

Les magasins à poudre

Références du dossier

Numéro de dossier : IA29002302

Date de l'enquête initiale : 2004

Date(s) de rédaction : 2004

Cadre de l'étude : enquête thématique régionale Inventaire des fortifications littorales de Bretagne

Auteur(s) du dossier : Guillaume Lécueillier

Copyright(s) : (c) Inventaire général ; (c) Association Pour l'Inventaire de Bretagne

Désignation

Dénomination : poudrière, édifice logistique

Aires d'études : Bretagne Nord

Historique

Période(s) principale(s) : 17e siècle 18e siècle

Références documentaires

Documents figurés

- **Dans la rade de Brest, l'île de Trébéron et l'île des Morts**
BUREL, Marcel. **Dans la rade de Brest, l'île de Trébéron et l'île des Morts**. Bannalec, Imprimerie régionale, 2003, 190 p.
- **L'enfer de Brest (vue aérienne)**
FLOCH, Henri. LE BERRE, Alain. **L'enfer de Brest**. Bayeux, Heimdal, 2001, 304 p.

Annexe 1

"La ferme des poudres et salpêtres création et approvisionnement en poudre en France (1664 - 1765)" par Frédéric Naulet

Copyright (c) 1998-2004 Institut de Stratégie Comparée / www.stratisc.org

II - La fabrication de la poudre :

1 - Les étapes de la fabrication :

La poudre est composée de 3 éléments : le soufre, le charbon, le salpêtre.

"La composition de la poudre dépendait de son utilisation future. La poudre ordinaire, utilisée dans l'armée, était composée de 75% de salpêtre, de 12,5% de soufre et de 12,5% de charbon [40]. Si le grain était plus fin, elle était appelée poudre fine ou poudre à giboyer, et destinée aux particuliers. Le chevalier d'Antoni donne une autre composition, moins chargée en salpêtre (71,16%) [41] mais dont ne fait pas mention Surirey de Saint-Rémy car celle-ci avait probablement été abandonnée avant la fin du XVIIe siècle. Dans le bail du 24 juin 1684 [42], il était stipulé que la poudre livrée par le fermier devait être composée de 75% de salpêtre. Cette composition resta en vigueur tout au long de notre période mais le sujet ne fut jamais clos. En 1756, Perrinet d'Orval fit des expériences au moulin d'Essonne dont Gribbeauval fut chargé de dresser les procès verbaux [43]. Deux compositions retinrent son attention, toutes deux beaucoup plus riches en salpêtre (80%). La première, comprenant 15% de charbon et 5% de soufre, s'avéra meilleure que la poudre ordinaire pour les tirs à faible charge. La seconde était particulièrement curieuse puisque le soufre en

était totalement absent. Elle fut jugée satisfaisante, mais uniquement pour les fortes charges. Malgré ces recherches, la fabrication ordinaire ne semble pas avoir été modifiée.

Le mélange était mis dans un mortier, le plus souvent en bois ou parfois en cuivre, d'une capacité variant selon les époques mais en moyenne de 16 livres au XVII^e siècle puis de 20 livres au XVIII^e siècle. La poudre était battue pendant 24 heures à raison de 3.500 coups de pilon par heure. Plus cette opération était longue, plus la poudre était de bonne qualité. Pour éviter l'échauffement, et donc les risques d'explosion, un peu d'eau était rajoutée toutes les quatre heures. Après avoir été retirée des mortiers, elle était grainée puis tamisée. La partie restante, appelée poussier ou pulvérin, était remise dans les mortiers pour une douzaine d'heures. L'humidité étant la pire ennemie de la poudre, celle-ci était séchée au soleil en été ou dans un four en hiver. Après le séchage, elle était de nouveau tamisée puis mise dans des barils de 100 ou 200 livres [44]. Le chevalier d'Antoni recommandait de bien la laisser refroidir avant de la conditionner car, sous l'action de la chaleur, le soufre pouvait se liquéfier, scellant les grains entre eux, et transformant la poudre en une pâte peu utilisable [45]. D'une qualité supérieure, la poudre fine était passée dans un lissoir afin de donner un aspect bien rond aux grains. Cette machine était tout simplement composée de tonneaux attachés entre eux et tournant à l'aide du moulin".

Annexe 2

"**La ferme des poudres et salpêtres création et approvisionnement en poudre en France (1664 - 1765)**" par Frédéric Naulet

II - La fabrication de la poudre :

2 - Les moulins à poudre :

"Tous les moulins n'avaient pas la même capacité de production. Avec 63 pilons, le moulin d'Essonne, au sud de Paris, était le plus important du royaume, le seul capable de produire 300.000 livres de poudre par an. Cependant, la qualité d'un tel établissement ne se mesurait pas qu'à son nombre de mortiers et à la capacité de ceux-ci. Avant tout, un moulin à poudre devait être bien situé, c'est-à-dire sur une rivière ou sur un fleuve au débit suffisant tout au long de l'année et permettant l'acheminement de la poudre vers les arsenaux. A ce titre, l'un des plus beaux était celui de Toulouse [46]. Situé au nord-ouest de la ville, sur une île au milieu de la Garonne, cet établissement ne risquait pas de manquer d'eau. Grâce au fleuve, le transport des poudres et du salpêtre était grandement facilité. Saint-Jean d'Angély jouissait également d'une excellente réputation [47] car, grâce à la Boutonne sur laquelle était situé le moulin, il était facile de transporter sa production vers l'arsenal de Rochefort, via la Charente. Cet établissement avait également la grande chance de recevoir le fameux salpêtre des Indes, si réputé auprès des fabricants de poudre.

Tous les établissements n'avaient pas une telle réputation à commencer par celui de **Pont-de-Buis**. Considéré comme le moulin à poudre de Brest, il était en fait situé à une quarantaine de kilomètres au sud de la ville, près de Châteaulin. Malheureusement, la fabrique n'avait pas été établie sur l'Aulne, mais sur un étang situé non loin de là, relié à la rivière par un canal.

Non seulement ce système exigeait plus d'entretien mais en été le niveau de l'eau était régulièrement trop bas pour pouvoir poursuivre une activité quelconque. Ce moulin avait aussi la particularité d'être divisé en deux bâtiments, l'un de 26 mortiers et l'autre de 16. En théorie, cette disposition paraissait excellente en cas d'accidents mais les deux locaux avaient été construits si près l'un de l'autre que si l'un explosait, l'autre ne pouvait être que détruit".

Annexe 3

"**La ferme des poudres et salpêtres création et approvisionnement en poudre en France (1664 - 1765)**" par Frédéric Naulet

Copyright (c) 1998-2004 Institut de Stratégie Comparée / www.stratisc.org

III - Une conservation problématique :

1 - Le conditionnement des poudres :

"Une fois fabriquée, la poudre était conditionnée de façon différente selon sa destination. Au sud de la Loire, elle était mise dans des barils de 100 livres pour limiter les difficultés du transport, notamment lors des campagnes militaires. Elle était en effet destinée à des provinces au relief accidenté comme le Dauphiné, la Provence, le Roussillon ou la Guyenne. La poudre étant portée par des mulets, il était hors de question de les surcharger.

Au nord de la Loire, les théâtres d'opérations étant moins montagneux (malgré les Ardennes ou la Forêt Noire) les barils étaient de 200 livres, enchâssés dans des chapes de bois. Les barils et les chapes étant à la charge du fermier des poudres, celui-ci était souvent tenté de faire des économies, soit sur la qualité du bois, soit sur son épaisseur. La fraude était d'autant plus aisée que personne dans l'artillerie n'en connaissait exactement les dimensions, à commencer par le directeur général de l'artillerie. Vallière reconnaissait ne pas savoir " précisément quelle est l'épaisseur que l'on donne aujourd'hui aux douves des barils et chapes des poudres [73]".

Une chose est certaine, les douves étaient souvent trop minces. Selon un mémoire rédigé à ce sujet en 1730 [74], les merrains utilisés n'avaient que 6 lignes d'épaisseur au lieu de 7, et les douves étaient donc réduites à 2 lignes d'épaisseur au lieu de 4 ou 5. Par mesure d'économie, les tonneliers utilisaient parfois l'aubier, lequel avait souvent tendance à pourrir, rendant le tonneau poreux. Le problème n'était pas nouveau. Dix ans auparavant, un mémoire avait été rédigé, stigmatisant ces pratiques sans qu'il y eut la moindre réaction. Ces malversations pouvaient conduire à des mésaventures comme celle qui arriva à un convoi de poudre en 1720.

Organisé à Lille, celui-ci devait se rendre à Dunkerque. Les barils étant dans les chapes, il avait été impossible d'en vérifier l'étanchéité. Le convoi se dirigea vers Ypres, mais les routes de Flandre firent tellement souffrir le chargement que la poudre commença à se répandre sur la chaussée. En l'apprenant, le gouverneur d'Ypres refusa le passage dans sa ville et fit préparer un chemin pour contourner la cité [75]. Il n'était pas le seul à craindre les convois de poudre. Lors de la guerre de succession d'Espagne, le port de Gênes fut souvent utilisé pour débarquer les renforts destinés au Milanais. En 1702, toute la poudre y fut débarquée en même temps, entraînant une belle panique dans la ville. "On a envoyé ces poudres (...) en si grande quantité que cela a donné l'épouvante à toute la ville, et on peut compter qu'une autre fois, on en permettra point l'entrée [76]".

L'artillerie avait également des soucis avec le stockage de ses poudres. Dans les magasins, les barils étaient placés dans des chapes et entassés (on disait à l'époque engerbés) sur 5 ou 6 rangs de hauteur mais il arrivait que l'on aille jusqu'à 12 rangs en raison du manque de place. Ce fut le cas à Perpignan en 1701 où d'Andigné, effrayé par l'état des magasins à poudre, alerta Chamillart.

"Les magasins sont presque plains jusques à la voûte (...). Il seroit fort nécessaire de faire, Monseigneur, un magasin à poudre à la ville de Perpignan, car il n'est pas possible que la quantité que nous en avons, puisse contenir dans ceux qui y sont sans se gâter parce que les barils sont à 10 ou 12 de hauteur, et comme ils sont fort simples, cela les fait crever [77]".

Vauban puis Béliador considéraient que 5 ou 6 rangs de haut étaient déjà trop importants et qu'il ne fallait pas engerber au-delà de 3 [78], mais cette mesure, si elle avait été appliquée, aurait nécessité le doublement du nombre des magasins. Pour pouvoir entasser les barils jusqu'à 10 ou 12 de haut, certains officiers décidaient de les sortir des chapes. Un débat à ce sujet était d'ailleurs ouvert dans l'artillerie.

Les partisans des chapes affirmaient qu'elles seules souffraient sous le poids et qu'il fallait qu'elles commencent à s'effondrer pour que les barils soient touchés à leur tour, ce qui, selon eux, n'arrivait pas souvent [79]. Leurs opposants répondaient que les chapes ne faisaient que masquer les dégâts des barils qui supportaient tout de même le poids des rangées supérieures. Sous la pression, les cercles cédaient et les douves s'écartaient, laissant échapper la poudre. Pour cette raison, lors du radoub de 200 000 livres de poudre à Douai en 1720, les officiers d'artillerie eurent la mauvaise surprise de trouver sous les chapes un pied de poudre (environ 36 centimètres) répandu sur le plancher [80].

Avant le système des chapes, la poudre était mise dans des sacs puis placée dans des barils mais cette méthode avait été abandonnée car les sacs de chanvre prenaient l'humidité et gâtaient la poudre. En 1767, certains proposèrent de revenir à cette ancienne pratique à condition de veiller à bien sécher les sacs avant leur utilisation [81]. Ce système donnait toute satisfaction mais c'était la négligence des artilleurs qui, selon ses partisans, avait conduit à cet abandon. Son autre avantage était le coût bien moins important d'un sac (15 à 20 sols) par rapport à une chape (40 sols). Enfin, le transport en montagne s'en trouvait grandement facilité. Pour défendre son opinion, l'auteur du mémoire affirmait qu'en 1762, lors d'un radoub au magasin de Caen, un baril fermé depuis 40 ans avait été ouvert et que la poudre qu'il contenait était parfaitement utilisable, voire meilleure que les poudres les plus récentes, car elle avait été mise dans des sacs".

Annexe 4

"La ferme des poudres et salpêtres création et approvisionnement en poudre en France (1664 - 1765)" par Frédéric Naulet

Copyright (c) 1998-2004 Institut de Stratégie Comparée / www.stratisc.org

III - Une conservation problématique :

2 - Des magasins à poudre souvent inadaptés :

"Au-delà de ces avis contradictoires, tous étaient d'accord pour reconnaître que la cause principale de la dégradation de la poudre était l'état des magasins, à commencer par celui de Caen, où un radoub était nécessaire tous les deux ans. Ceux de Bergues n'étaient pas meilleurs.

"Il n'y a à Bergues que de petits magasins qui sont très mauvais et qui d'ailleurs ne suffisent pas pour serrer les munitions et attirails d'artillerie [82].

"Le mémoire du comte de Thomassin [83], de 1752, était édifiant [84]. Selon lui, les tours et les portes, toujours trop humides, ne devaient pas servir de magasins à poudre or cela était fréquemment le cas. En 1764, rien que pour les six places de la direction de La Fère, quatre avaient des magasins situés dans ce genre de lieux [85]. Même une ville comme Strasbourg, disposant pourtant de magasins aménagés dans les nouveaux bastions, connaissait ce genre de problèmes et depuis longtemps. En 1690, Louvois avait déjà interdit d'utiliser le souterrain de la porte de Pierre car on ne devait "se servir des lieux humides pour resserrer de la poudre que dans une extrême nécessité [86]". Vœux pieux

tant le royaume manquait de magasins. Sept ans plus tard, 10 000 livres de poudre y étaient encore entreposées, même si ce souterrain pouvait en contenir 15.000 [87]. Ces lieux n'étaient pas les seuls à poser des problèmes.

"L'on observe encore que les magasins à poudre, ou autres bâtiments à cet usage ne sont pas tous parfaitement en bon état, il manque aux uns des planches, aux autres des portes, des fenêtres et des contrevents, à d'autres sont des pièces de bois brutes et sinueuses qui servent de chantier [88]".

Non seulement ces conditions pouvaient entraîner l'humidité du magasin mais même l'état des planchers pouvait compromettre l'équilibre de certains empilements de barils. Le mur offrait parfois un appui salutaire qui n'empêchait toutefois pas certaines chutes. Plus curieux, il arrivait à certains barils de... flotter. Entre 1703 et 1706, le magasin d'Hesdin fut inondé à deux reprises. Les poudres étaient tellement gâtées que le fermier refusa de les radouber si on ne lui accordait pas au moins 10% de déchet, ce qui, compte tenu des circonstances, fut obtenu sans problème [89]. Dans ce cas, au moins connaissait-on l'état réel des poudres car il arrivait parfois que des magasins ne soient pas ouverts pendant plusieurs années comme au château de Lichtenberg. Certes, la place n'était pas d'une importance majeure mais, en 1706, les trois quarts des poudres, soit 9.600 livres, étaient hors d'usage. Le garde-magasin, âgé de 85 ans, n'avait pas ouvert la salle depuis quatre ans [90].

La situation des bâtiments pouvait aussi poser des problèmes. A Bapaume, le magasin (pouvant contenir 70.000 livres de poudre) était contigu à un terrain où certains habitants venaient s'exercer au tir à l'arc. Selon Saint-Périer [91], ces derniers n'hésitaient pas à y boire et à y fumer, faisant courir un risque évident au contenu du bâtiment. Plus grave, les 6 magasins de Perpignan étaient tellement proches les uns des autres que si la foudre venait par malheur à en frapper un, tous les autres étaient irrémédiablement condamnés. Le plus petit ne contenait que 9.000 livres mais le plus grand en renfermait 50.000 [92].

Pour Thomassin, la construction de grands magasins était une erreur car ils étaient trop exposés et difficiles à gérer. En cas de siège, il est aisé d'imaginer l'effet que pouvait produire une seule bombe tombant sur un bâtiment contenant 150.000 livres de poudre. En 1691, la ville de Nice avait dû se rendre à Catinat après que deux magasins à poudre de 80.000 livres et de 20.000 livres aient sauté. La description des lieux après l'explosion laissée par le maréchal est saisissante.

"C'est un objet horrible que ce chasteau, tous les logemens sont ruinez, c'est un débris général mêlés de morts où l'infection commence à estre fort grande (...). L'on ne peut pas oster de l'esprit de Monsieur le comte de Frossac et de beaucoup d'officiers que ce malheur leur est arrivé par une trahison, nous autres avons veu sensiblement que c'est l'effet de nos bombes [93]. "

Comparés aux magasins des principales places fortes françaises, ceux de Nice étaient tout petits. Sur les sept que comptaient la ville et la citadelle de Strasbourg, le plus exigu, celui de l'hôpital royal, pouvait contenir 112.800 livres. Quatre avaient une capacité de 122.400 livres et il était possible d'en entreposer 165.600 dans celui d'un bastion et jusqu'à 259.200 livres dans le magasin neuf. Même si ce dernier faisait parti des plus grands du royaume, il en existait de plus vastes comme les deux de Neuf-Brisach, pouvant contenir chacun 300.000 livres ou les trois de Metz avec une capacité de 500.000 livres chacun [94]. Or, Thomassin considérait qu'il ne fallait pas dépasser les 139.000 livres. Il proposait même un nouveau modèle, capable de résister aux bombes car protégé par une maçonnerie de ciment et une terrasse en terre [95]. Les finances ne permettant pas d'engager de grandes dépenses[96], ce projet fut écarté et d'Angervilliers proposa d'établir des entresols dans les magasins existants. L'idée du secrétaire d'État à la guerre ne trouva guère d'écho auprès des officiers d'artillerie, ces derniers craignant une fragilisation excessive des bâtiments. Un autre élément devait contribuer au bon état des poudres : leur radoub assuré par l'entrepreneur des poudres et salpêtres. Son marché lui imposait une certaine quantité à remettre en état, celle-ci pouvant évoluer selon les circonstances. Le radoub pouvait être de deux ordres :

- soit, il s'agissait de ressécher les poudres, c'est-à-dire les sortir des barils et en ôter l'humidité, souvent inévitable après un séjour dans les magasins. L'opération était relativement simple et ne coûtait pas grand chose, si ce n'est le prix de la main-d'oeuvre.

- soit, il fallait rebattre la poudre. Dans ce cas, la qualité de celle-ci s'étant nettement détériorée, il fallait la ramener dans un moulin, la remettre dans un mortier et la rebattre en réintroduisant du salpêtre neuf. Par souci d'économie, il arrivait que la poudre soit battue très peu de temps et mélangée avec de nouvelles poudres à l'aspect plus présentable. Les fermiers les plus malhonnêtes profitaient de ce mélange pour assurer leurs livraisons de poudres neuves. Malgré ces pratiques condamnables et souvent dénoncées, le roi se contenta tout au long de notre période de ce système d'approvisionnement confié à la ferme des poudres et salpêtres".

Notes

1 Surirey de Saint-Rémy Pierre, Mémoires d'artillerie, Paris, 3ème édition, 1745, tome II, p.310.

2 Le bois de nerprun (ou prunier noir), de la même famille que le bois de bourdaine, était également utilisé.

[1] Perrinet d'Orval, Traité des feux d'artifice pour le spectacle et pour la guerre, Berne, 1750.

[2] S.H.A.T., fonds artillerie 4w571, arrêt du conseil du roi portant obligation aux adjudicataires des ventes du bois de séparer le bois de bourdaine, le 11 janvier 1689.

[3] S.H.A.T., fonds artillerie 4w571, arrêt du conseil du roi, du 7 mai 1709.

[4] Pierre Surirey de Saint-Remy, officier d'artillerie, écrivit Les mémoires d'artillerie en 1697. Ouvrage de référence pour tout artilleur, il fut réédité à deux reprises.

- [5] S.H.A.T., fonds artillerie 4w578, mémoire anonyme de 1724 sur les poudres.
- [6] Siemienowicz Casimir, Grand art d'artillerie, Amsterdam, 1651, p.87.
- [7] Casimir Siemienowicz fut lieutenant-général de l'artillerie du roi de Pologne.
- [8] Siemienowicz Casimir, Op. cit., p.87.
- [9] Perrinet d'Orval, Traité des feux d'artifice pour le spectacle et pour la guerre, Berne, 1750.
Siemienowicz Casimir, Op. cit., p.87.
- [10] A.N., H-1 1447, mémoire de l'académie des sciences (1778).
- [11] S.H.A.T., fonds artillerie 4w580, mémoire de la ferme des poudres sur le salpêtre (1758).
- [12] A.N., AD VI 16, Ordonnance du Roy sur le fait et règlement des poudres et salpestres de France, le 8 octobre 1640, à Saint-Germain en Laye .
- [13] A.N., AD VI 16, Statuts arrêtés entre les salpestriers du Roy établis en la ville de Paris, pour la confection des salpestres de France, pour le service de Sa Majesté, le 1er janvier 1665, articles VII et VIII.
- [14] S.H.A.T., fonds artillerie 4w579, lettre de Louvois aux intendants, le 30 octobre 1690, à Versailles.
- [15] A.N., G-7 1296, Ordonnance de l'intendant de Bourgogne sur le règlement de la récolte du salpêtre, le 1er septembre 1690.
- [16] Louis-Auguste de Bourbon, duc du Maine (1670-1736), fils légitimé de Louis XIV et de la marquise de Montespan, fit l'apprentissage des armes lors de la guerre de la ligue d'Augsbourg . Nommé grand-maître de l'artillerie en 1694, il tenta, sans grands succès, d'exercer le plus possible sa charge.
- [17] S.H.A.T., fonds artillerie 4w579, Ordonnance du duc du Maine portant injonction à toutes personnes d'ouvrir ou faire ouvrir aux salpetriers les maisons, caves, selliers, bergeries, écuries, granges ; colombiers, magasins et autres lieux, pour y prendre les terres qui s'y trouveront propres à faire salpestres, le 31 juillet 1701, à Versailles .
- [18] A.N., AD VI 16, Édît du Roy pour la fourniture des arsenaux et magasins de son artillerie, de deux cens cinquante milliers de salpêtre, en janvier 1634, à Saint-Germain en Laye .
- [19] A.N., G-7 1297.
- [20] S.H.A.T., fonds artillerie 4w580, lettre de La Chapelle, le 25 septembre 1759, à Perpignan.
- [21] S.H.A.T., fonds artillerie 4w580, lettre du commissaire général des poudres et salpestres, en 1759.
- [22] S.H.A.T., série A-1 1157, lettre de l'intendant de Lorraine, le 20 juin 1692, à Metz.
- [23] A.N., AD VI 16, Bail de la ferme générale du droit royal de la fabrique, vente et débit des poudres et salpestres de France fait par le Roy à Grandchamp, le 26 août 1690, à Versailles, article XIII, p.6.
- [24] A.N., G-7 1297.
- [25] A.N., AD VI 16, Bail de la ferme générale du droit royal de la fabrique, vente et débit des poudres et salpestres de France fait par le Roy à Claude Durié, le 24 juin 1684, à Versailles, p.11.
- [26] S.H.A.T., fonds artillerie 4w579, Ordonnance du duc du Maine portant injonction à toutes personnes d'ouvrir ou faire ouvrir aux salpetriers les maisons, caves, selliers, bergeries, écuries, granges, colombiers, magasins et autres lieux, pour y prendre les terres qui s'y trouveront propres à faire salpestres, le 31 juillet 1701, à Versailles.
- [27] A.N., G-7 1296, Arrêt du conseil du roi interdisant de s'opposer à la recherche du salpêtre, le 10 décembre 1669.
- [28] A.N., G-7 1297, Déclaration royale sur la recherche du salpêtre, le 30 septembre 1677.
- [29] Tous ces arrêts du conseil du roi proviennent du fonds artillerie 4w580.
- [30] S.H.A.T., fonds artillerie 4w580, mémoire de la ferme des poudres sur le salpêtre (1758).
- [31] Surirey de Saint-Rémy Pierre, Op. cit., tome II, p.310. - Toutes les descriptions du raffinage du salpêtre sont tirées de cet ouvrage.
- [32] A.N., AD VI 16, Bail de la ferme générale du droit royal de la fabrique, vente et débit des poudres et salpestres de France fait par le Roy à Claude Durié, le 24 juin 1684, à Versailles.
- [33] Surirey de Saint-Rémy Pierre, Op. cit., tome II, titre X.
- [34] A.N., AD VI 16, arrêt du conseil du 2 mars 1700.
- [35] S.H.A.T., fonds artillerie 4w662, marché passé avec le sieur Fides pour le dépérissement du sel des salpêtres dans le Languedoc et le Roussillon.
- [36] Charles-Louis Auguste Fouquet de Belle-Isle (1684-1761), petit-fils du surintendant des finances de Louis XIV, fut nommé gouverneur des trois évêchés. Il devint maréchal de France en 1741. Ambassadeur exceptionnel en Allemagne, il fut rappelé en France au début de la guerre de succession d'Autriche. Il participa à la campagne du Danube et s'empara de Prague avant d'assister à l'élection impériale et d'être nommé chevalier de la toison d'or. Il dut repartir pour la Bohême afin d'assurer la retraite de l'armée prise au piège à Prague. Duc et pair en 1748, académicien en 1756, il fut nommé secrétaire d'Etat à la guerre en 1757.
- [37] Bernard Forest de Belidor (1696-1761), professeur de mathématique à l'école de La Fère de 1720 à 1741, fut l'auteur de nombreux ouvrages sur l'artillerie et le génie. Il fit de nombreuses expériences sur l'effet de la poudre appliqué au tir des bouches à feu et aux mines.
- [38] A.N., M 1017, lettre du comte d'Eu (1754).
- [39] S.H.A.T., série A-1 3467, mémoire sur le salpêtre, de 1753.
- [40] Surirey de Saint-Rémy Pierre, Op. cit., tome II.
- [41] Papacino Antoni Alessandro, chevalier d', Essai sur la poudre, Amsterdam, 1763, p.11.

- [42] A.N., AD VI 16, " Bail de la ferme générale du droit royal de la fabrique, vente et débit des poudres et salpestres de France fait par le Roy à Claude Durié ", le 24 juin 1684, à Versailles, article XIV, p.13.
- [43] S.H.A.T., fonds artillerie 4w590, " épreuves des poudres composées par M. Perrinet d'Orval, le 14 février 1756, à Essonne ".
- [44] Surirey de Saint-Rémy Pierre, Op. cit., 1745, tome II.
- [45] Antoni Alessandro Papacino, chevalier d', Op. cit., p.53.
- [46] S.H.A.T., fonds artillerie 4w803, dossier sur le moulin de Toulouse.
- [47] S.H.A.T., fonds artillerie 4w804, dossier sur le moulin de Saint-Jean d'Angély.
- [48] S.H.A.T., fonds artillerie 4w804, dossier sur le moulin de Pont-de-Buis.
- [49] S.H.A.T., fonds artillerie 4w803, dossier sur le moulin de Saint-Médard.
- [50] A.N., AD VI 16, arrêt du conseil d'Etat du roi ordonnant aux propriétaires riverains de la rivière d'Etampes d'en réparer les berges, le 26 juin 1759, à Versailles.
- [51] S.H.A.T., fonds artillerie 4w804, dossier sur la construction du moulin de Belleray, en 1732.
- [52] S.H.A.T., fonds artillerie 4w804, lettre de Micault de Courbeton, en 1732.
- [53] S.H.A.T., série A-1 2490, lettre de Chamillart, le 18 mai 1709.
- [54] Michel-Laurent, chevalier Pelletier, commissaire provincial en 1732, participa aux sièges de Kehl (1733) et de Philisbourg (1734). Lieutenant-général d'artillerie en 1741, il suivit l'armée française en Bohême où il fut blessé. Après avoir servi sur le Rhin et en Flandre, il termina la guerre avec le grade de maréchal de camp. En 1758, il reçut le commandement de l'artillerie de l'armée de Soubise. Présent à Sundershausen et à Minden, il fut nommé lieutenant-général des armées du roi en 1760.
- [55] S.H.A.T., fonds artillerie 4w804, rapport d'inspection de Pelletier, en 1759.
- [56] A.N., G-7 1297, évaluation des pertes dues aux incendies pour l'année 1705.
- [57] A.N., AD VI 16, "résultat du conseil du Roy contenant les conditions du bail d'Antoine de la Porte", le 24 mars 1716.
- [58] A.N., AD VI 16, "arrêt du conseil du Roy du 11 juin 1748, concernant l'incendie général arrivé aux moulins à poudre d'Essonne, près Corbeil", le 5 juillet 1745.
- [59] S.H.A.T., fonds artillerie 4w804, dossier concernant le moulin d'Essonne.
- [60] S.H.A.T., fonds artillerie 4w803, personnel du moulin de Saint-Médard, en 1759.
- [61] S.H.A.T., fonds artillerie 4w804, personnel du moulin de Maromme, en 1759.
- [62] S.H.A.T., fonds artillerie 4w578, mémoire anonyme sur la ferme des poudres et salpêtres, en 1724.
- [63] Ce règlement fut peut être également pris pour mettre en difficulté le fermier des poudres et pouvoir ainsi dénoncer le bail. Cf chapitre 14.
- [64] S.H.A.T., fonds artillerie 4w590, règlement pour les épreuves des poudres, le 4 avril 1686, à Versailles.
- [65] Pour l'épreuve, le mortier était chargée de 2 onces de poudre (61 grammes).
- [66] S.H.A.T., fonds artillerie 4w590, règlement pour les épreuves des poudres, le 18 septembre 1686, à Versailles.
- [67] S.H.A.T., série A-1 972, résultats des épreuves réalisées à Metz, en 1690.
- [68] Jean-Baptiste de Vigny (1645-1707) fut nommé lieutenant-colonel du nouveau régiment des bombardiers (1684), puis lieutenant-général d'artillerie quatre ans plus tard. Il dirigea l'artillerie aux sièges de Mons et de Namur, mais il fut blessé devant Charleroi. Brigadier en 1690, il dirigea l'artillerie en Flandre à la veille de la guerre de succession d'Autriche et fut nommé maréchal de camp.
- [69] S.H.A.T., série A-1 1401, lettre de Barbézieux à Vigny, le 8 mars 1697.
- [70] Jean II Maritz (1711-1790), fils de l'inventeur de la machine à forer les canons, fut l'un des fondeurs les plus célèbres de Son temps. Il réorganisa les forges travaillant pour la Marine puis les fonderies espagnoles.
- [71] Joseph-Florent de Vallière (1717-1776), succéda à son père, Jean-Florent de Vallière, comme directeur général de l'artillerie en 1747 puis fut nommé lieutenant-général des armées du Roi l'année suivante. Il s'opposa de toutes ses forces aux réformes de Gribeauval.
- [72] S.H.A.T., fonds artillerie 4w590, lettre de Joseph-Florent de Vallière, le 17 décembre 1758.
- [73] S.H.A.T., fonds artillerie 4w658, lettre de Jean-Florent de Vallière, le 18 mars 1730, à Paris.
- [74] S.H.A.T., fonds artillerie 4w658, mémoire de d'Aboville, vers 1730.
- [75] S.H.A.T., fonds artillerie 4w658, mémoire de Le Cerf (1720).
- [76] S.H.A.T., série A-1 1585, lettre de Monsieur de Louveciennes, le 16 mai 1702, à Gênes.
- [77] S.H.A.T., série A-1 1522, lettre de d'Andigné, le 21 février 1701, à Perpignan .
- [78] S.H.A.T., fonds artillerie 4w807, lettre du comte de Thomassin, le 19 janvier 1752, au Havre de Grâce.
- [79] S.H.A.T., fonds artillerie 4w807, lettre du comte de Thomassin, le 19 janvier 1752, au Havre de Grâce.
- [80] S.H.A.T., fonds artillerie 4w658, mémoire de Le Cerf.
- [81] S.H.A.T., fonds artillerie 4w658, mémoire du sieur Thirion (1767).
- [82] S.H.A.T., fonds artillerie 4H10, lettre de Saint-Périer, le 23 janvier 1750, à Bergues.
- [83] Etienne-Jean Thomassin, capitaine des ouvriers en 1731, brigadier en 1748, il devint maréchal de camp en 1762.
- [84] S.H.A.T., fonds artillerie 4w807, mémoire du comte de Thomassin, le 19 janvier 1752, au Havre-de-Grâce.
- [85] S.H.A.T., fonds artillerie 4w807, état des magasins à poudre en 1764.

- [86] S.H.A.T., série A-1 980 ; lettre de Louvois, le 28 septembre 1690, à Marly.
- [87] S.H.A.T., série A-1 1427, inventaire général d'artillerie (1697).
- [88] S.H.A.T., fonds artillerie 4w807, mémoire du comte de Thomassin, le 19 janvier 1752, au Havre-de-Grâce.
- [89] S.H.A.T., série A-1 1990.
- [90] S.H.A.T., série A-1 1990.
- [91] César Joachim, marquis de Saint-Périer (1662-1749) participa, à tous les grands sièges et à toutes les grandes batailles de la guerre de la ligue d'Augsbourg. Envoyé en Italie en 1701, il devint lieutenant-général d'artillerie deux ans plus tard. Après le repli des armées françaises de la péninsule, il rejoignit l'Espagne où la maladie du commandant de l'artillerie, M.Rigollot, lui permit de faire la preuve de ses talents. En remerciement, il succéda à La Frézelière à la tête des départements d'Alsace, du duché et du comté de Bourgogne en 1711. Devenu maréchal de camp en 1719, il quitta cette direction pour celle de Flandre, du Hainaut, de Picardie et d'Artois en 1726. Commandeur de l'ordre de Saint-Louis, il termina sa brillante carrière en Flandre.
- [92] S.H.A.T., série A-1 1522, lettre de d'Andigné, le 21 février 1701, à Perpignan.
- [93] S.H.A.T., série A-1 1079, lettre de Catinat, le 5 avril 1691, à Nice.
- [94] S.H.A.T., fonds artillerie 4w807, état des magasins à poudre en 1764.
- [95] S.H.A.T., fonds artillerie 4w807, mémoire du comte de Thomassin, le 19 janvier 1752, au Havre-de-Grâce.
- [96] A titre d'exemple, le magasin à poudre de Condé, construit en 1738, avait coûté 22.000 livres tournois. S.H.A.T., fonds artillerie 4w807.

Annexe 5

"Le comité de l'artillerie et ses réalisations des origines à 1870" par Pierre Nardin in RIHM n° 82, Commission Française d'Histoire Militaire
Copyright (c) 1998-2004 Institut de Stratégie Comparée / www.stratisc.org

La Restauration :

"Au lendemain des guerres de l'empire, le gouvernement disposait de nombreux établissements de fabrication. Les poudreries et raffineries formaient la régie des poudres et salpêtres placée sous l'autorité d'un commissaire du roi. Le comité demanda son rattachement à la division générale de l'artillerie et obtint la nomination d'un inspecteur dans chaque poudrière. Le nombre de ces établissements malgré quelques fermetures, était considérable. On comptait dix poudreries : Essonne - L'Isle-Adam - Esquerdes - Metz - Colmar - Vonges - St-Médard - Le Ripault - **Pont de Buis** - Maromme et quatorze raffineries à Esquerdes - Metz - Nancy - Colmar - Dijon - Avignon - Montpellier - Marseille - Bordeaux - Saumur - St-Jean d'Angely - Le Ripault - Rouen et Paris.

Des manufactures d'armes, qui étaient au nombre de dix sous l'Empire dont trois à l'étranger, il en subsistait six : St Etienne - Tulle - Charleville - Maubeuge - Mutzig - Klingenthal, auxquelles viendra s'ajouter Châtelleraut en 1825, tandis que dès 1822 la décision était prise d'abandonner Maubeuge, Charleville et Klingenthal. La production des fusils avait en 1813 atteint 240 000 unités à 32 francs pièce. Elle ne sera plus que de 101 000 en 1830, dont 80 000 fournies par les manufactures. Les manufactures sont confiées à des entrepreneurs.

Quant aux fonderies de canons qui sont, au début de la Restauration, exploitées tantôt en régie directe, tantôt à l'entreprise, elles sont implantées à Douai - Strasbourg et Toulouse. En 1828, la décision de principe de créer une nouvelle fonderie à Bourges est prise, l'expérimentation des compositions fulminantes et des fusées et confiée à l'École de pyrotechnie de Metz, celle des bouches à feu aux Ecoles d'artillerie de Douai - Strasbourg - La Fère - Vincennes, celles des armes portatives aux régiments". [...]

Les établissements de l'artillerie au milieu du siècle

En 1850, les établissements de l'artillerie sont classés en deux catégories : ceux de fabrication et ceux de dépôt ou de réserve.

Les premiers sont les arsenaux, les fonderies, le service des forges, les manufactures d'armes, les poudreries et raffineries, la capsulerie de guerre et les ateliers placés auprès du comité (dépôt central et atelier de précision).

Les seconds sont des dépôts d'armes, de munitions et d'approvisionnements divers.

Il existe en outre, onze écoles chargées de l'instruction et des expériences sur les armes et l'École centrale de pyrotechnie militaire de Metz.

Les établissements constructeurs ne sont pas tous la propriété de l'Etat : en particulier les forges appartiennent à l'industrie privée et l'Etat n'y exerce qu'une surveillance.

Il y a :

- huit arsenaux de construction : Douai, Metz, Strasbourg, Besançon, Lyon, Toulouse, **Rennes** et La Fère ;
- trois fonderies : Douai, Strasbourg, Toulouse ;
- quatre manufactures : Mutzig, Tulle, St Etienne et Châtelleraut ;
- onze poudreries : Esquerdes, St Ponce, Metz, Vonges, St Chamas, Toulouse, St Médard, Angoulême, **Pont de Buis**, Le Ripault et Le Bouchet ;
- sept raffineries de salpêtre : Paris, Lille, Bordeaux, Le Ripault, Marseille, Toulouse et Nancy ;

- une raffinerie de soufre à Marseille ;
- six arrondissements des forges dits des Ardennes, de la Moselle, du Doubs, du Midi, de l'Ouest et du Cher ;
- une capsulerie de guerre à Paris et Montreuil.

Si le comité regrette que les arsenaux de Rennes et de Toulouse ne soient pas placés dans des lieux fortifiés et que la fonderie de Strasbourg et la manufacture de Mutzig soient trop proches de la frontière, il estime cependant qu'il serait difficile de mieux répartir les établissements et qu'il convient de se borner à apporter des améliorations successives. Les colonels de l'état-major particulier de l'artillerie sont au nombre de 31. Trois sont respectivement inspecteurs des forges, des manufactures et des fonderies. Un autre est secrétaire du comité et chargé du dépôt central. Huit dirigent les directions régionales de l'artillerie qui possèdent un arsenal de construction, quatorze commandent les directions ordinaires. Un est directeur du service des poudres et salpêtres, un autre vérificateur de la comptabilité des arsenaux. Deux sont respectivement à la tête du service de l'artillerie au ministère de la commission chargée des bâtiments et usines au dépôt central. Le dernier commande en second l'École d'application.

En dessous des cadres supérieurs composés d'officiers, le personnel d'encadrement subalterne et d'exécution des établissements de l'artillerie est composé de deux catégories d'agents. D'une part, les employés d'artillerie dont le rôle est administratif ou technique, d'autre part les ouvriers, les uns civils, les autres militaires. [...]

Conclusion

Après une période de mise en place et de définition hésitante de son rôle, qui dure jusqu'à la fin du Premier empire, le comité de l'artillerie a exercé ses attributions avec une constance et une régularité exemplaires pendant près de cent ans. Ses rapports et ses délibérations sont consignés dans une centaine de milliers de pages regroupées dans cent quatre-vingt dix-huit volumes qui constituent une documentation exceptionnellement riche qui non seulement renseigne sur l'évolution des idées et des réalisations en matière d'armement au cours du 19^e et au début du 20^e siècle mais aussi permet d'apprécier le rôle du comité.

On aurait tort de croire à sa toute puissance : il n'a eu qu'un rôle consultatif et n'a pas toujours été consulté. Ainsi Napoléon III ne l'informe pas de l'étude et de la réalisation du canon à balles de Reffye. Le ministre de la Guerre et les bureaux du ministère se réservent toujours le choix des sujets de consultation du comité et ne lui demandent que des avis ou des propositions de programmes d'expériences qu'ils n'approuvent pas toujours.

Cette dissociation de la responsabilité et de la réflexion présente un défaut. Le comité, qui est chargé de réfléchir, n'est pas aiguillonné par les exigences de la réalité. Il prend son temps et multiplie sans fin les expérimentations. Par exemple, il mettra plus de dix ans pour agréer le fusil système Bruneel. Rien ne le presse et il craint de commettre des erreurs.

Son activité étant commandée par les demandes du ministre, il ne prend pas d'initiative, notamment en matière d'études. À la différence des méthodes actuelles qui, faisant une large place aux crédits d'études et de recherches, expriment une politique volontariste et orientée d'exploration et de découverte, il n'existe pas, avant 1870, d'actions de recherches mais seulement, sous le Second empire, des ordres d'études auxquels le comité est d'ailleurs étranger. Napoléon III, qui portait un vif intérêt à l'armement et notamment à l'artillerie, fera ainsi étudier des matériels nouveaux et expérimenter des armes étrangères, mais ni le ministère, ni a fortiori le comité, ne feront financer des études générales, par exemple sur les aciers à canon : ils se bornent à trier les idées plus ou moins heureuses, mais très nombreuses, des inventeurs civils et militaires qui proposent des fusils, des culasses ou des bombes, à faire réaliser certaines d'entre elles et, le plus souvent, à essayer les prototypes construits aux frais des solliciteurs. L'initiative appartient généralement aux particuliers ou à l'industrie. Le comité l'exprime explicitement dans son avis n° 69 de mars 1868 : il appartient à l'industrie de perfectionner ses procédés, son intérêt le lui commande, l'artillerie fera son profit des résultats.

Cette attitude expectante se manifeste aussi dans l'organisation des fabrications. La nécessité de réduire le nombre des établissements militaires et de les déplacer loin de la frontière du nord-est, reconnue dès 1815, n'est appliquée qu'avec une extrême lenteur : on mettra plus de dix ans pour fermer les manufactures de Charleville, de Maubeuge, et de Klingenthal, et c'est l'invasion prussienne qui fermera celle de Mutzig, quarante ans pour arrêter la fonderie de Strasbourg, autant pour créer l'établissement central d'artillerie de Bourges. Le même esprit commande les décisions en matière d'équipement des ateliers : le travail artisanal et l'énergie musculaire sont longtemps préférés à la mécanisation, du moins tant que Napoléon III, qui avait longtemps vécu en Angleterre, n'interviendra pas. Il sera alors épaulé par l'industrie qui, à cette époque de capitalisme libéral, ne met pas longtemps à comprendre que l'armement, comme les chemins de fer, peut être une source de commandes. La sidérurgie y peut trouver des débouchés importants sinon en tonnage (la consommation de métaux ferreux du ministère de la Guerre restera faible par rapport à la production) du moins en chiffre d'affaires. La substitution du fer ou de l'acier au bronze des bouches à feu lui ouvre d'intéressantes perspectives, surtout si elle parvient à livrer des tubes usinés plutôt que des ébauches. Elle s'y emploie et ainsi commence l'intrusion de l'industrie française privée dans la fourniture d'armement, jusque-là limitée à la fabrication sporadique d'armes portatives pour la traite, l'exportation et rarement pour les besoins du ministère. À l'étranger, l'industrie privée joue un rôle primordial dans la réalisation des matériels d'armement : elle ne manque pas d'offrir ses services à la France.

Les initiatives privées, françaises ou étrangères, d'officiers ou de civils, aboutissent à des résultats fructueux : les cinquante années qui s'écoulent entre 1820 et 1870 sont très riches en innovations : adoption de la culasse dans l'artillerie et l'infanterie, substitution progressive de l'acier au fer pour la fabrication des canons de fusil et de pistolets

et de l'acier au bronze pour celle des bouches à feu, adoption du rayage des tubes, prise en considération du fretage, substitution des obus oblongs et creux aux boulets, étude et perfectionnement progressif de cartouches d'infanterie grâce notamment à l'amorçage fulminant et à l'emploi d'étuis en laiton. Toutes ces inventions, qui permettent d'accroître substantiellement la portée, la précision et l'efficacité des projectiles ainsi que la cadence du tir, ne seront pleinement exploitées qu'après 1870 sous le coup de la défaite. Mais elles sont plus nombreuses que celles de la période postérieure qui peut se faire gloire de l'adoption du frein d'artillerie. Un seul domaine reste quasi stagnant avant 1870, qui sera au contraire bouleversé ensuite : c'est celui des poudres qui ne peuvent inscrire à leur actif au cours de la première période que l'adoption du fulminate de mercure et la fabrication des blocs comprimés sans avoir su tirer parti du fulmicoton ni d'une manière générale de la nitration⁷, alors qu'au cours de la seconde on inventera la poudre sans fumée et on mettra au point les explosifs (mélinite).

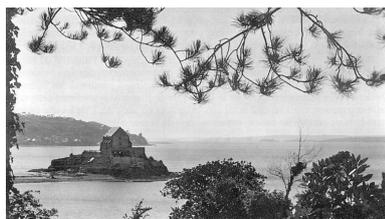
Ces considérations permettent de mettre le comité de l'artillerie à sa juste place : il a joué un rôle important, mais dépourvu de pouvoirs, il ne pouvait être un organe d'action et il a fait preuve d'une extrême prudence. Dans son rôle de conseil, ses avis ont été généralement judicieux : il a bien rempli son rôle de "Nestor" de l'armement.

Annexe 6

Annexe 7

20062904774NUCA : Secrétariat d'Etat aux Anciens Combattants (SEAC), Paris

Illustrations



Rosnoën : vue générale de l'île d'Arun à marée haute, carte postale ancienne
Phot. Guillaume Lécueillier
IVR53_20052903021NUCA



Rosnoën : vue générale de l'île d'Arun à marée basse
Phot. Guillaume Lécueillier
IVR53_20042904377NUCA



Crozon : vue générale de l'île des Morts, carte postale ancienne
Repro. Guillaume Lécueillier
IVR53_20052903022NUCA



Saint-Père-Marc-en-Poulet : vue de la grande poudrière et du magasin d'artillerie
Phot. Guillaume Lécueillier
IVR53_20042904252NUCA



Roscanvel : vue du magasin à poudre situé en arrière des lignes de Quélern
Phot. Guillaume Lécueillier
IVR53_20042904356NUCA



Brest : vue du port, les poudrières étaient situées à l'entrée de la Penfeld, carte postale ancienne
Phot. Guillaume Lécueillier
IVR53_20052903023NUCA



Vue aérienne verticale des bassins de Lannion. Au premier plan à droite, on peut distinguer les fortifications d'agglomération et les poudrières de la Penfeld, 31 août 1944
Phot. Guillaume Lécueillier
IVR53_20062904774NUCA

Dossiers liés

Dossier(s) de synthèse :

Présentation de l'inventaire thématique : fortifications littorales (17e-20e siècles) (IA29002281)

Les magasins à poudre, 1815-1870 (IA56132131)

Inventaire des héritages militaires en Bretagne (enquête thématique régionale en cours) (IA29133651)

Édifices repérés et/ou étudiés :

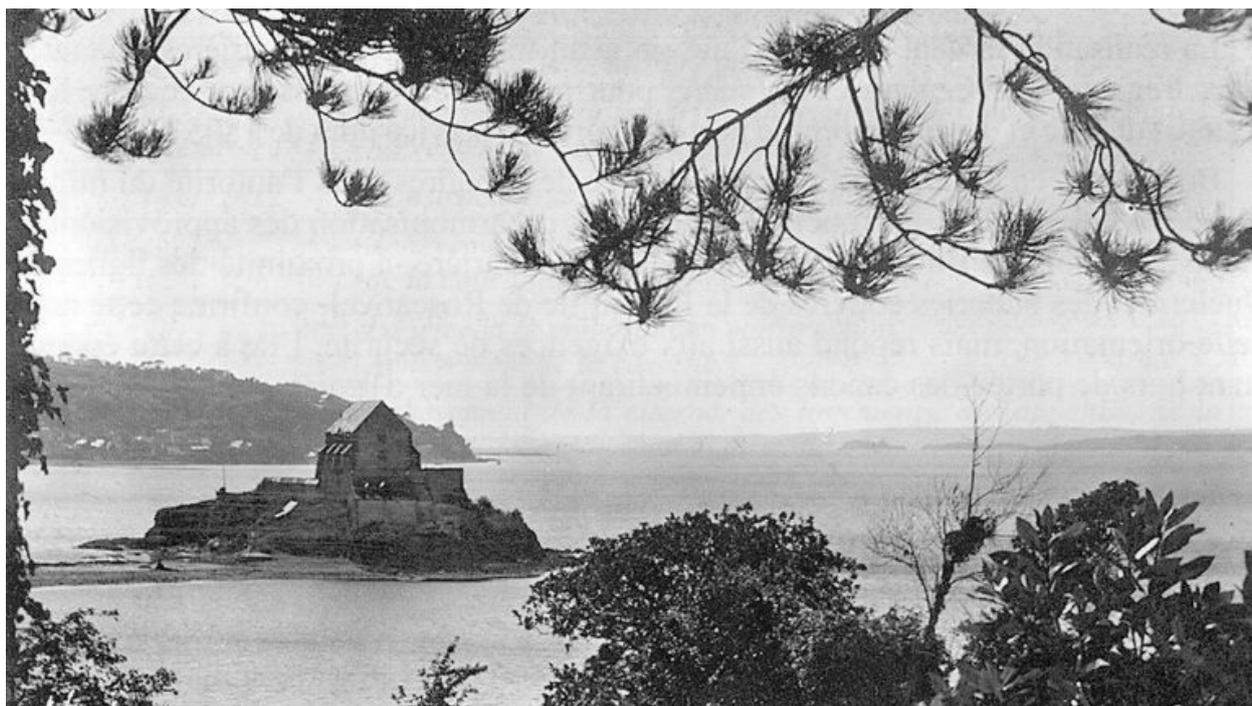
Magasin à poudre dit poudrière de l'île d'Arun (Rosnoën) (IA29001812) Bretagne, Finistère, Rosnoën, Ile d'Arun

Magasins à poudre dits poudrières de l'île des Morts (Crozon) (IA29001811) Bretagne, Finistère, Crozon, Ile des Morts

Poudrerie de Pont-de-Buis puis usine d'explosifs (Pont-de-Buis-lès-Quimerch) (IA29001814) Bretagne, Finistère, Pont-de-Buis-lès-Quimerch

Auteur(s) du dossier : Guillaume Lécueillier

Copyright(s) : (c) Inventaire général ; (c) Association Pour l'Inventaire de Bretagne



Rosnoën : vue générale de l'île d'Arun à marée haute, carte postale ancienne

Référence du document reproduit :

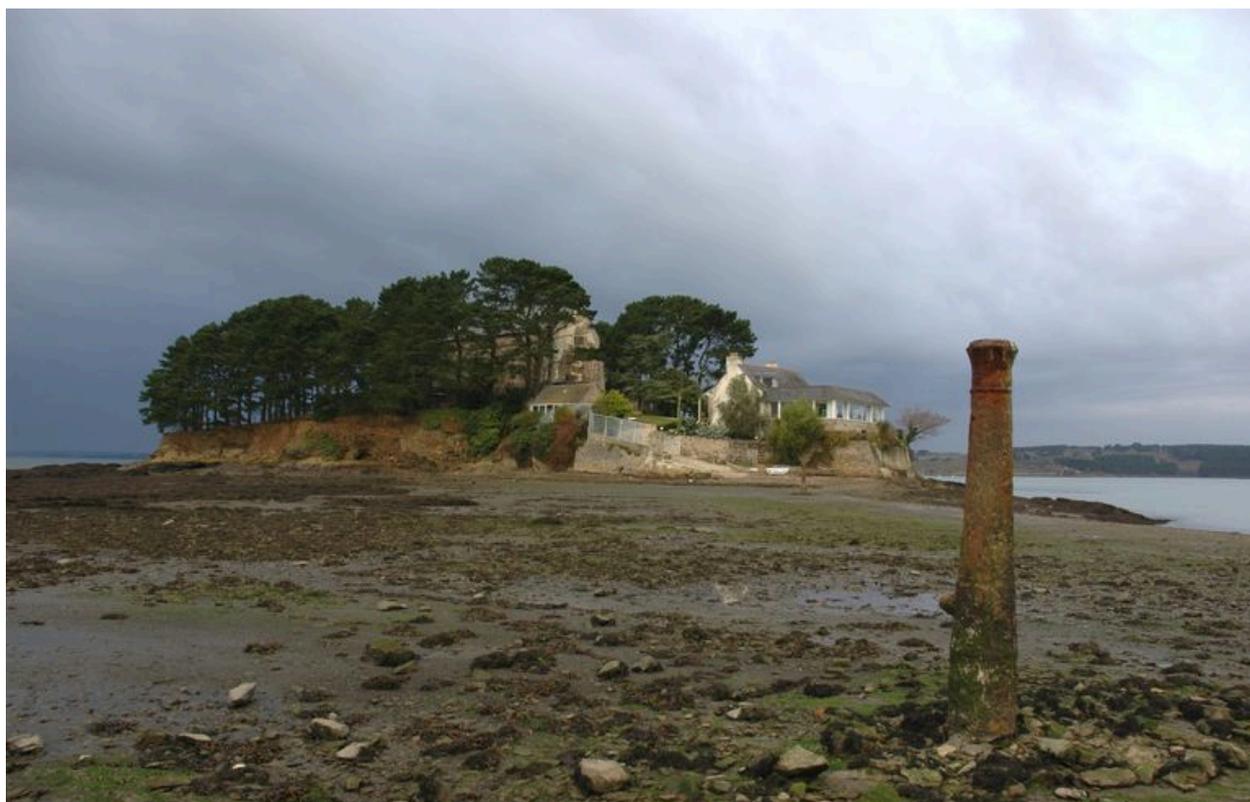
- **Dans la rade de Brest, l'île de Trébéron et l'île des Morts**
BUREL, Marcel. **Dans la rade de Brest, l'île de Trébéron et l'île des Morts**. Bannalec, Imprimerie régionale, 2003, 190 p.

IVR53_20052903021NUCA

Auteur de l'illustration : Guillaume Lécueillier

(c) Collection particulière

reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



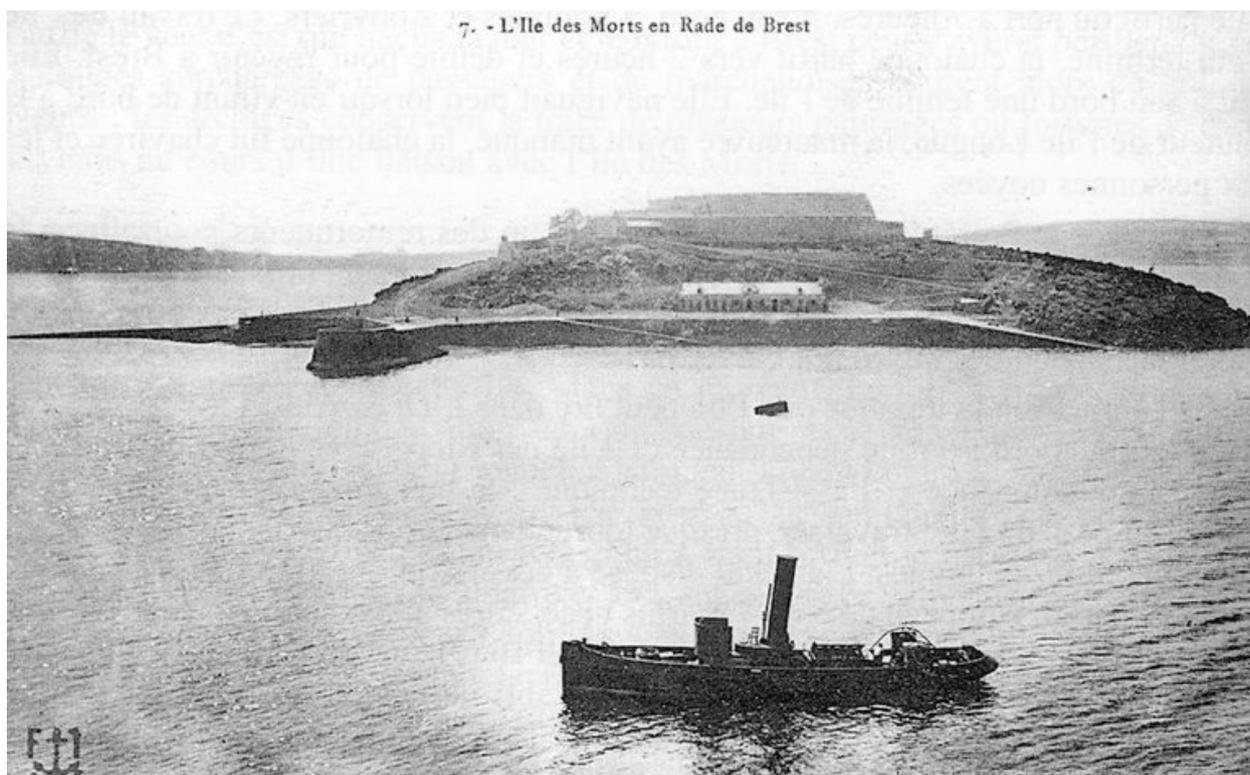
Rosnoën : vue générale de l'île d'Arun à marée basse

IVR53_20042904377NUCA

Auteur de l'illustration : Guillaume Lécueillier

(c) Inventaire général, ADAGP

reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Crozon : vue générale de l'île des Morts, carte postale ancienne

Référence du document reproduit :

- **Dans la rade de Brest, l'île de Trébéron et l'île des Morts**
BUREL, Marcel. **Dans la rade de Brest, l'île de Trébéron et l'île des Morts**. Bannalec, Imprimerie régionale, 2003, 190 p.

IVR53_20052903022NUCA

Auteur de l'illustration (reproduction) : Guillaume Lécueillier

(c) Inventaire général, ADAGP

reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Saint-Père-Marc-en-Poulet : vue de la grande poudrière et du magasin d'artillerie

IVR53_20042904252NUCA

Auteur de l'illustration : Guillaume Lécueillier

(c) Inventaire général, ADAGP

reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



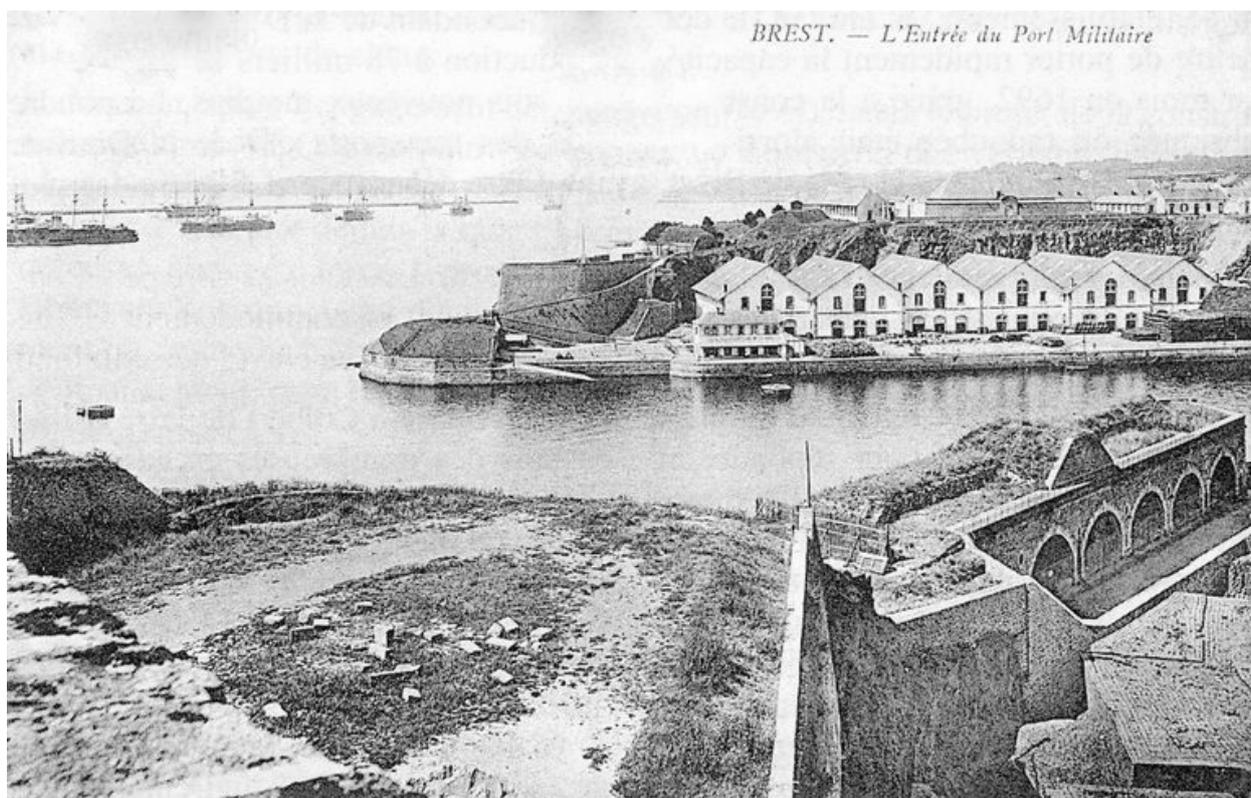
Roscanvel : vue du magasin à poudre situé en arrière des lignes de Quéléren

IVR53_20042904356NUCA

Auteur de l'illustration : Guillaume Lécueillier

(c) Inventaire général, ADAGP

reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Brest : vue du port, les poudrières étaient situées à l'entrée de la Penfeld, carte postale ancienne

Référence du document reproduit :

- **Dans la rade de Brest, l'île de Trébéron et l'île des Morts**
BUREL, Marcel. **Dans la rade de Brest, l'île de Trébéron et l'île des Morts**. Bannalec, Imprimerie régionale, 2003, 190 p.

IVR53_20052903023NUCA

Auteur de l'illustration : Guillaume Lécueillier

(c) Inventaire général, ADAGP

reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Vue aérienne verticale des bassins de Lannion. Au premier plan à droite, on peut distinguer les fortifications d'agglomération et les poudrières de la Penfeld, 31 août 1944

Référence du document reproduit :

- **L'enfer de Brest (vue aérienne)**
FLOCH, Henri. LE BERRE, Alain. **L'enfer de Brest**. Bayeux, Heimdal, 2001, 304 p.

IVR53_20062904774NUCA

Auteur de l'illustration : Guillaume Lécueillier

(c) Inventaire général, ADAGP

reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation