurs de ce calibre.



**Projectile de 75 mm
de 4 calibres.
Poids : 6,2 kg**



**Projectile de 75 mm
de 5 calibres.
Poids : 8,14 kg**



**Projectile de 75 mm
de 6 calibres.
Poids : 9,93 kg**

Deux obus de 75 rayés, de 7 et 6 calibres "type Charbonnier"



Obus de 7 calibres

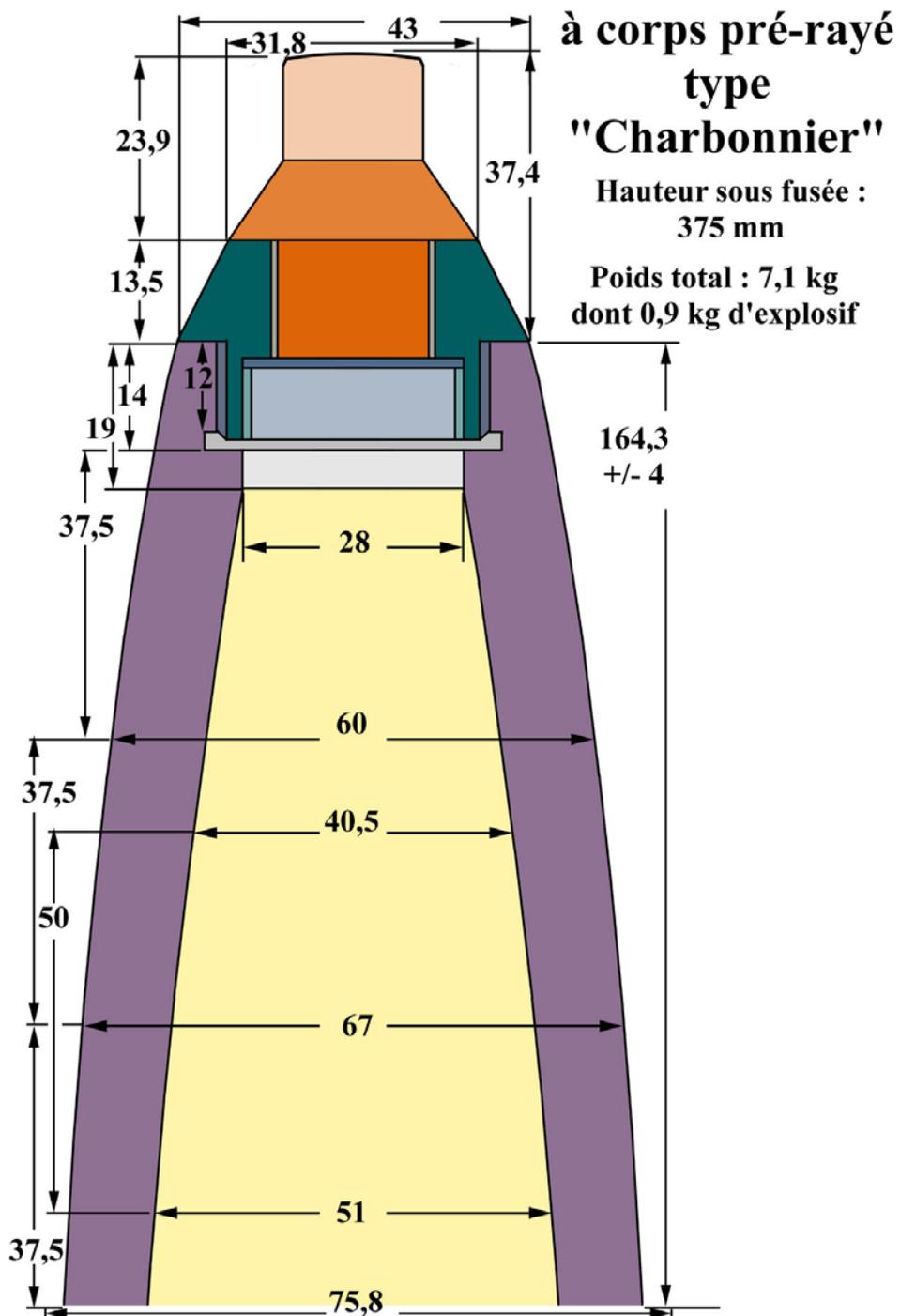
**Poids en ordre de tir :
8,4 kg
dont 1,155 kg d'explosif**



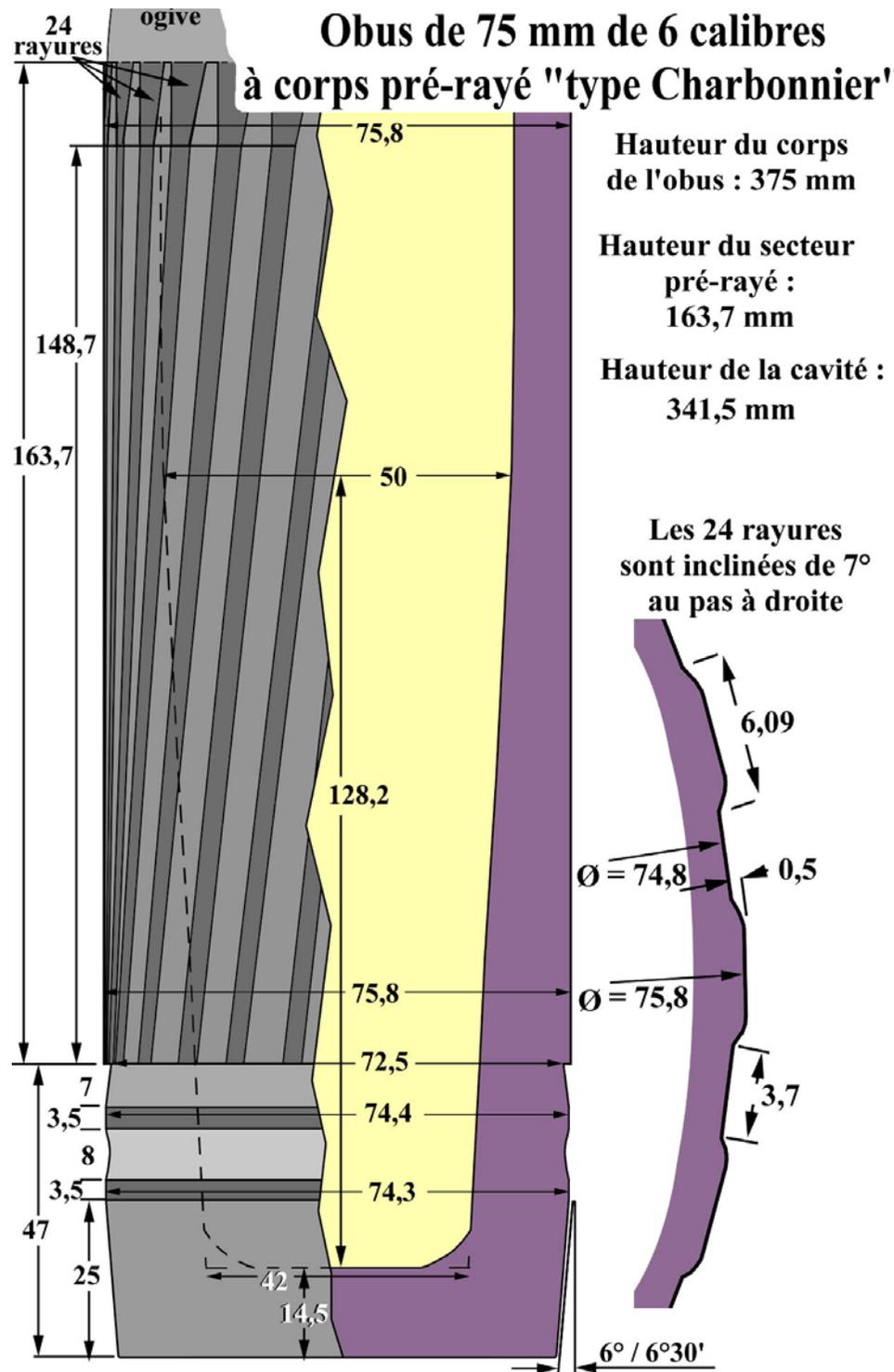
Obus de 6 calibres

**Poids en ordre de tir :
7,1 kg
dont 0,9 kg d'explosif**

Obus de 75 mm de 6 calibres



Obus de 75 mm de 6 calibres à corps pré-rayé "type Charbonnier"



Des essais de trois espèces furent entrepris à Calais :

- Avec des canons longs et courts de 155 mm Filloux et Schneider en service, rayés à 6° et 7°, on put tirer, au lieu de l'obus GP de 43 kg à portée de 16, 2 km, un projectile rayé de 60 kg à une portée de 19 km, avec une égale fatigue de l'affût, ce qui était la condition imposée.
- Avec des canons de 75 mm spécialement fabriqués pour ces essais, à rayures approfondies inclinées à 9°, 12° et 15° au lieu des 7° du matériel en service, furent tirés des projectiles de plus en plus lourds et de plus en plus allongés, de 6, de 7, de 8,2 et de 9,4 calibres. Pour une égale fatigue de l'affût, le projectile de 7 calibres (8,4 kg) avait une portée de 11 km, alors que le projectile en service, d'un poids de 5,4 kg, atteignait 9 km, ce qui était d'ailleurs la portée du projectile de 9, 4 calibres, d'un poids de 11,675 kg.
- Des tirs à résistance furent (trop audacieusement) effectués avec un canon de 75 mm réglementaire et un canon de 155 G.P.F. usé. 1500 projectiles furent tirés avec le canon de 75 mm, mais des franchissements de rayures se produisirent, chose tout à fait normale pour des profondeurs de rayures d'un demi-millimètre et du fait que l'échauffement du tube, l'usure progressive des rayures, les tolérances sur la fabrication des projectiles comportaient des aléas encore plus grands. Avec le 155 usé, la prise des rayures était également très faible et le franchissement des rayures obtenu après environ 150 coups.

Sans tenir compte du succès des deux premières séries d'expériences, les détracteurs du système de l'obus rayé utilisèrent l'insuccès des tirs à résistance de la troisième pour l'attribuer à une usure des canons extraordinairement intense et due au portage de l'acier de l'obus sur l'acier du canon.

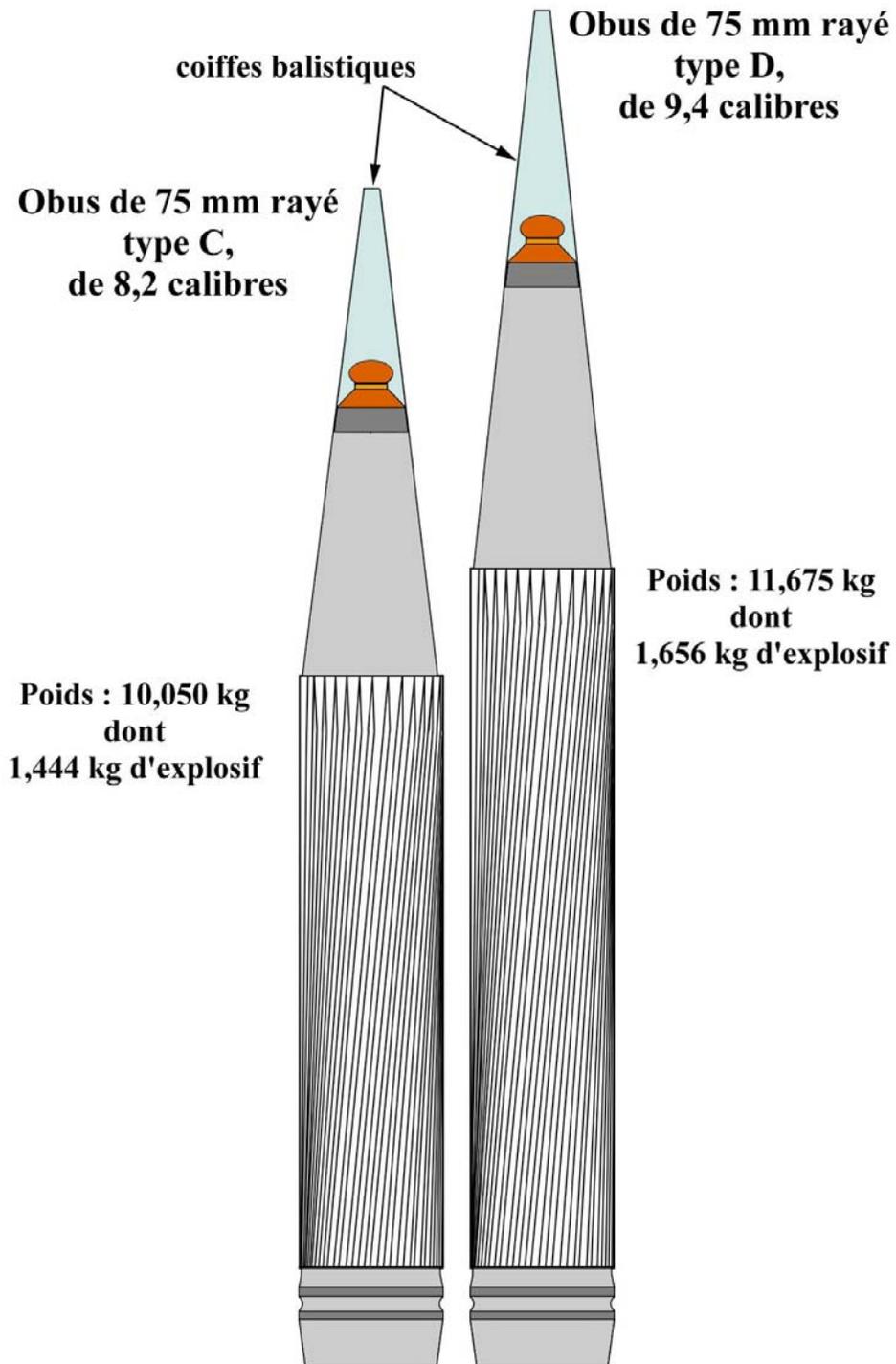
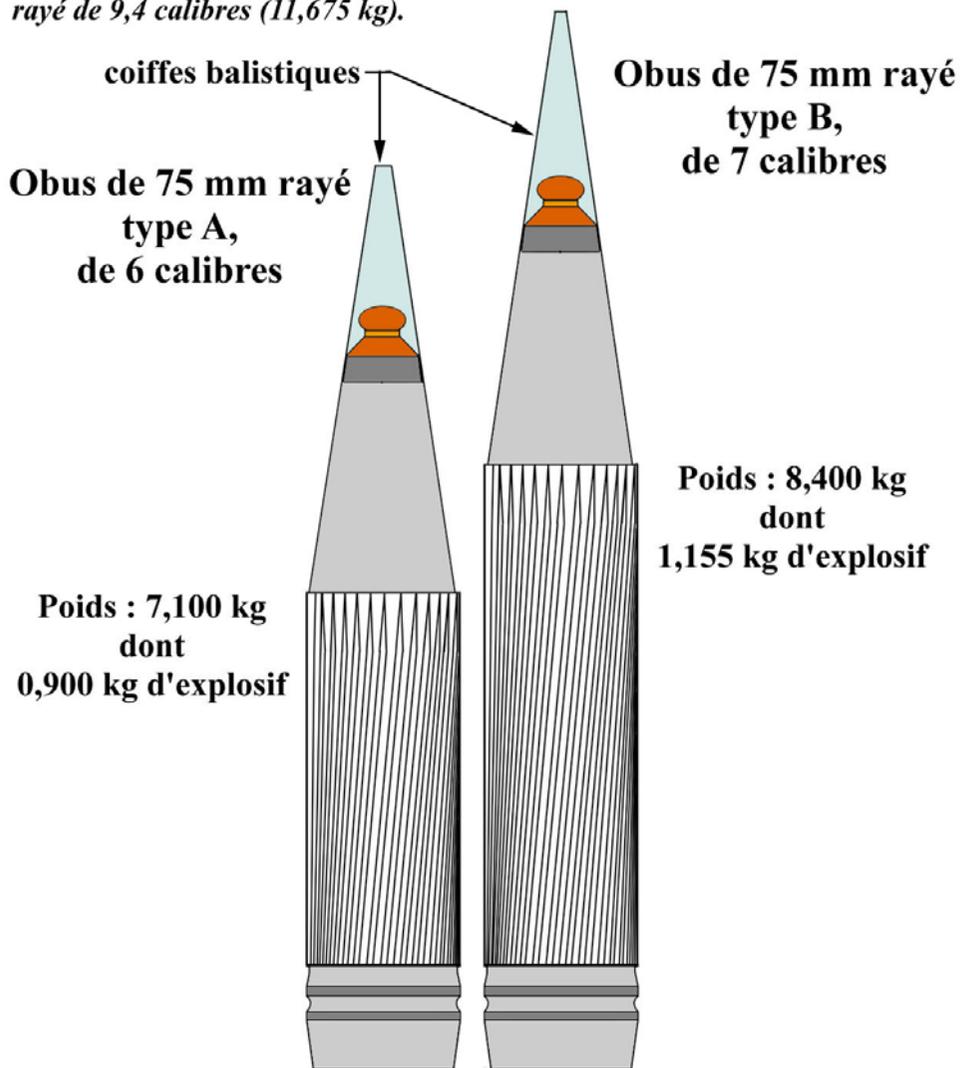
La décision du Ministre de l'Armement fut néanmoins de prescrire la poursuite des essais et de construire un canon au tracé spécial, destiné au tir des obus rayés, pour effectuer en grand les expériences décisives.

Extrait du rapport (en date du 20 Juillet 1919) de la Sous-Commission d'informations sur les enseignements à retirer de la guerre en matière de Munitions d'artillerie :

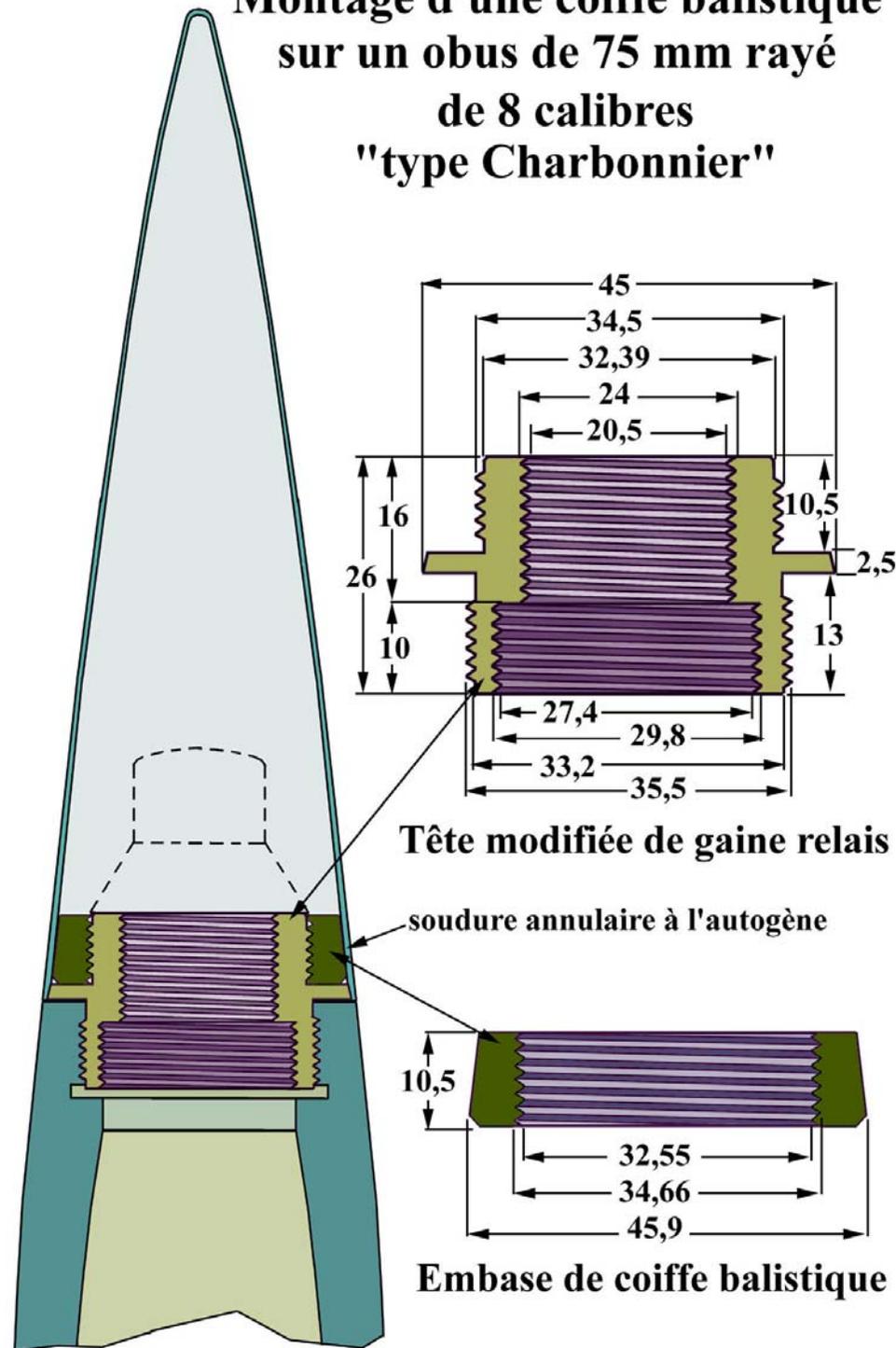
« Les obus rayés donnent une solution sûre du problème du guidage, mais ils compliquent l'usinage et sont d'un prix de revient élevé; en outre ils usent les canons et sont difficiles à charger. Ils paraissent devoir être réservés pour l'artillerie à très grande puissance ».

Obus d'essais de 75 mm à corps pré-rayé "type Charbonnier" pour canons à rayures approfondies

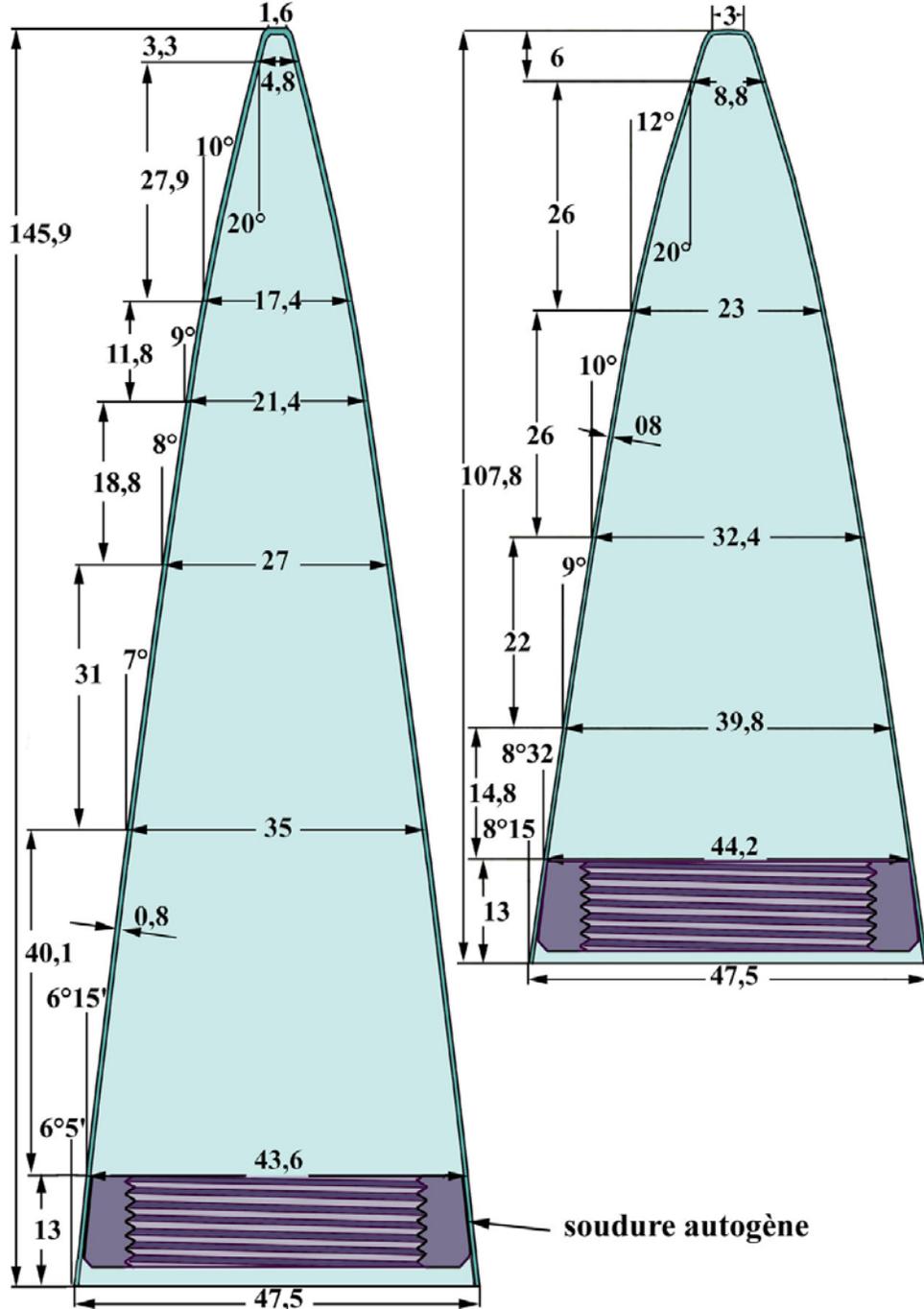
Des projectiles de 75 mm de 6, de 7, de 8,2 et de 9,4 calibres furent élaborés pour des tirs d'essais avec des canons à rayures approfondies. Les rayures étaient inclinées à 9°, 12°, et 15° à droite au lieu des 7° usuels. A égalité de fatigue de l'affût, l'obus de 7 calibres d'un poids de 8,4 kg avait une portée de 11.000 mètres, alors que l'obus réglementaire modèle 1917 (5,4 kg) atteignait 9000 mètres, ce qui était également la portée de l'obus rayé de 9,4 calibres (11,675 kg).



**Montage d'une coiffe balistique
sur un obus de 75 mm rayé
de 8 calibres
"type Charbonnier"**

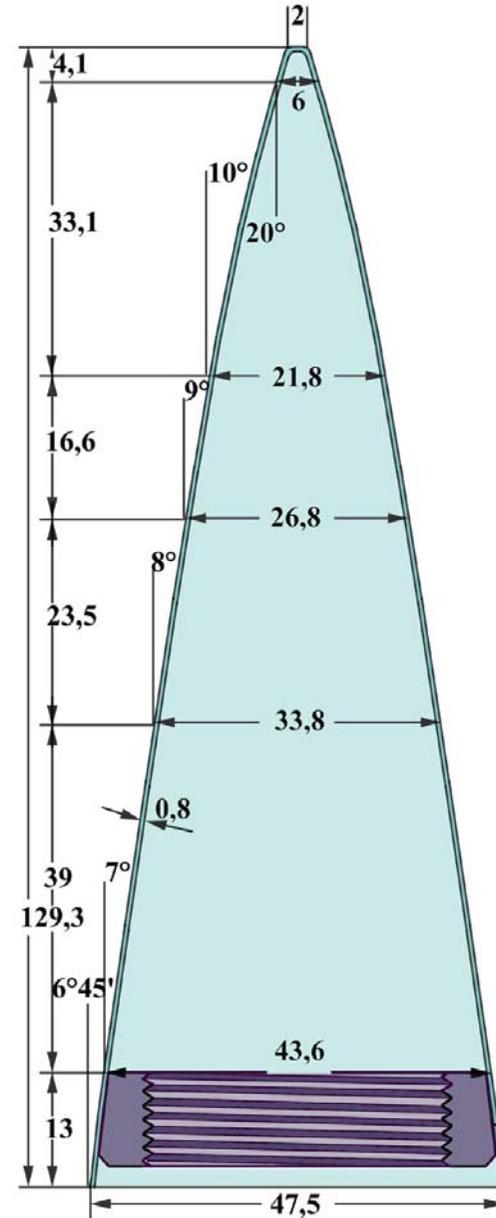


Coiffes balistiques pour obus rayés de 75 mm de 8 calibres



Coiffes balistiques pour obus rayés de 75 mm

de 7 calibres



de 6 calibres

