



**SORBONNE UNIVERSITÉ**

**ÉCOLE DOCTORALE II**

**Centre de recherche en histoire de l'innovation (UMR 8138 Sirice)**

**T H È S E**

pour obtenir le grade de

**DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ SORBONNE UNIVERSITÉ**

Discipline : Histoire des techniques

Présentée et soutenue par :

**Christophe POMMIER**

le : 10 décembre 2020

**Innovation et artillerie en France (1852-1914)  
Une radicale transformation technologique de  
l'armement au regard de l'histoire de l'innovation**

**Sous la direction de :**

M. Pascal GRISET – Professeur, Sorbonne Université

**Membres du jury :**

M. Éric ANCEAU – Maître de conférences HDR, Sorbonne Université

M. David AUBIN – Professeur, Sorbonne Université

Mme Anne-Catherine ROBERT-HAUGLUSTAINÉ – Professeur associée, Université  
Paris 1 Panthéon-Sorbonne

M. Hubert HEYRIÈS – Professeur, Université Paul-Valéry-Montpellier 3

Mme Muriel LE ROUX – Chargée de recherche – École normale supérieure / CNRS

## *Position de thèse*

A travers le prisme de l'histoire de l'innovation, qui projette elle-même un jour nouveau sur l'histoire de l'armement, l'ambition de cette thèse de doctorat est double : il s'agit de s'intéresser aux innovations qui, mises au point dans un laps de temps relativement restreint – de 1852 à 1914, font de l'artillerie une arme à haut degré de technologie ; tout en étudiant leurs conséquences dans les domaines de la doctrine militaire, de la fortification et de l'industrie de l'armement, et en les comparant à celles développées par les principales puissances militaires que sont l'Allemagne et le Royaume-Uni.

L'artillerie, au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, est matériellement très proche de celle de la fin du Moyen Âge : des tubes en bronze sur affût rigide, à âme lisse et à chargement par la bouche tirant principalement des projectiles inertes.

Sous l'impulsion de Napoléon III, féru d'artillerie, l'Artillerie française conçoit et adopte de nouvelles armes. Après l'adoption du canon-obusier, qui conduit à une unité de calibre en 1853, les travaux du général Treuille de Beaulieu et du capitaine Tamisier permettent l'adoption, en 1858, de pièces d'artillerie rayées, tirant des projectiles oblongs (explosifs ou à balles). Au milieu des années 1860, Napoléon III soutient dans le plus grand secret les travaux du capitaine Verchères de Reffye visant à la création d'une arme nouvelle, le canon à balles. Prouesse technique, cette mitrailleuse voit toutefois son emploi pratique doctrinal non maîtrisé par les artilleurs, malgré la possibilité de formation qu'offre le temps de paix : l'impératif du secret l'emporte sur celui de la formation. À la fin des années 1860, Verchères de Reffye, après avoir finalisé la mise au point du canon à balles, reprend les études de Treuille de Beaulieu et met au point en 1870 un système de chargement par la culasse. Quelque peu avant, les firmes Armstrong, au Royaume-Uni, et Krupp, en Prusse, avaient réussi à fiabiliser un système de culasse mobile et à employer, tout ou partie, l'acier comme métal à canon, augmentant ainsi leur résistance dans le temps.

Souhaitées par les artilleurs, les deux innovations que constituent les projectiles oblongs tirés depuis une âme rayée et le chargement par la culasse sont des réussites techniques qui accroissent la portée de l'artillerie et ses effets létaux. Les batailles meurtrières de la campagne d'Italie et de l'été 1870 en témoignent. La guerre de 1870-1871 agit comme un révélateur de ces innovations. Celles-ci sont mieux maîtrisées par les Allemands, en particulier par la Prusse, où le pouvoir politique les a imposées. Conjuguées à un outil

militaire global modernisé et expérimenté, ainsi qu'à une meilleure maîtrise tactique et logistique, ces innovations permettent aux armées allemandes de posséder des matériels d'artillerie lui conférant un avantage d'abord contre l'artillerie française en elle-même, puis contre l'armée française dans son ensemble. En effet, lors de la majorité des batailles de la guerre de 1870-1871, en particulier à Wœrth, Saint-Privat, Sedan et durant les sièges, l'armée française subit les effets de l'artillerie adverse, principalement du fait d'une doctrine d'emploi peu adaptée. Afin d'équiper les armées de secours, le gouvernement de la Défense nationale favorise la construction de pièces par l'industrie privée et achète de nombreuses armes à l'étranger, sans parvenir à rééquilibrer le rapport de force.

La paix revenue, l'analyse sans complaisance des causes de la défaite conduit à d'importantes décisions de réformes de l'armée, et en particulier de l'artillerie. Ces dernières conditionnent l'organisation et les instances de l'Artillerie, notamment celles dédiées à l'innovation, jusqu'en 1914.

Entre 1871 et le début des années 1880, les réformes de l'artillerie menées sous la direction du comité de l'Artillerie aboutissent aux adoptions successives de deux systèmes d'artillerie. Le premier, en 1873 et 1874, est l'œuvre du lieutenant-colonel Verchères de Reffye et est dit provisoire, car destiné à ramener l'artillerie française au niveau de l'allemande. Ce système est en très grande partie basé sur les principes techniques du canon à chargement par la culasse conçu par Reffye en 1869-1870. Le second, adopté à partir de 1877, est la modernisation d'ensemble technique et organisationnelle la plus aboutie de l'artillerie française depuis la Restauration, intégrant l'ensemble des innovations et avancées techniques du moment : âme rayée, chargement par la culasse, utilisation de l'acier, emploi d'obus cylindro-ogivaux. Il est structuré autour de l'innovation que constitue l'obturateur conçu par le capitaine, puis chef d'escadron, Ragon de Bange, que complète la culasse mobile du même officier. Au début des années 1880, avec le déploiement dans les unités des pièces du système dit de Bange, l'artillerie française est un acteur décisif de la modernisation globale de l'armée. La mise en place de ce système d'artillerie cohérent, mais également de nouvelles infrastructures – en particulier les commissions permanentes d'expériences – permet d'envisager de futures améliorations techniques à partir d'une base solide, cette fois sans urgence d'origine externe.

Ces modernisations induisent de multiples mutations, en particulier dans les domaines de la fortification et de l'industrie privée de la sidérurgie. Le Génie, qui avait abandonné le système bastionné au profit de la fortification polygonale, exprime son besoin d'une artillerie

cuirassée pour armer les ouvrages fortifiés. Créée en 1874, la commission des Cuirassements regroupe artilleurs et sapeurs afin de doter, avec succès, la France d'une artillerie cuirassée de premier ordre. Pour l'industrie sidérurgique, la guerre de 1870-1871 agit comme un déclencheur. D'une part, elle montre la valeur des pièces Krupp en acier – métal jusque-là refusé par l'armée française ; d'autre part, l'importance des commandes d'armement passées par le Gouvernement de la Défense nationale conduit l'industrie privée à y répondre et montre sa capacité de production en la matière. D'abord mise à contribution au début des années 1870 pour mettre au point un acier adapté à l'usage de l'artillerie, elle est ensuite sollicitée pour la mise au point de cuirassements pour lesquels les services de l'Artillerie n'ont que trop peu d'expertise. Enfin, l'interdiction de concevoir, produire et vendre des armes ~~leur~~ est abrogée par la loi du 14 août 1885 : Schneider, Saint-Chamond, Châtillon-Commentry ou encore Fives-Lille peuvent ainsi concurrencer Krupp et Armstrong.

Au début des années 1880, au regard de la modernisation en cours de l'artillerie, les possibilités d'accroissement de ses performances se concentrent sur deux grands axes : l'amélioration des poudres, explosives et propulsives, d'une part, et la recherche du tir rapide, d'autre part.

La mise au point d'un explosif brisant, plus puissant que la poudre noire pour le chargement des obus, est réalisée grâce à la maîtrise de l'acide picrique. Le remplacement de la poudre noire en tant qu'élément propulsif des projectiles est quant à lui obtenu par l'emploi de nitrocelluloses colloïdales. Les processus d'aboutissement de ces innovations sont toutefois bien différents. Alors que la mise au point d'une nouvelle poudre propulsive se déroule de manière très conventionnelle au sein du service des Poudres et Salpêtres, menée par le polytechnicien et ingénieur militaire Paul Vieille, celle du nouvel explosif échappe presque totalement à l'institution militaire. Eugène Turpin n'est en effet qu'un petit industriel, chimiste à ses heures, qui oriente ses recherches dans le domaine pyrotechnique, par goût pour l'invention et par appât du gain. Il réussit à la fois grâce à une remise en question de principes préconçus et à une expérience professionnelle antérieure de l'acide picrique. Ces innovations constituent des avancées de premier ordre dans le domaine de la chimie, qui plus est pour la chimie appliquée au monde militaire. Aussi reçoivent-elles des dénominations volontairement abscones, brouillant les pistes quant à leur composant principal : mélinite pour l'acide picrique, poudre B pour la nitrocellulose.

Dans un contexte industriel et international très concurrentiel, Français et Allemands se livrent une véritable course technologique, découvrant simultanément comment fabriquer

des explosifs brisants – en 1885 – et à quelques années d’intervalles la poudre sans fumée : 1884 pour la France, 1888 pour l’Allemagne. Les nouveaux ouvrages fortifiés, organisés en camps retranchés autour d’une ville stratégique, connaissent une certaine obsolescence lorsque les obus brisants provoquent différentes crises dans le domaine de la fortification – crise de l’obus-torpille en France en 1886, *Brisanzkrise* en Allemagne en 1887. Là encore, des solutions sont adoptées à court (entre un et trois ans) et moyen termes (de trois à quinze ans) : dispersion des pièces d’artillerie sur toute la ligne de défense du camp retranché, augmentation des matériels d’artillerie cuirassés, protection des ouvrages par adjonction de béton et emploi en grand nombre d’un nouveau matériau, le béton armé.

Dès la seconde partie des années 1880, avec le succès des recherches entreprises sur les poudres et explosifs, la direction de l’Artillerie organise des études visant à maîtriser le tir rapide. Afin que la France soit la seule nation à bénéficier de cet avantage, le recours à l’industrie privée est écarté : ce sont aux bureaux d’études des établissements constructeurs de l’Artillerie, en particulier ceux de Bourges et de Puteaux, qu’est confié ce défi. À l’automne 1896, le choix se porte sur le canon de 75 mm des capitaines Sainte-Claire-Deville et Rimailho, qui ont repris en 1895 le projet du lieutenant-colonel Deport, lui-même initié en 1892 par le général Mathieu, directeur de l’Artillerie. Ce canon à tir rapide, aux propriétés techniques et balistiques entièrement nouvelles, est officiellement adopté en 1898 sous le nom de canon de campagne de 75 mm modèle 1897, faisant opérer un véritable saut qualitatif à l’artillerie française.

Les premières années du XX<sup>e</sup> siècle sont consacrées au déploiement contrasté de l’ensemble de ces innovations à la majeure partie des unités et composantes des armées : si la mélinite et les poudres B remplacent effectivement la poudre noire, le développement de pièces d’artillerie à tir rapide est entravé par des considérations d’ordre doctrinal, notamment en ce qui concerne l’artillerie lourde.

Ainsi, le conservatisme général du commandement et ses doutes, mêlés de déni, quant aux effets létaux de l’armement empêchent ces innovations d’avoir une incidence forte et rapide dans les règlements militaires : le potentiel destructeur de la *mélinite*, le changement d’apparence du champ de bataille dû aux poudres sans fumée et sa saturation en projectiles par l’action généralisée d’une artillerie à tir rapide restent relativement méconnus.

Les lourdes pertes humaines du début de la Première Guerre mondiale, dues aux trois-quarts aux projectiles de l’artillerie, sont le prix à payer de de cette inadaptation doctrinale.