

**Pyrotechnies et arsenaux militaires**

*Benoît PERTHUISOT*

**Les Établissements de Pyrotechnie de Toulon**

En 1914, les Etablissements de Pyrotechnie de Toulon sont constitués de deux entités, placées sous l'autorité du directeur d'artillerie :

- la Pyrotechnie maritime, implantée à Brégaillon, le long du rivage qui ferme la rade de Toulon à l'Ouest,
- les magasins de Milhaud-Eguillette, implantés à Milhaud, à l'Ouest de l'arsenal et à l'Eguillette sur le rivage sud de la rade.

La Pyrotechnie assure la mise en œuvre des poudres et explosifs, la préparation des compositions spéciales et du fulminate de mercure, la confection des étoupilles, des détonateurs, des étoiles pour fusées à signaux, le chargement des gargousses, des cartouches et des projectiles ainsi que la formation des ouvriers artificiers à l'École de Pyrotechnie. Elle sera dirigée, pour toute la durée du conflit, par l'ingénieur principal puis en chef PATARD.

Les Magasins assurent le stockage des munitions et les visites à bord et en atelier ; ils seront dirigés, pour toute la durée du conflit, par le capitaine de frégate MORILLON. Le site de l'Eguillette est dédié au stockage du coton-poudre destiné aux mines et aux torpilles. Torpilles qui sont construites dès 1907 à l'usine Schneider de la Londe et également, un peu plus tard, à l'usine Whitehead de Saint-Tropez. Ces deux usines vont d'ailleurs rapidement consacrer une partie de leurs ateliers à la confection d'obus et d'éléments de fusées de 75.

**Le plan de modernisation de 1909**

En 1914, les Etablissements de Pyrotechnie terminent à peine le coûteux programme de modernisation engagé en 1909 et destiné à réorganiser la production des obus de petits calibres chargés en mélinite comprimée, à augmenter celle des obus de gros calibres chargés en mélinite fondue, à sécuriser les abris utilisés pour l'amorçage des obus, à électrifier de nombreuses machines-outils, à améliorer les réseaux Decauville, à augmenter les capacités de stockage et à procurer au personnel quelques aménagements en hygiène et sécurité du travail.

En 1914, on peut charger chaque semaine 150 obus de 300, 600 obus de 14 et 1200 obus de 47. Mais c'est à peine suffisant pour les besoins de la Flotte de Méditerranée et dans la perspective de la mise en service des nouveaux cuirassés décidés dans la loi-programme de 1912. Certains outillages doivent encore être améliorés et les magasins, certes récents, sont saturés de vieilles poudres.

Au 1er janvier 14, la Pyrotechnie emploie 4 ingénieurs d'artillerie navale et un officier de marine, 20 chefs d'équipe et 885 ouvriers dont 339 femmes. Les Magasins emploient 3 officiers de marine, 6 agents techniques et 12 magasiniers. Le nombre de cadres est jugé insuffisant.

### **Les Etablissements entrent en guerre**

Dans les premiers jours qui suivent la déclaration de guerre, les Etablissements subissent la mobilisation et doivent parer au plus pressé pour assurer l'approvisionnement en munitions de la Flotte de Méditerranée, des ports de métropole et de l'arsenal de Bizerte. Le 8 août 14 cependant, l'amiral BOUE de LAPEYRERE estime la 1<sup>ère</sup> armée navale prête.

A cette mission de soutien des flottes françaises et alliées en Méditerranée vont rapidement s'ajouter deux nouvelles missions : celle de la confection de cartouches de 75 pour le ministère de la Guerre et celle de la mise au point de munitions ou de systèmes d'armes nouveaux.

### **La production de cartouches de 75 pour la Guerre**

La production de 75 va demander un investissement considérable en termes de formation, d'infrastructures, d'outillages et de personnels.

Dès août 14, des ingénieurs visitent l'Ecole de Pyrotechnie de Bourges pour acquérir la connaissance des outillages et des procédés employés pour la fabrication des fusées détonateurs de 24/31 et le chargement en mélinite des obus. Des visites auprès de divers industriels complètent cette formation.

Des ingénieurs sont envoyés à Marseille, La Ciotat, Nîmes, Nice, Saint-Tropez, Lyon ou Paris pour rechercher des industriels aptes à fabriquer les composants ou à fournir les produits chimiques, les machines-outils et les matériels pour la confection et le contrôle des munitions. Des machines arrivent des Etats-Unis. Les deux directions d'artillerie et des constructions navales de Toulon étendent leurs parcs de machines outils et les mettent au service de la production d'obus et de fusées qui sont chargés à la Pyrotechnie.

On installe chez les fournisseurs une surveillance de la production et à Toulon deux sous-officiers assurent le contrôle de la fabrication ; les munitions ainsi confectionnées pour le département de la Guerre sont marquées d'une ancre de marine suivie de la lettre T comme Toulon.

Ces efforts permettront à la Pyrotechnie avant la fin de l'année 14, je cite le directeur d'artillerie dans son témoignage de satisfaction, « de faire accepter d'emblée les

premiers lots de fusées détonateurs, confection de pyrotechnie délicate entre toutes et créée de toutes pièces ».

La production s'envole très vite. Le 30 septembre 14, le rendement est de 5000 fusées par jour ; le 2 octobre une commande de 500 000 fusées est passée, "la fabrication devant commencer dès que possible, au rendement maximum ", je cite la dépêche ministérielle. En 1916, la Pyrotechnie peut produire quotidiennement 20 000 cartouches et 35 000 fusées de 75.

### **La Pyrotechnie experte en artillerie de moyens et gros calibres**

La Pyrotechnie produit également par jour 2000 obus de 120, 8000 étoupilles et 100 kg de fulminate de mercure. Les opérations alliées, notamment l'expédition des Dardanelles, provoquent des pics de production d'obus au profit des marines engagées. En février 16, 9000 coups de 100 sont livrés au Grand parc d'Artillerie d'Armée d'Orient à Salonique.

La Pyrotechnie apporte également son concours dans des domaines où elle a acquis un savoir-faire reconnu. On peut citer la confection de gargousses pour un canon de 145, ou la mise au point, en concours de la commission de Gâvres, des procédés de chargement en mélinite des obus de 400.

En juin 16, la Pyrotechnie rend compte d'essais, je cite, « effectués pour la fusion des explosifs dans des marmites cannelées dans le but d'augmenter la rapidité de fusion, donc le rendement des installations ».

Cette expérience unique dans les munitions de forts calibres va évidemment encore s'accroître au cours du conflit. Aussi, de nombreux établissements vont se rendre à Toulon pour y étudier les méthodes employées dans les domaines du chargement en explosif, des amorçages et des fusées, ou observer le fonctionnement de certains outillages, telle l'installation d'aspiration des poussières de schneidérite. Toulon sera aussi chargé de rédiger bon nombre de procédures dans ces domaines.

La Pyrotechnie produira également des obus de 400. Mais l'apogée sera atteinte avec la production dans 2 ateliers d'obus de 520, chacun pesant 1400 kg pour 275 kg d'explosif ; ils sont destinés aux batteries sur rail commandées en janvier 16 à la société Schneider. De rédhibitoires problèmes d'amorçage interdiront cependant tout usage opérationnel pendant le conflit. Les limites de la technique avaient peut être été atteintes ... .

## **La Pyrotechnie contribue au développement de nouveaux systèmes d'armes**

La Pyrotechnie contribuera à plusieurs projets d'armes sous-marines. On peut citer entre autres les charges de destruction qui doivent équiper les sous-marins français afin d'éviter leur prise, le système de bouées supports de mine à déclenchement automatique imaginé par l'EV Bouissou, le barrage « sous-marin offensif » du LV Fromaget, les essais comparatifs de cônes de torpille en mélinite et coton-poudre, avec instrumentation en immersion et film des gerbes, ou les essais de charges destinées à la détection de sous-marins par microphones. Le but de la recherche est, je cite « de reconnaître si un bâtiment faisant détoner sous l'eau une charge d'explosifs à déterminer, peut, par des moyens microphoniques percevoir l'écho que donnerait la coque d'un sous-marin ou de mines situées à une distance à rechercher, et déceler par là leur présence. Ce procédé pourrait présenter un intérêt particulier pour le patrouilleur poursuivant un sous-marin signalé dans les parages ».

La Pyrotechnie sera également chargée d'évaluer pour l'aéronautique navale les amorçages de certains projectiles d'aviation et les effets des bombes de 120 mm de la société Gros, chargées en « anilite » dans lesquelles du peroxyde d'azote et un hydrocarbure se mélangent lors de la chute provoquant une détonation évaluée comme légèrement supérieure à celle de la mélinite. De gros soucis de sécurité au transport et au stockage feront cependant abandonner le concept.

## **Une extension considérable des installations de production**

De fait, les installations de la Pyrotechnie qui étaient à peine suffisantes avant guerre pour subvenir aux seuls besoins de la marine, doivent considérablement se diversifier et s'étendre pour répondre aux nouveaux besoins.

En 1914, le service « Projectiles » occupait 16 bâtiments et le chargement en mélinite 8 ateliers. En 1918, ce même service traite également la préparation des compositions et la confection des obus incendiaires, le montage des bombes, mines et grenades sous-marines, assure le chargement des obus japonais de 76 et des obus de gros calibres, le chargement par fusion en mélinite et en schneidérite des obus de 75. Il compte alors plus de 70 bâtiments.

Le nombre des magasins de stockage inerte passe de 12 à plus de 60.

Une seconde fulminaterie doit être construite en 1918.

Deux annexes se créent donc au Nord des Etablissements en 1916 et 1918, faisant ainsi passer leur superficie de 382 000 à 466 000 m<sup>2</sup>.

## **Un vaste réseau de fournisseurs**

La Pyrotechnie se situe au centre d'un vaste réseau qui l'alimente en matières premières, en produits chimiques, en poudres, en explosifs, en produits finis ou semi-finis, mais aussi en tissus, tresses, cordonnets et fils, en soie ou en laine, dont l'usage est expressément recommandé par Teissier dans son cours de pyrotechnie navale.

Ces fournisseurs sont de grosses entreprises industrielles ou des établissements de la défense ainsi que de plus modestes entreprises éparpillées en France. On peut citer les Forges et Aciéries de la Marine et d'Homécourt à Saint-Chamond, les Poudreries du Moulin Blanc, de Saint-Médard, de Pont de Buis, de Sevran ou de Saint-Chamas, l'Atelier de Construction de Puteaux, la Société de Construction des Batignolles, la Société Française des Torpilles Whitehead, mais aussi les Manufactures réunies de tresses et lacets de Saint-Chamond, les Tissages de Vizille, la Compagnie des alcools du Centre, implantée à Chignat par Vertaison dans le Puy de Dôme, ou la scierie Caffin de la Balme de Rencurel dans le Vercors. L'intendance militaire fournit quant à elle la paille nécessaire à l'arrimage des obus dans les wagons.

## **Il faut rapidement faire preuve d'inventivité face à la pénurie**

En mai 16, les besoins en mélinite sont de 30 tonnes par jour. En 1918, le tonnage journalier moyen arrivant à la direction d'artillerie est de 50 tonnes d'obus de calibre 240 et 350 tonnes pour les autres calibres ; 80 tonnes de poudres et explosifs ; 5 tonnes de laiton pour fusées ; 80 tonnes de cartouches encaissées et de caisses à cartouches ; 5 tonnes de lignite ; 20 tonnes de bois et 2 tonnes d'alcool. La consommation annuelle de fil et de cordonnet de soie ou de laine pour la confection des gargousses se chiffre en dizaines de milliers de kilomètres.

Il faut donc multiplier la palette des fournisseurs agréés afin de subvenir aux besoins considérables en matières et produits divers et de limiter les carences des entreprises qui arrivent souvent en limite de leurs capacités, du fait de la pénurie de certains matériaux, produits ou matières premières, de la mobilisation de leurs personnels ou de faits de guerre.

On organise alors la récupération des cuirs, des chiffons et des métaux précieux. On pense même à récupérer les obus tirés par les navires de la flotte lors d'exercices.

On remplace des matériaux trop coûteux ou devenus introuvables : ainsi une dépêche de 1916 précise que le sapin rouge du Nord utilisé pour la confection des caisses pour cartouches de 37 peut être remplacé par toutes les espèces de sapin et que l'on pourra même, en cas de besoin, accepter le peuplier.

En juillet 16, Toulon est chargé de récupérer toutes les douilles de 100, de 47 japonais court, de 57 japonais et italien ou de 75 autres que le modèle 1897 Guerre.

On retraits au lieu de jeter. Ainsi, on distille les 7500 litres d'huile de colza qui sont retirés tous les mois des fours à mélinite de la Pyrotechnie et on réutilise les 4500 litres d'huile ainsi traités.

On réduit la consommation de certains produits en modifiant les procédés industriels. Ainsi on réduit le nombre des couches de vernis à appliquer à l'intérieur des douilles en laiton de tous calibres.

### **Pour répondre aux objectifs de production : travailler en continu**

Pour répondre aux objectifs de production, on élargit les horaires de travail.

Ainsi le travail hors cloche est autorisé à partir du 26 septembre 14. Le service de nuit est instauré à la Pyrotechnie le 11 novembre 14, ce qui impose de nombreux aménagements en termes d'organisation du travail, de présence des cadres, de maintien d'un dispositif de sécurité avec une équipe de pompiers, de transport des personnels au cours de la nuit, ce qui malmène encore un peu plus la santé des personnels dont les 12 jours de congés ont été supprimés dès le début des hostilités. Ils ont été remplacés par 6 jours ouvrables en 1915 mais échelonnés, je cite, « pour que ces congés n'apportent, par ailleurs, aucune gêne sérieuse dans la marche des travaux ». Les jours fériés sont travaillés. Si le service du dimanche est consenti le 14 juillet 16, la production d'obus se poursuit au même rythme.

En septembre 16, une permission de 8 jours, non compris les voyages d'aller et de retour, est consentie aux ingénieurs dont le ministre s'est aperçu qu'ils n'ont obtenu aucune permission depuis le début de la guerre.

### **Pour répondre aux objectifs de production : recruter massivement**

Pour répondre aux objectifs de production, on recrute massivement. Dans un premier temps, la Pyrotechnie ne peut recruter que quelques artificiers parmi les mobilisés de l'armée territoriale et des services auxiliaires. En août 15, elle peut remplacer ses ouvriers incorporés par des ouvrières auxiliaires. Il faudra attendre août 16 pour que le recrutement d'ouvrières auxiliaires soit autorisé à des fins d'augmenter l'effectif, pour la durée des hostilités au maximum : le recrutement de 4 500 ouvrières auxiliaires est ainsi autorisé à la Pyrotechnie.

Les conditions de recrutement vont d'ailleurs s'assouplir au fil du temps et permettre ainsi de conserver un effectif fragilisé par la rudesse des conditions de travail et l'intransigeance de la discipline.

Les ouvrières sont principalement affectées aux opérations minutieuses, mais répétitives, d'assemblage des fusées ou des éléments de munitions, à la découpe de la poudre ou à la confection des fagots. Leurs talents de couturières sont mis à profit

pour la confection des gargousses. Elles travaillent souvent entassées dans des locaux mal éclairés, bien souvent à la limite de la salubrité. Et lorsque le cheval fait défaut, elles poussent le chariot de douilles avec les hommes. Mais elles pourront aussi manipuler tours et fraiseuses ou être infirmières ou puéricultrice, si le terme existait à l'époque !

Des travailleurs d'Afrique du Nord, des Annamites, des Malgaches, des Sénégalais et d'autres encore vont venir compléter le dispositif. Gérés par la Direction des troupes coloniales, ils sont civils, considérés comme ouvriers en régie et liés à l'Etat par un contrat de travail renouvelable. Ils sont tenus à une discipline militaire et on leur impose un uniforme et des séances d'exercices à rangs serrés. Ils bénéficient d'un régime alimentaire aussi proche que possible de celui auquel ils sont habitués dans leurs pays. Mais on leur fait peu confiance et leur liberté de mouvements est limitée. Les appréciations portées par les autorités, dans des documents officiels, sur, je cite, ces « bons sauvages peu préparés à notre civilisation », mèneraient aujourd'hui sans coup férir devant un tribunal.

La Pyrotechnie va employer des Malgaches mais les Sénégalais seront majoritaires avec, en décembre 16, un effectif de 735 dont 50 gradés, logés dans des baraquements en planches.

On leur réserve les tâches ingrates et les travaux de force tels que la manipulation des caisses et le chargement ou le déchargement des trains de munitions. L'assiduité au travail et la bonne volonté sont récompensés par quelques gratifications ou breloques. Mais les punitions sont lourdes : 60 jours de prison sont infligés le 25 décembre 16 à Toumané COURLIBALY pour, je cite, « être rentré au quartier en état d'ivresse et porteur de 2 litres de vin et, par esprit de vengeance, avoir accusé faussement un gradé européen de garde qui l'avait signalé, de l'avoir volé et de lui avoir fait des propositions obscènes ».

### **Une ambiance de travail lourde**

L'ambiance de travail ne semble d'ailleurs pas toujours très bonne au sein des ateliers. Les archives font fréquemment état de négligence dans le travail, de rixes entre ouvriers ou de manque de respect envers la hiérarchie, qui sont d'ailleurs sévèrement sanctionnés. Les absences au poste de travail ne sont pas rares : ainsi, l'ouvrier Victor BATARD écope le 7 décembre 14 de 4 jours de salle de police pour être aller pêcher des oursins pendant les heures de travail.

## **Les accidents du travail**

Les archives font état d'accidents assez nombreux : il s'agit souvent de blessures légères, mais certaines peuvent entraîner l'amputation d'un doigt, comme pour l'ouvrier TARDIVIER le 1<sup>er</sup> août 17, ou la réforme le 29 octobre 17 pour l'ouvrier militaire François PIERI.

Les accidents les plus graves sont relatés dans la presse locale : une série noire en octobre 18 avec, le 3, une ouvrière brûlée au bras et une autre blessée par une courroie de transmission et, le 4, une explosion de fulminate avec le décès de l'ouvrière THEODORE et la blessure de l'ouvrière BONNET. Décès du travailleur malgache RAVOLAVA en octobre 17 ou de l'ouvrier Pierre AVRIL en février 17.

Aucune statistique n'a été retrouvée, mais rien n'indique dans les échanges entre services, que la proportion d'accidents eut été anormale.

Les travaux et des protections parfois dérisoires n'ont certainement pas épargné la santé des ouvriers qui travaillaient à la fulminaterie ou dans les ateliers de coulée de mélinite, malgré le lait qui était distribué à ces derniers à titre de médicament.

## **Un bilan de la production**

Les chiffres de la production de guerre de la direction d'artillerie de Toulon au cours du conflit sont les suivants :

- 660 charges pour torpilles,
- 4 000 grenades sous-marines,
- 57 millions de fusées de 24/31,
- 25 millions de gaines relais,
- 28 millions de cartouches de 75, sur les 200 millions tirés par les armées françaises au cours du conflit,
- 408 000 obus de 90 à 105,
- 3 400 000 obus de 120 à 194,
- 352 000 obus de 220 à 293,
- 85 000 obus de 305 à 520,

soit un total d'environ 33 millions de cartouches et d'obus de calibres divers pour près de 40 000 tonnes d'explosifs.

Le montant des dépenses de la direction d'artillerie de Toulon pour 1918 est d'un peu plus de 30 millions de francs en salaires et de près de 420 millions en achats de matières, fournitures et prestations diverses. Chiffres énormes ! Pourtant, la Pyrotechnie avait, en 1918, marchandé à 2200 FR le prix d'une machine à découper la poudre proposée à 2490 FR par le constructeur, Monsieur Georges GRAND de Vizille.

## **Les « Morts pour la France » des Etablissements de Pyrotechnie**

Je ne voudrais pas terminer ce panorama des Etablissements de Pyrotechnie de Toulon au cours du 1<sup>er</sup> conflit mondial sans évoquer les personnels mobilisés morts au combat. Ils ont été 48, 48 « Morts pour la France » :

- 30 ouvriers civils tués ou morts des suites de leurs blessures, au chemin des dames, à la côte 304, à Dieuze, à Bar le Duc, à l'ambulance 3/08 de Laffaud dans l'Aisne ou à l'ambulance 3/6 SP.24 dans la Meuse, dans les bois de Montécouvé ou de la Gruerie, à Négorei en Serbie ou à Athènes ;
- 18 armuriers militaires ont disparu en mer, avec le Casabianca, le Léon Gambetta, le Danton, ou la Fourche ; parmi eux, Louis et François SOLOMAS embarqués sur le Suffren ou Albert SARRAIRE qui, pour convenances personnelles, avait permuté pour quitter l'Ernest Renan et embarquer sur le Bouvet.

## **Conclusion**

Les Etablissements de Pyrotechnie de Toulon ont fait leur devoir.

Le conflit a brutalement associé à leur mission première de soutien de la Flotte celles d'industriel producteur de munitions d'artillerie et d'expert en développement de systèmes d'armes terrestres, sous-marins et aériens.

Au cours du siècle qui a suivi, la production n'a jamais plus atteint les mêmes niveaux, et heureusement. Mais tous les établissements qui vont se succéder sur les sites de Brégaillon et de Milhaud sont certainement redevables pour leur activité de maintenance et de développement d'armements à tous ces ingénieurs inventifs et flexibles, ces cadres dévoués, ces ouvrières fragiles, ces ouvriers compétents et ces supplétifs coloniaux si mal considérés qui ont relevé un défi colossal et établi les bases d'une activité pyrotechnique moderne et durable.