

# **Le réglage par coups fusants des tirs à très longue portée de l'artillerie lourde française à la fin de la Première Guerre Mondiale**

**Un document de H. et M. Bélot,  
Publié dans le N° 82 (Juillet 2016)  
de la revue trimestrielle *Démînest***

Les tirs à très longue portée étaient effectués par l'artillerie lourde sur voie ferrée (A. L. V. F.) dont le pointage en direction était généralement réalisé par déplacement de la pièce sur un épi ferroviaire courbe spécialement installé. Les possibilités de déplacement de l'axe du canon par rapport à l'axe de l'affût sur les rails étaient nécessairement très réduites.

Un tir est dit « direct » lorsque de la pièce on peut voir l'objectif et donc régler directement le feu dont on observe les effets. Un tir est dit « indirect » lorsque de la pièce on ne peut voir l'objectif et que le réglage dépend d'observateurs dont l'axe de visée présente avec l'axe de tir un angle suffisant pour permettre d'estimer les écarts en direction et en portée. Il était possible de doter ces observateurs de matériels chrono-téléométriques qui indiquaient les distances et directions des explosions et de l'objectif.

Le réglage des tirs pouvait également être effectué par des observateurs aériens, en ballons fixes ou en avions, peu discrets et soumis aux tirs adverses alors que la mission nécessitait une certaine tranquillité d'esprit.

Les ballons captifs étaient obligatoirement en arrière de la ligne de front. Le champ de vision des aérostats était bien plus vaste et profond que celui des observateurs au sol. Ils manquaient toutefois de protection face aux tirs d'artillerie ennemis, et nécessitaient un important déploiement de pièces antiaériennes pour décourager des aviateurs qui disposaient de cartouches à balles traçantes et incendiaires, dont une seule suffisait pour mettre à feu cette énorme bulle d'hydrogène. Leur meilleure défense était la fuite : un treuil les ramenait au sol.

L'observateur en avion pouvait réduire sa distance avec l'objectif et donc améliorer la qualité de son observation dont il pouvait instantanément transmettre les éléments en graphie selon un code simple. Sa présence trahissait toutefois sa mission, à laquelle des forces terrestres et aériennes pouvaient tenter de faire obstacle. La participation directe au combat nuisait à la précision et à la constance du réglage.

L'importance de l'observation terrestre explique les sanglantes luttes pour la possession de points hauts dont le seul avantage était d'élargir l'horizon.

Une méthode fut mise au point pour le réglage des tirs à longue portée d'obus de gros calibres.

Elle consistait à tirer un obus qui fonctionnait en cours de trajectoire, suffisamment haut pour que l'explosion produise un point visible d'observateurs terrestres qui n'auraient pas pu en repérer l'impact au sol. Outre la durée exacte de la trajectoire, les observations permettaient de préciser la hauteur et la distance du point de l'explosion. Les observations simultanément effectuées par deux ou trois sections télémétriques produisaient des données moyennes très précises, à partir desquelles pouvaient s'obtenir mathématiquement les éléments d'une trajectoire complète menant l'obus exactement sur l'objectif.

*Et surtout le réglage par coups fusants hauts était possible de nuit.*

Ce mode de réglage du tir impliquait bien entendu des obus lourds de forme et poids identiques et des charges propulsives qui auraient été utilisées pour le tir percutant, afin de réaliser les mêmes trajectoires.

Il fallait que les éclatements fusants soient suffisamment visibles et localisés avec précision par les sections mobiles de télémétrie. La commission d' A. L. V. F. envisagea d'abord de garnir des obus de réglage R. C. F. avec des chargements de composition éclairante du type thermite, puis au Printemps 1917 avec des chargements de poudre noire à gros grains sous sachets, pour finalement reconnaître que dans la plupart des cas des obus explosifs classiques feraient très bien l'affaire. Il restait à faire exploser les obus en un point déterminé.

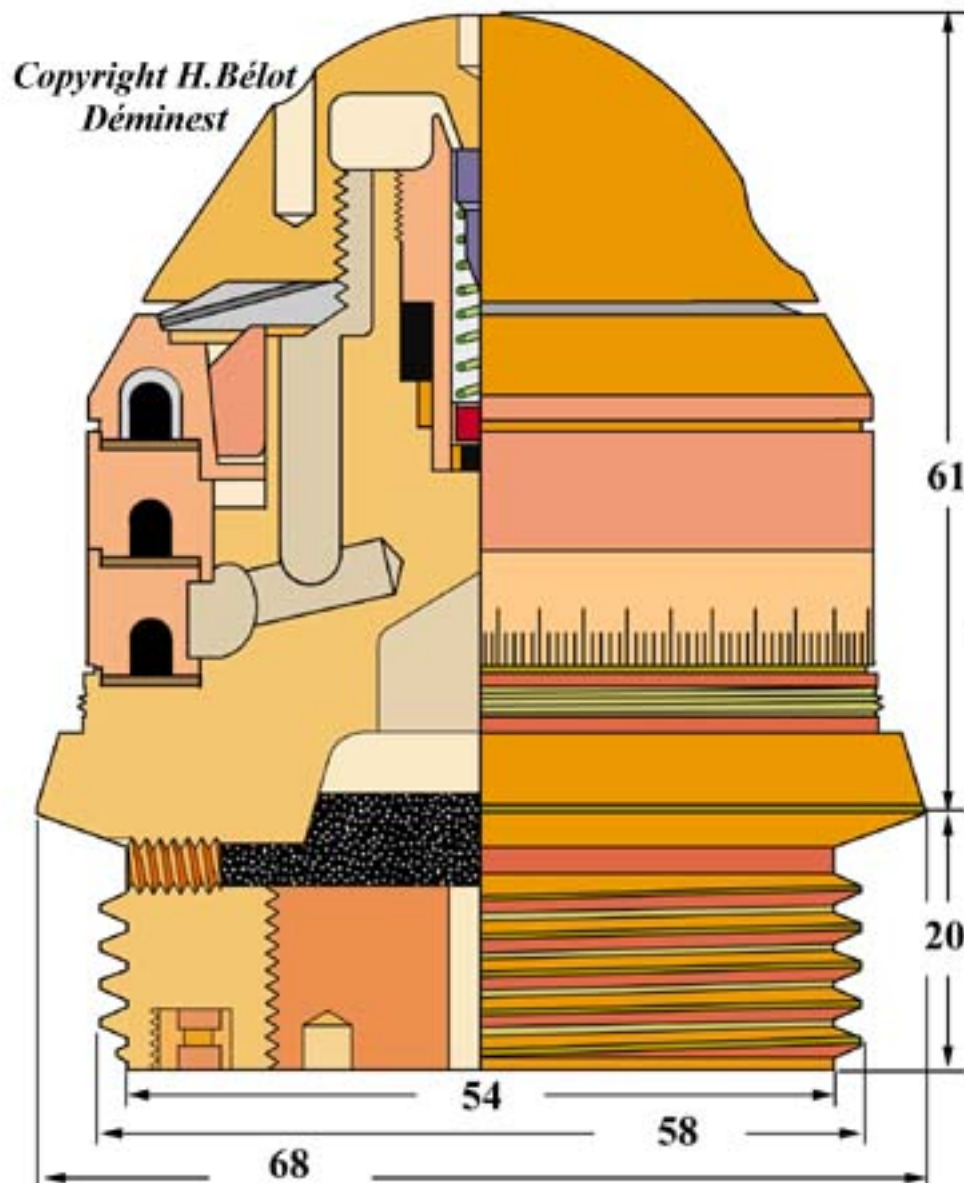
Au moment où la commission de l' A. L. V. F. avait entamé les études sur le réglage par coups fusants, les 51 secondes de la fusée détonateur à double effet L. D. 1917 présentant la plus longue durée nominale en service étaient notablement insuffisantes pour les grandes portées des pièces lourdes sur voie ferrée.

Avant la Grande Guerre, la maison **Schneider** avait élaboré une fusée fusante spéciale, dite « fusée minute », non-détonateur au tracé N° 959A pour œil de 58 mm. La commission acheta les 25 fusées existantes et passa une commande de 300 exemplaires d'une variante détonateur au tracé N° 1986A, en vue d'essais qui eurent lieu à Cherbourg le 9 Août 1917, avec un canon de 19 cm modèle 1870-93.

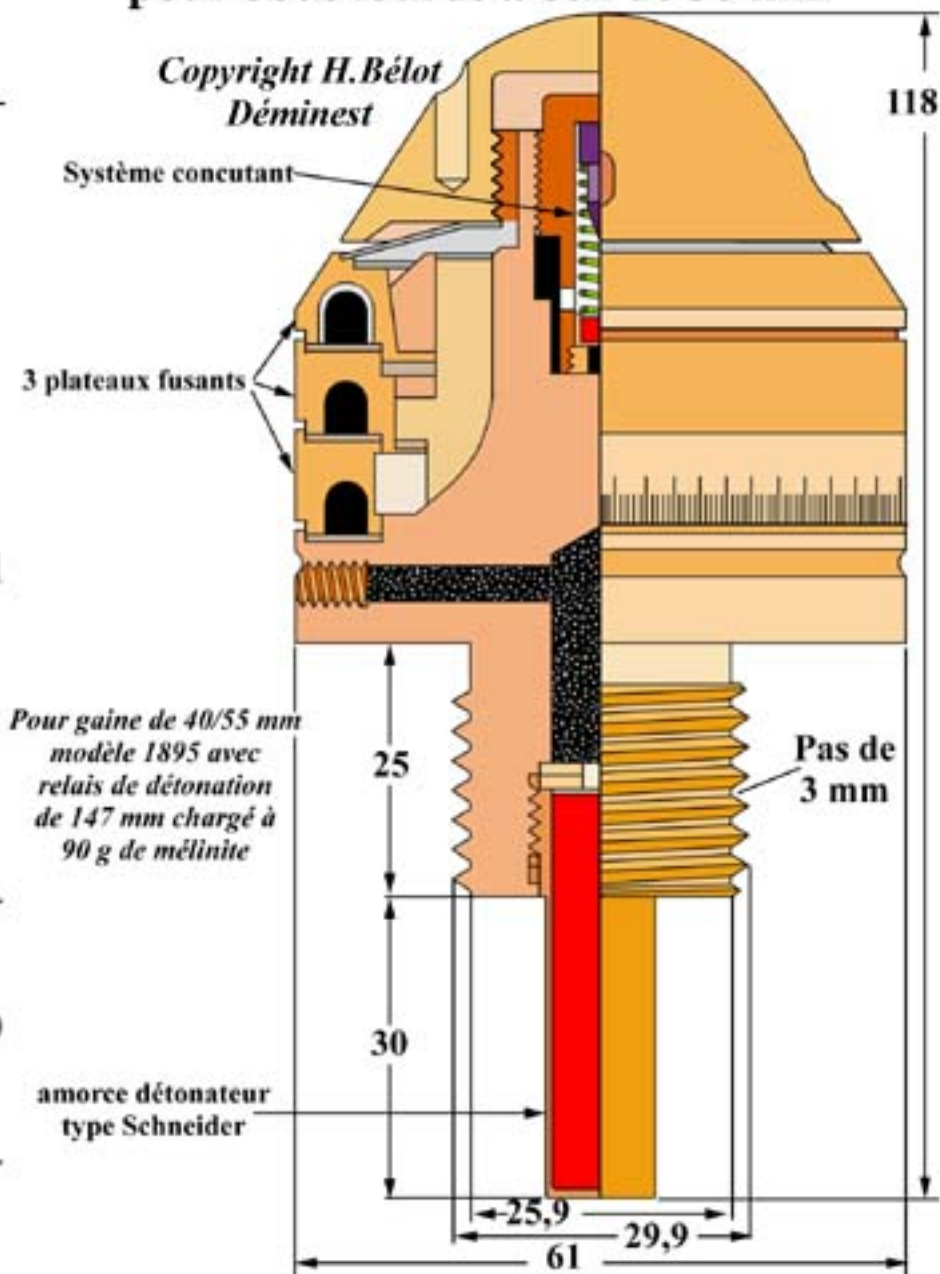
La fusée fonctionna remarquablement bien aux essais et 3000 autres exemplaires furent commandés, cette fois au tracé 1986C. Les fusées détonateurs aux tracés 1986A et 1986C étaient organisées pour garnir l'œil de 30 mm d'une gaine de 40/55 mm modèle 1895 recevant un relais de détonation de 147 mm à 90 g de mélinite. Les Armées s'en servirent en essais et sur le front pour le réglage par coups fusants du tir de canons de 19 et 24 cm. Schneider proposa également une version au tracé N° 1986D, organisée pour être vissée dans l'œil de 24 mm d'une gaine-relais type A 2.

Une fusée **Y. L. D.** d'une durée nominale de 75 secondes fut essayée. Elle consistait en le montage du système fusant à spirale de la fusée de 24/31 mm LD 1917 sur celui à plateaux fusants de la firme Saint-Chamond. Les expériences menées à Cherbourg en Août 1917 ne furent pas concluantes.

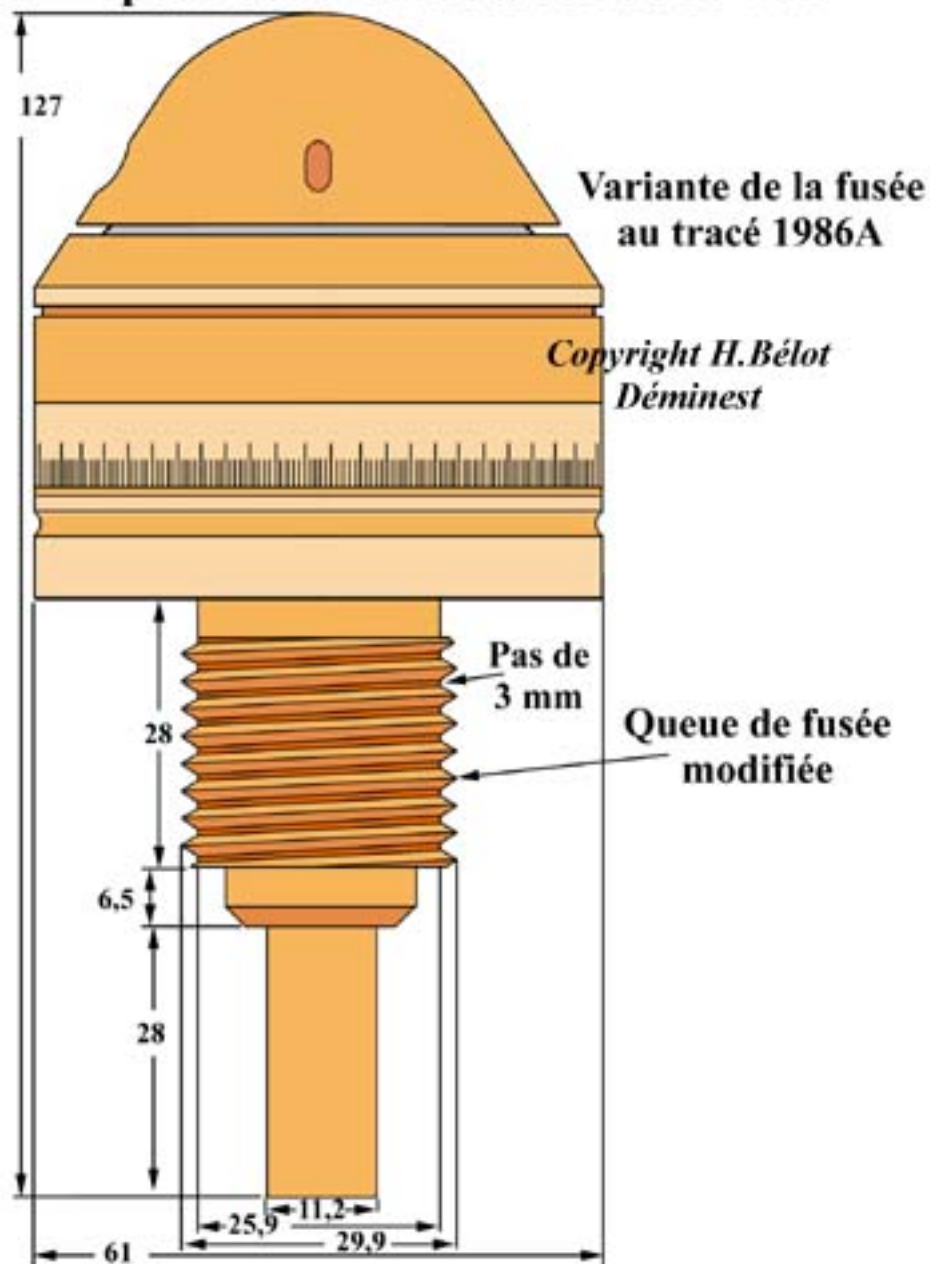
**Fusée fusante spéciale de Schneider,  
dite " fusée minute ",  
non-détonateur au tracé N° 959A  
pour obus lourds à oeil de 58 mm**



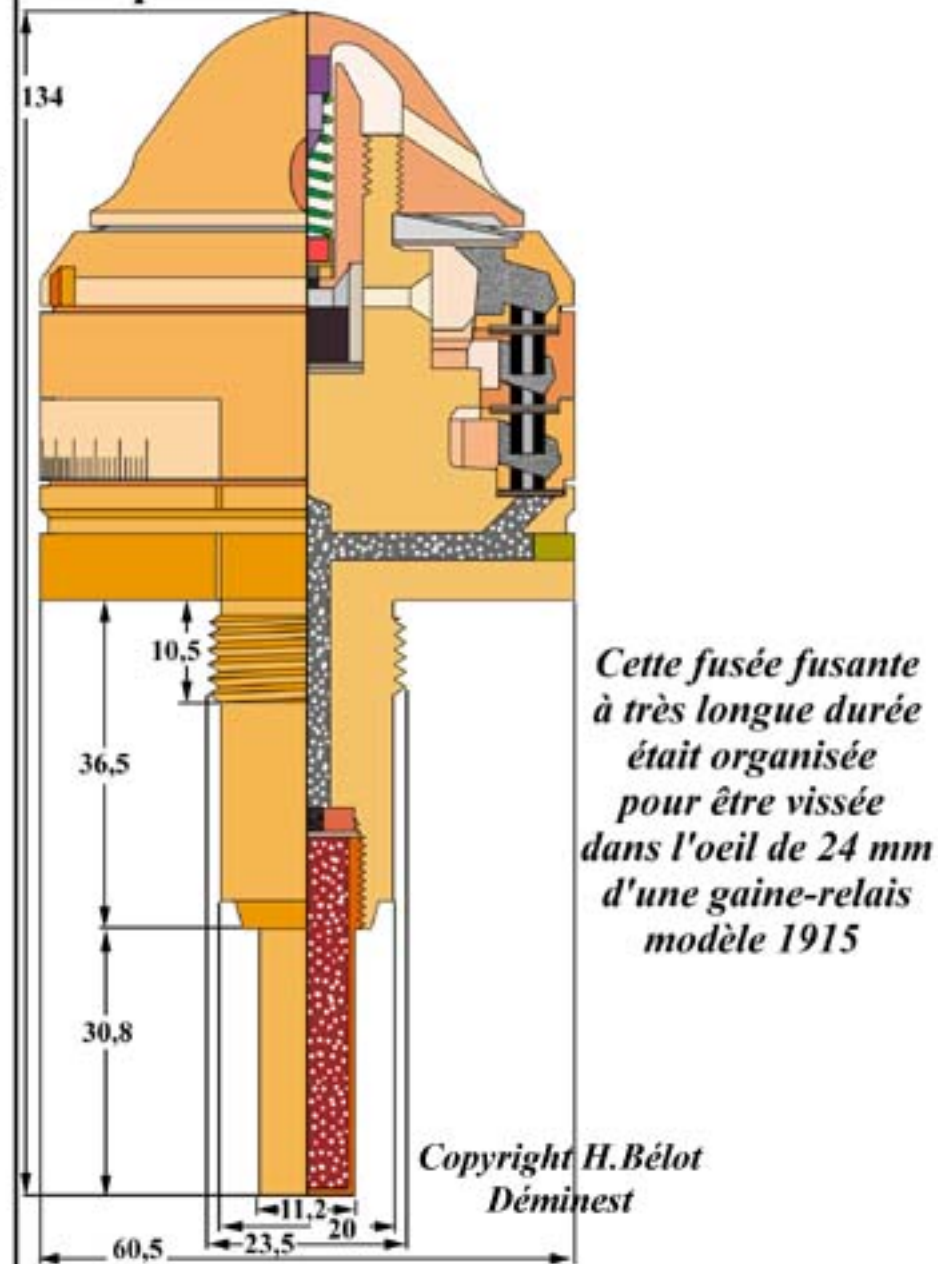
**Fusée détonateur fusante Schneider  
au tracé 1986 A  
pour obus lourds à oeil de 30 mm**



**Fusée détonateur fusante Schneider  
au tracé 1986 C  
pour obus lourds à oeil de 30 mm**



**Fusée détonateur fusante Schneider  
au tracé 1986D  
pour obus lourds à oeil de 24 mm**





**Prototype Y. L. D. d'une fusée à 75 secondes  
testé à Cherbourg en Août 1917**

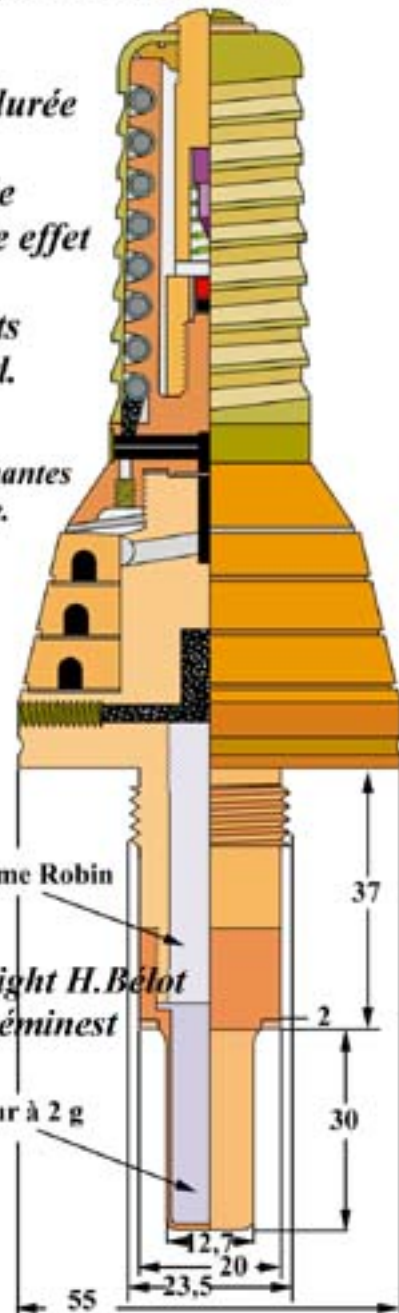
*Cette fusée fusante à longue durée  
consistait en le montage  
du système fusant à spirale  
de la fusée détonateur à double effet  
de 24/31 mm LD 1917  
sur celui à plateaux fusants  
de la firme Saint-Chamond.*

*Les expériences ne furent pas concluantes  
et la proposition fut abandonnée.*

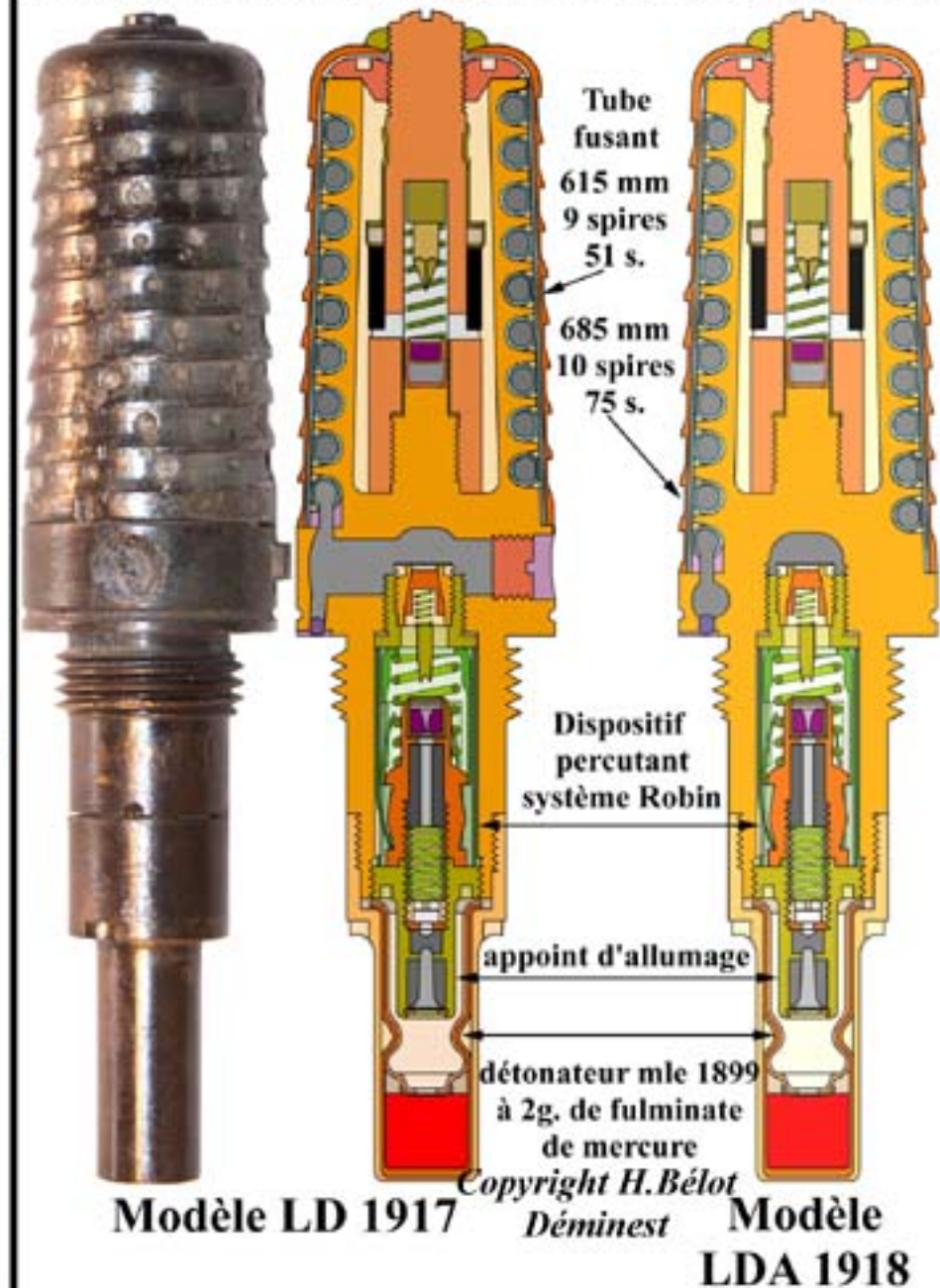
Logement pour dispositif percutant système Robin

Copyright H. Bélot  
Déminest

Logement pour amorce détonateur à 2 g  
de fulminate de mercure



**Fusées détonateurs à double effet  
de 24/31 mm modèles LD 1917 et LDA 1918**



La fusée détonateur à double effet de **24/31 mm LD 1917** servit à Mailly et sur le front pour le réglage de tirs de 155 mm et de 19 cm, en attendant l'arrivée de fusées de capacités supérieures. Elle mit surtout en évidence la nécessité de disposer de fusées d'un temps fusant plus long que celui des trajectoires de tous les projectiles de l'A. L. V. F.

Fin 1917, la pyrotechnie de Bourges proposa une fusée de 24/31 mm analogue à la fusée LD 1917, mais dont la spirale fusante contenait une composition plus lente et sur laquelle avait été ajoutée une spire complémentaire. Mise en service à l'Été 1918, cette fusée détonateur à double effet de **24/31 mm LD 1918** avait une durée de 65 secondes, insuffisante dans certains cas, et manquait de régularité. Elle fut toutefois la seule à arriver à temps pour participer aux opérations et servit alors dans la plupart des réglages d'artillerie lourde par coups fusants.

Antérieurement la pyrotechnie de Bourges avait proposé une fusée **détonateur à double effet de 24/55 mm** dont la durée prévue était de 115 secondes, soit plus du double de celle de la fusée LD 1917. Cette durée était obtenue en enroulant les 13 spires de la spirale fusante sur un diamètre supérieur tout en utilisant la composition pyrotechnique de la fusée LD 1917.

Cette fusée fut toutefois jugée trop encombrante et aucun des 150 exemplaires construits ne fut utilisé, ni par la commission de l'A. L. V. F., ni aux Armées.

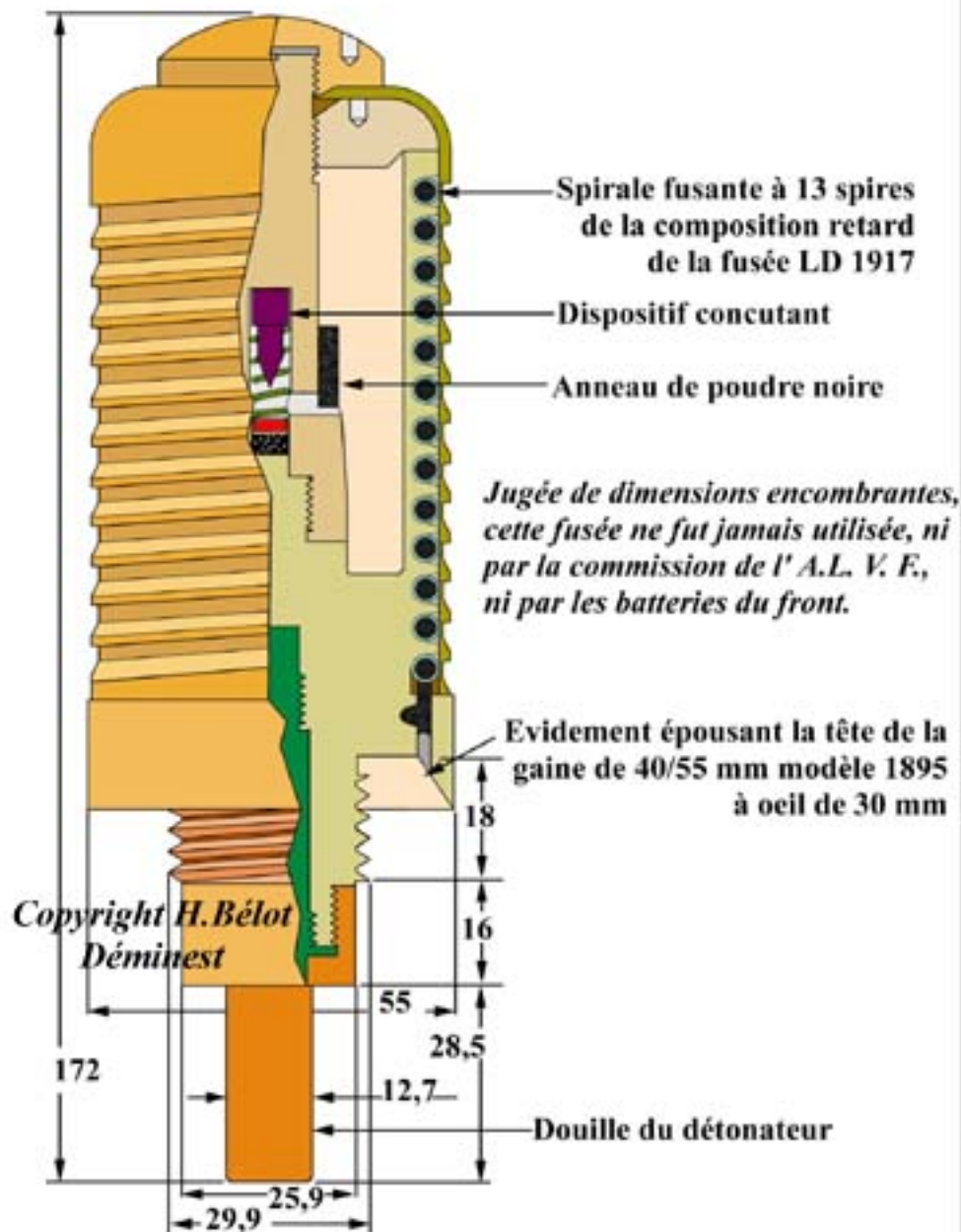
**La fusée détonateur à double effet de 24/51 mm à 7 plateaux de Saint-Chamond** avait une durée nominale d'une centaine de secondes. Une première commande de 420 exemplaires fut passée en Juillet 1917 à la Société des Forges et Aciéries de la Marine et d'Homécourt. Les premiers exemplaires fabriqués furent expérimentés en Novembre 1917 à Saint-Pierre-Quiberon et donnèrent lieu à des mécomptes. Il semble que la mise au point fut laborieusement complétée dans le courant de 1918, et après l'armistice la société de Saint-Chamond restait titulaire d'une commande de 2500 fusées à 7 plateaux.

La fusée à 7 plateaux mise en service était graduée de 15,5 secondes à 108,5 secondes.

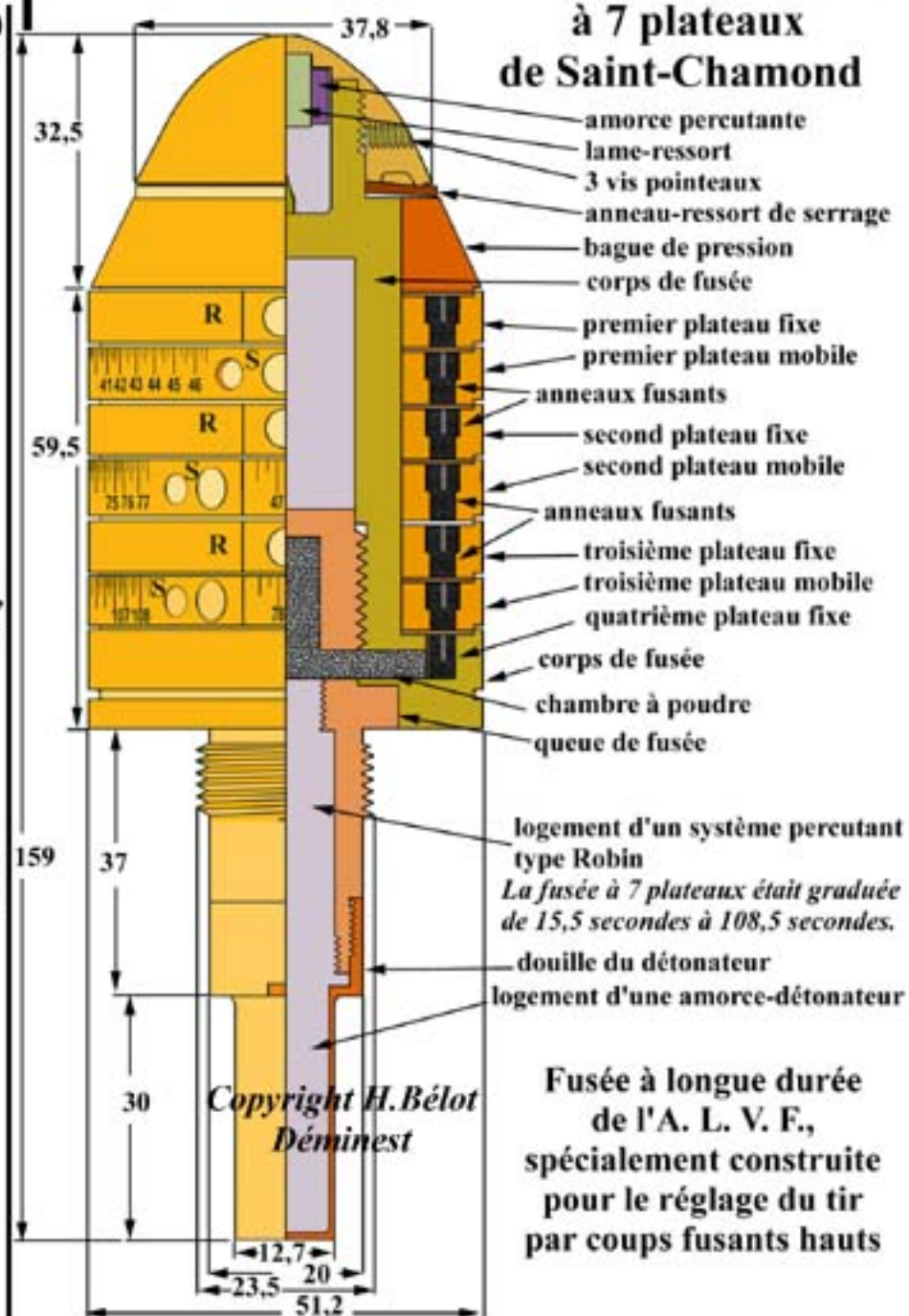
Le système fusant était constitué d'un plateau supérieur fixe qui imposait à la fusée une durée minimum de sécurité de 15,5 secondes, et de trois paires de plateaux à durée de combustion réglable. Dans chaque paire de plateaux il y avait un plateau fixe qui portait un repère et un plateau mobile qui portait les graduations.

## Fusée détonateur à double effet de 30/55 mm

*Prototype de fusée à très longue durée (115 secondes)  
pour réglage du tir par coups fusants hauts*



## Fusée détonateur à double effet de 24/51 mm à 7 plateaux de Saint-Chamond

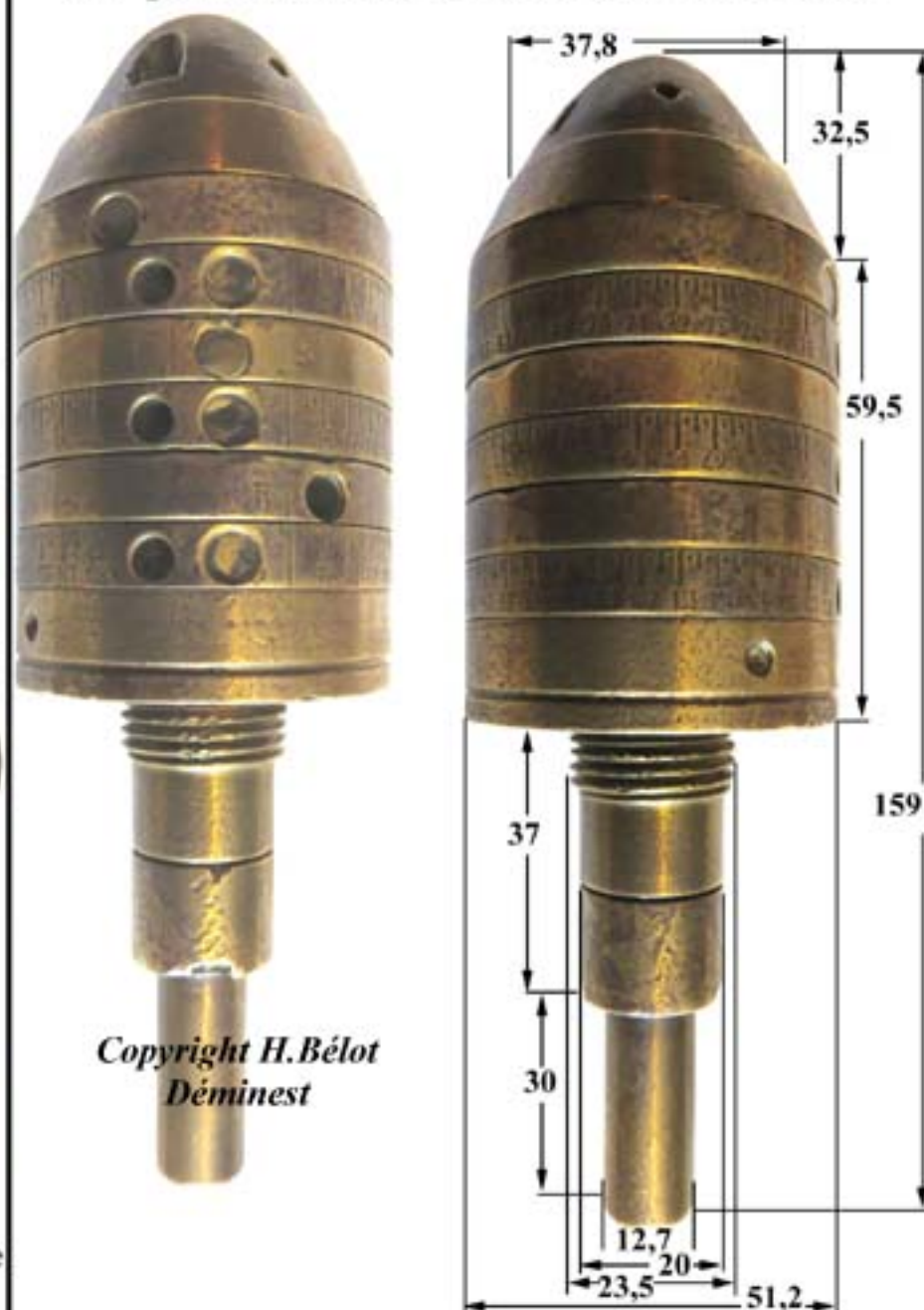




**Fusée détonateur à double effet de 24/51 mm  
à 7 plateaux, Société de Saint-Chamond**



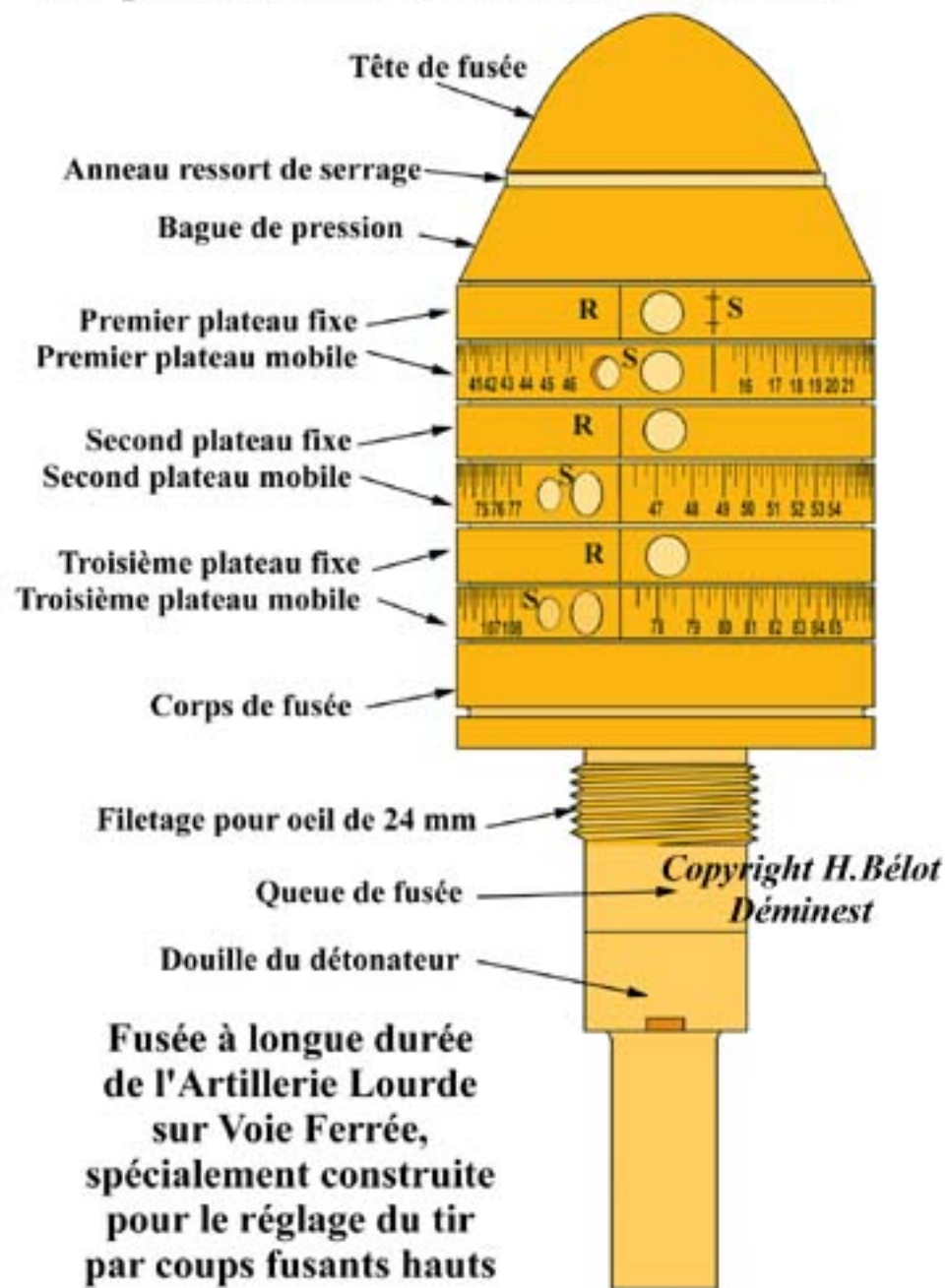
**Fusée détonateur à double effet de 24/51 mm  
à 7 plateaux, Société de Saint-Chamond**



**Fusée détonateur à double effet de 24/51 mm  
à 7 plateaux, Société de Saint-Chamond**



**Fusée détonateur à double effet de 24/51 mm  
à 7 plateaux, Société de Saint-Chamond**



Les plateaux mobiles étaient gradués de quart de seconde en quart de seconde.

Le premier était gradué de 15,5 secondes à 46,5 secondes.

Le second était gradué de 46,5 secondes à 77,5 secondes.

Le troisième était gradué de 77,5 secondes à 108,5 secondes.

L'origine de graduation de chaque plateau était précédée d'un trait initial tracé sur toute la hauteur, et chaque plateau fixe correspondant à un plateau mobile portait un repère marqué R. Ces repères étaient tous alignés sur la même génératrice.

Quant au premier plateau fixe placé au-dessus du premier plateau mobile (gradué de 15,5 à 46,5 secondes), il portait un second repère, dit « repère de sûreté », en forme de Croix de Lorraine et marqué S.

Le dispositif percutant de la fusée était le même (système Robin) que celui des fusées de 24/31 mm à double effet LD 1917 et LD 1918.

La fusée s'employait avec une gaine relais modèle 1915 type A 2 dont la tranche supérieure correspondait exactement à la surface d'appui du corps de fusée, qui devait être vissé bien à fond. Une rondelle de feutre était collée sous l'épaule de la douille porte-amorce. Elle devait impérativement être en place pour le vissage de la fusée dans la gaine-relais où elle était comprimée. Ce calage empêchait l'arrachage de la douille au départ du coup.



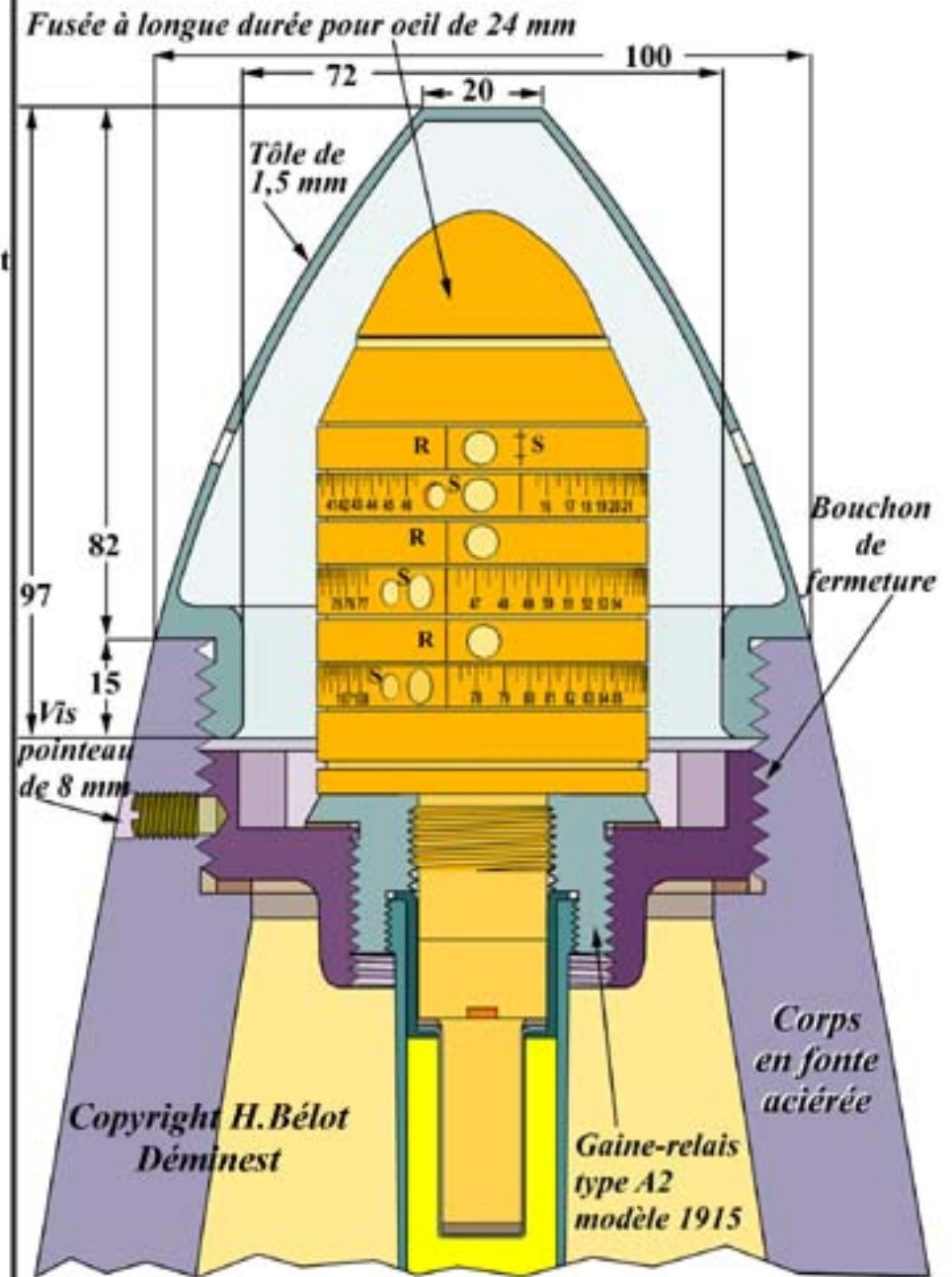
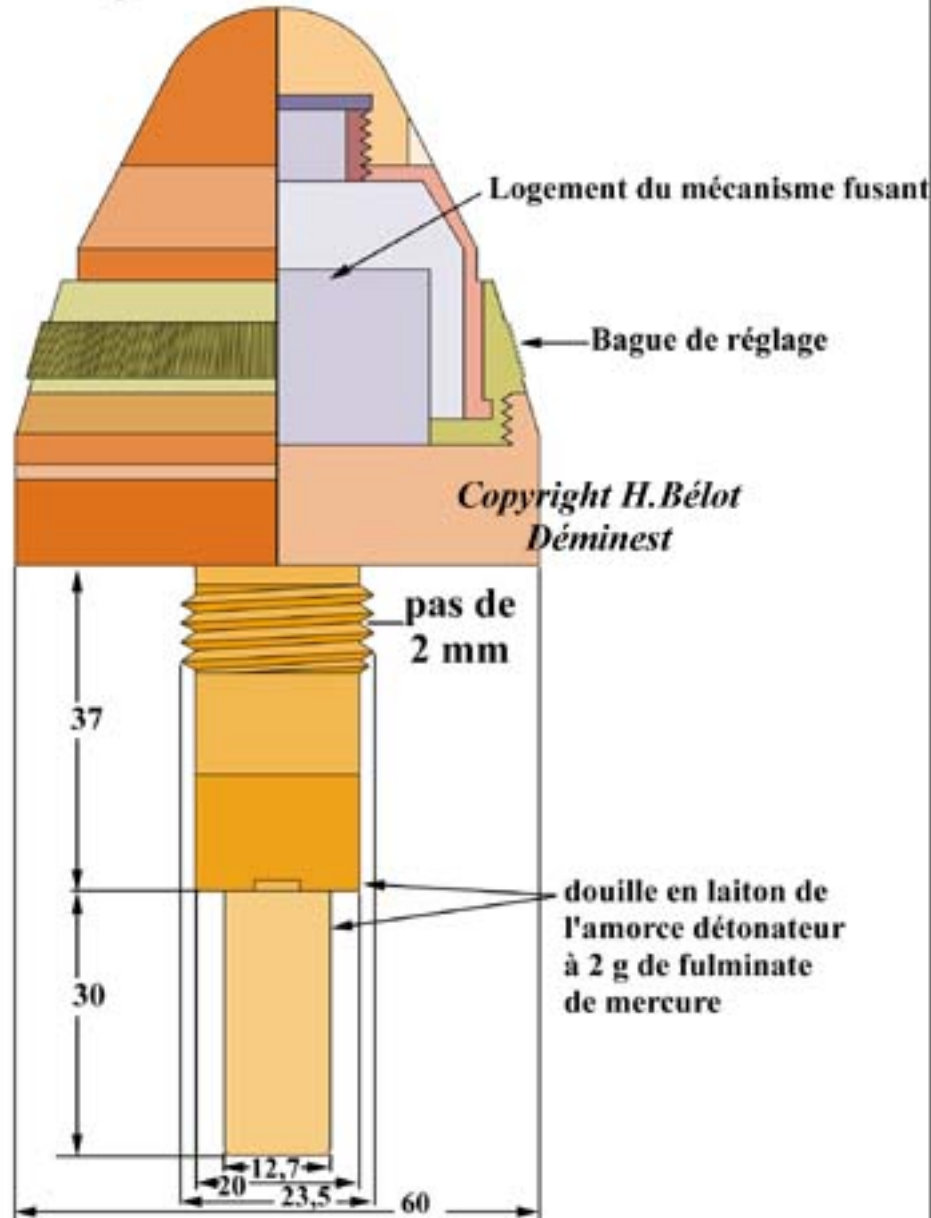
Toutes les fusées précédemment citées étaient du type fusant à retard pyrotechnique. La combustion des compositions à retard pouvait subir des fluctuations qui en compromettaient plus ou moins la régularité. Surtout elles nécessitaient un tarage qui variait avec la vitesse longitudinale, la vitesse de rotation, la flèche de la trajectoire... les tarages étaient particulièrement délicats lorsque ces fusées étaient employées sous coiffe balistique ou coiffe de protection.

Les fusées à mécanisme d'horlogerie échappaient à ces contraintes et faisaient preuve d'une belle régularité. D'aucuns y voyaient l'avenir des réglages par coups fusants hauts.

La commission A. L. V. F. expérimenta la fusée de 24/60 mm Y. M. à mouvement d'horlogerie présentée par Saint-Chamond. Un certain nombre de ratés conduisit le service des études à entreprendre, sur la fusée Y. M. ainsi que simultanément sur le modèle Vaucanson, une série d'expériences qui permit la mise au point de ce type de fusées.



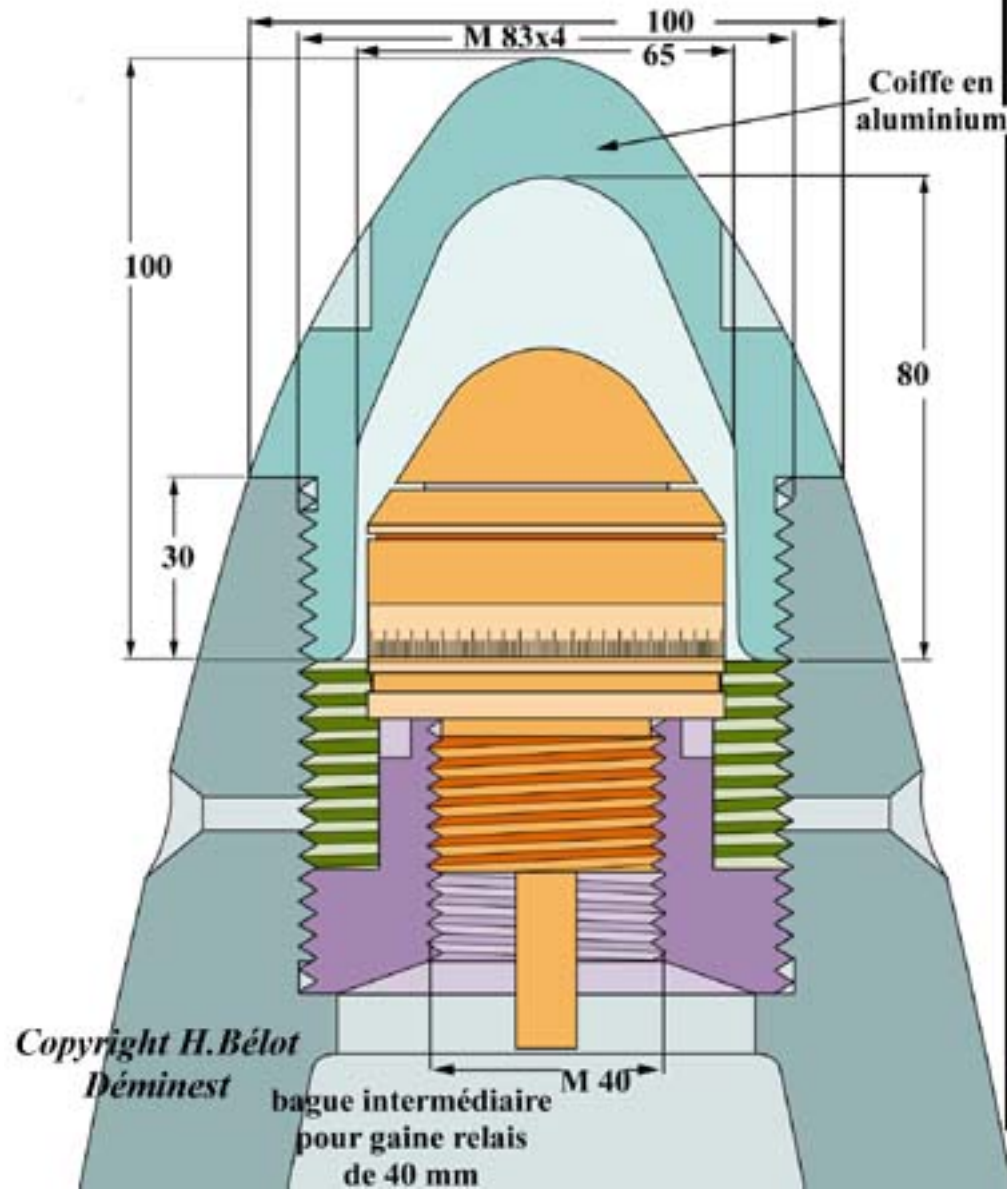
**Fusée Y. M. détonateur fusante à longue durée** **Obus explosif de 194 mm F. A. M. - R. C. F.**  
 de 24/60 mm à mouvement d'horlogerie  
 présentée par Saint-Chamond  
 pour obus lourds à oeil de 24 mm



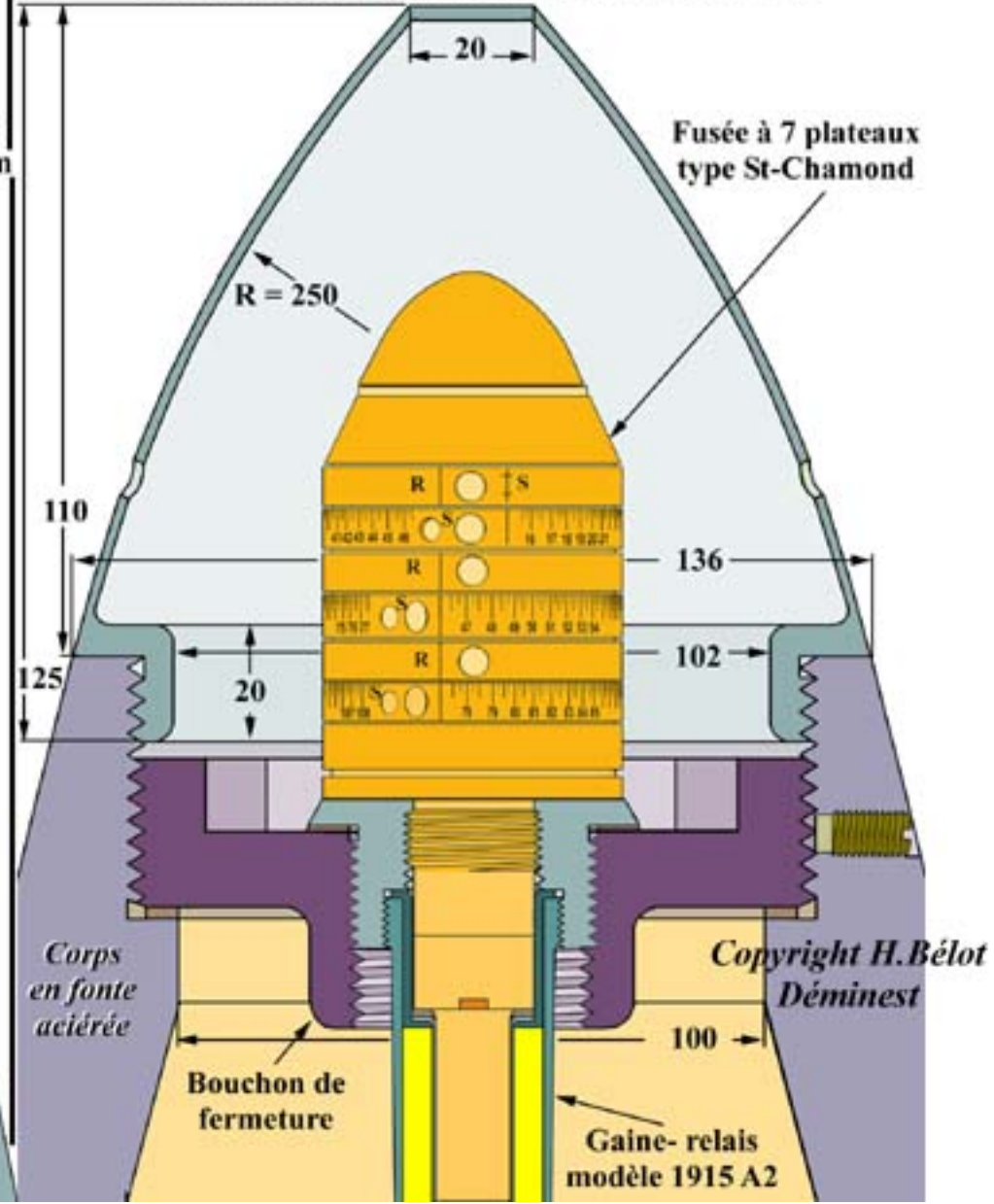


# Obus explosif de 24 cm F. A. 1915 - R. C. F.

Organisation de l'obus modèle 1915 en fonte aciérée pour montage d'une fusée fusante à longue durée type Schneider 1986A modifiée pour oeil de 40 mm



# Modification en vue du montage d'une fusée à longue durée sur obus de 24 cm F. A. M., de 274 mm F. A. B., de 305 mm F. A. B. et de 32 cm F. A.



## Organisation de l'obus explosif de 34 cm modèle 1915 en fonte aciérée pour le réglage du tir par coups fusants

L'essentiel de la modification consiste à remplacer la tête pleine de l'obus par une tête évidée dont la hauteur du secteur fileté a été ramenée de 50,5 mm à 30 mm.

La fusée fusante étant de type pyrotechnique, des événements sont ménagés à travers l'ogive pour évacuer les gaz issus de la spirale fusante en cours de trajectoire.

*Copyright H. Bélot  
Démimest*

