

Les postes de projecteurs

Références du dossier

Numéro de dossier : IA29004702

Date de l'enquête initiale : 2008

Date(s) de rédaction : 2008

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

Auteur(s) du dossier : Guillaume Lécueillier

Copyright(s) : (c) Région Bretagne

Désignation

Dénomination : édifice logistique, casemate

Aires d'études : Bretagne

Historique

Période(s) principale(s) : 4e quart 19e siècle 1er quart 20e siècle

L'électrification de la Rade de Brest à la fin du 19e siècle

Projecteurs, feux chercheurs et usines électriques au service de la "guerre moderne" (1)

L'édification des phares et la signalisation maritime permettant la navigation nocturne font prendre conscience de la nécessité de l'éclairage de la rade de Brest à des fins défensives dans la deuxième moitié du 19e siècle (2). L'éclairage électrique de la rade et des passes est une des manifestations les plus évidentes de la deuxième révolution industrielle dans "l'art militaire". Erigés au rang de "nouvelles machines de guerre", les projecteurs (3) mobiles ou fixes sont utilisés dans différents théâtres d'opération par l'Armée de Terre (la "Guerre") ou la Marine. Cette nouvelle arme (4) s'illustre notamment dans les guerres coloniales où elle est employée comme un "épouvantail pour effrayer les troupes trop naïves (5)".

Un ingénieur français nommé Louis Sautter (6) s'illustre particulièrement dans cette recherche par ces découvertes. En 1852, Louis Sautter rachète l'atelier Soleil (7) et fabrique la "lentille de Fresnel (8)" pour les phares. Il fonde l'entreprise Sautter et Cie qui deviendra l'entreprise Sautter-Lemonnier (9) et Cie, puis Sautter-Harlé (10).

Louis Sautter invente en 1859 le projecteur de lumière électrique. La même année est allumé en Angleterre le premier phare à lampe électrique. En France, "L'arc électrique, employé pour la première fois au phare de La Haye, en 1863, à l'aide d'une machine de "l'Alliance (11)", à aimant permanent, n'était adopté que pour quelques phares seulement [...]. On ne dépassait pas, alors, une intensité de courant alternatif de 60 ampères, qui suffisait néanmoins à produire des éclats de 8 à 900.000 bougies (12)".

En 1867, l'entreprise Sautter réalise le premier grand phare à lentilles et le premier projecteur électrique pour la Marine (13) expérimenté sur le yacht du Prince Napoléon, la Reine-Hortense. Dans les années 1870, cette même entreprise s'est spécialisée, avec Zénobe Gramme (14), dans la construction de la dynamo-électrique. Après la découverte du principe de "la réversibilité de la dynamo-électrique (15)" par Hippolyte Fontaine (16) en 1873, l'entreprise Sautter-Harlé se lance dans la construction des électromoteurs spéciaux pour des usages militaires et maritimes (17). Au début du 20e siècle, l'entreprise produira même des moteurs de type "Diesel (18)".

Les projecteurs sont désignés sous le vocable "postes photo-électriques" par les autorités militaires en référence au préfixe grec "photo-" (photos : lumière, clarté) - qui procède de la lumière, qui utilise la lumière et au suffixe "elektron" signifiant "ambre jaune (19)". La "lampe électrique" permet de transformer l'électricité en lumière (20). La lumière est produite par un arc électrique (21). La lampe à arc est positionnées dans un projecteur classique à optiques lenticulaires remplacé à partir de 1877 par le "projecteur Mangin (22)" à miroirs en verre (23) de forme lenticulaire concave-convexe (24) dit aussi "miroir aplanétique". Jusque dans les années 1890, les projecteurs de côte sont d'un diamètre compris entre 60 et 90 cm ; "la puissance des appareils est proportionnelle à la surface des miroirs (25)".

La Marine française s'implique très tôt dans la recherche de nouveaux procédés liés à l'électricité - "grande découverte de la science moderne (26)" et notamment "sur les applications de la lumière électrique, soit à bord des vaisseaux, soit sur les côtes au niveau des points fortifiés (27)". Dès 1878, l'électricité permet par exemple en cas de tentative de franchissement du goulet de Brest par des navires ennemis de déclencher à distance l'explosion de mines (28) sous-marines de fond dans le goulet. La même année à Brest, est étudié l'implantation d'un projecteur pour la défense nocturne du goulet à Cornouaille (29), ce dernier ne sera finalement installé qu'en 1884 (et ce, de manière encore expérimentale). Il faut attendre les années 1884-1885 pour voir l'implantation définitive (c'est à dire sous abri) de trois "postes photo-électriques" destinés à la défense du port de Brest (30) : deux projecteurs éclairant le "vestibule" (Toulbroc'h à Plougonvelin et sur îlot des Capucins à Roscanvel) et un poste fixe dans le goulet (Cornouaille à Roscanvel) éclairant notamment la ligne de mines sous-marines entre la pointe de Cornouaille et le rocher du Mengant sur une distance d'environ 1000 mètres.

Lors de l'Exposition internationale d'Electricité de 1882, l'entreprise Sautter-Lemonnier propose dans son stand : "pour la Marine, [...] un ensemble d'appareils photo-électriques destinés aux canots à vapeur, des défenses sous-marines, des lampes spéciales, des appareils de signaux pour télégraphie optique, les projecteurs du colonel Mangin ; pour l'armée de terre, des appareils photo-électriques mobiles, des types de forts d'arrêt, la locomobile portant un puissant foyer électrique avec projecteur Mangin dont on peut voir divers modèles sur le dessin ci-contre (ICONO) ; enfin pour l'éclairage en général, de nombreux appareils destinés aux ports, chantiers, ateliers de tissage, filatures, teintureries, etc. etc. (31)".

En 1884, les officiers de Marine du port de Brest tentent une expérience d'éclairage de nuit "ayant pour but de fouiller le goulet, l'entrée de la rade, au moyen de puissants foyers électriques installés sur la jetée et établis de manière à pouvoir être projetés dans toutes les directions (32)". L'expérience est positive puisque la "lampe électrique" d'une intensité lumineuse de "4000 becs carcel" parvient à repérer le remorqueur du port "Le Laborieux" jouant l'ennemi aux environs de la roche Mengant soit à plus de 7 000 mètres de distance !

L'Atlas des batteries de côte de la Direction d'Artillerie du génie de Brest d'août 1893 offre le plan général du port et de son système défensif (33) mais aussi, deux ans plus tard, un plan général du système d'éclairage électrique de la rade et des passes (34). On compte désormais 13 projecteurs répartis sur 8 positions : Toulbroc'h (35) à Locmaria-Plouzané ; Mengant (36) et Dellec (37) à Plouzané ; Portzic (38) à Brest, îlot des Capucins, Cornouaille (un feu fixe et un feu mobile), Robert, pointe des Espagnols à Roscanvel. Les deux projecteurs de la pointe des Espagnols (90 cm et 60 cm de diamètre) ainsi que celui, mobile, de Cornouaille (90 cm de diamètre) "ne sont pas installés en temps de paix faute d'abris (39)". Deux scénarios sont retenus en cas de forçement de nuit du goulet par une flotte ennemie, soit par la passe nord soit par la passe sud toutes deux éclairées.

Les applications militaires de l'électricité prennent le dessus sur les utilisations civiles, ainsi le grand projecteur de l'exposition de Chicago présentée en 1893 à l'occasion de la "Foire du Monde" a été installé en Virginie en 1898 pour éclairer la passe du port de Norfolk (40). Les progrès atteints au début du 20e siècle en matière d'éclairage militaire sont phénoménaux : les projecteurs atteignent désormais 150 cm de diamètre (41) et la portée s'en trouve fortement accrue avec 5000 mètres de portée effective. Parmi les innovations, il faut particulièrement souligner les progrès accomplis en matière de "réalisation de la manoeuvre à distance" : "grâce à une série d'organes qui sont logés dans le socle du projecteur et qu'actionne un moteur électrique, il peut maintenant effectuer lui-même les mouvements en hauteur ou en direction, orienter à volonté le faisceau et suivre un but mobile. Enfin, les projecteurs nouveaux sont munis de galets permettant de les déplacer sur des rails et de les soustraire au tir de l'ennemi, quand le tir commence à devenir dangereux (42)".

Au début de la Première Guerre Mondiale, la rade de Brest est éclairée la nuit par 23 projecteurs (dont 9 projecteurs de 150 cm de diamètre) servis par la Marine et la Guerre répartis sur 15 positions (43) en fonction de leur fonction : feux fixes de reconnaissance (Toulbroc'h à Locmaria-Plouzané et îlot des Capucins à Roscanvel) ; feux chercheurs de reconnaissance (Créac'h Meur à Plougonvelin ; Toulbroc'h ; Mengant à Plouzané ; Toulinguet (44) à Camaret ; îlot des Capucins, Cornouaille et Robert à Roscanvel) ; feux de tir (Bertheaume à Plougonvelin ; Toulbroc'h ; Dellec à Plouzané ; Portzic, Quatre Pompes à Brest ; Toulinguet ; îlot du Diable, Kerviniou, Robert, pointe des Espagnols à Roscanvel et Corbeau à Plougastel-Daoulas) (45). En 1916, deux nouveaux projecteurs sont positionnés au château de Brest et sur la Presqu'île de Kermorvan à Le Conquet (46).

Jean-Alexandre Rey, ancien directeur de la maison Sautter-Harlé évoque lors d'un discours en 1932 les progrès accomplis dans ce domaine : "Les perfectionnements aux projecteurs ont été, depuis lors, considérables, on a substitué aux miroirs Mangin des miroirs paraboliques métalliques à surface dorée, qui nous ont permis, pendant la grande guerre, l'usine de Saint-Gobain ayant été occupée et détruite par l'ennemi, de doter notre armée et celles de nos alliés des appareils indispensables à la lutte contre les avions. Le miroir parabolique en verre a remplacé le miroir Mangin et d'autres dispositifs ont été imaginés pour satisfaire à des problèmes particuliers d'éclairage militaire. La commande électrique du faisceau a été réalisée ainsi que sa conjugaison avec les mouvements des pièces d'artillerie. [...] Les lampes à arc ont été transformées ; on emploie, maintenant, des charbons à haute intensité, supportant jusqu'à 300 ampères, et dont la brillance atteint 700 bougies par millimètre carré au lieu de 200. La portée a donc considérablement augmenté (47)".

La production et la distribution de l'énergie électrique

Preuve de ce nouvel enjeu pour la défense du port de Brest, un plan général des communications électriques et des systèmes d'éclairage (champs de tir des pièces d'artillerie et des projecteurs) est établis à la fin du 19e siècle et revu à plusieurs reprises (1895 ; 1896 ; 1900 ; 1904 ; 1907) (48).

L'alimentation en électricité reste un problème majeur qui ne sera résolu qu'après la Seconde Guerre Mondiale (49). La production d'électricité dépend de groupes électrogènes (machine magnéto-électrique de Gramme) mus par la vapeur (exigeant donc du combustible solide et de l'eau en abondance) ou par un moteur à gazoline ou à pétrole puis enfin diesel. Sur le terrain, l'alimentation en électricité se traduit par la mise en place d'infrastructures particulières : "on peut trouver un certain nombre de locaux accessoires comme des magasins à combustible, une citerne, des atelier de réparation, voire des logements pour les hommes. Ces derniers sont au nombre de quatre pour les postes munis d'une machine à vapeur (un chef d'équipe, un chauffeur, un mécanicien), trois quand le moteur est à pétrole (les mêmes moins le chauffeur) (50)". A Cherbourg, l'usine électrique du fort du Musoir sabordé en juin 1940, est toujours visible malgré les années (51).

L'Atlas des batteries de côte de la Direction d'Artillerie du génie de Brest de 1893-1895 mentionne dans ces plans d'ensemble l'emplacement des projecteurs sans toutefois préciser la localisation des usines électriques. Seuls les plans de détail mentionnent explicitement une construction abritant la "dynamo" ou "usine électrogène".

Concernant, les communications par postes télégraphiques ou téléphoniques (52) dépendant des "communications électriques", il faut noter l'absence de réseau électrique civil et une division entre le réseau de l'Armée de Terre (la Guerre) et la Marine qui ne facilite pas la communication interarmées. Néanmoins, la majorité des batteries de côte de la rade sont reliées au réseau.

Les installations photo-électriques de la rade de Brest : le corpus

Cette étude se fonde sur l'étude architecturale de 22 abris à projecteur et 10 usines électriques.

Cornouaille à Roscanvel (1884-1885) :

- un abri de jour et de combat sous roc
- un poste de commande de projecteur
- une usine électrique de première génération : ?

Ilot des Capucins à Roscanvel (1885 ; 1909-1913) :

- une usine électrique de première génération
- une citerne
- un poste de commande de projecteur (édifice ruiniforme)

Nord

- un abri de jour et de combat sous roc (1885)
- un abri de jour et de combat type 2 (1909-1913) (en état en 1969 ; édifice ruiniforme aujourd'hui)

Sud

- un abri de jour sous roc en falaise (présence de rails à l'air libre / voie métrique)
- un abri de combat type 1 (édifice arasé)
- un abri de jour et de combat type 2 (1909-1913)

Toulbroc'h à Locmaria-Plouzané (fin 19e siècle ; 1909-1913)

En avant de la batterie de 100 mm. dite "batterie du Centre"

- un abri de jour et de combat (terrain militaire clôturé / édifice ruiniforme)
- une usine électrique semi-enterrée (terrain militaire clôturé)
- un poste de commande de projecteur (terrain militaire clôturé / édifice ruiniforme)

En avant de la batterie de 24 cm dite "batterie de Gauche"

- un abri de jour et de combat pour projecteur (1909-1913) (terrain militaire clôturé)

Ravin de Toulbroc'h

- un abri de jour et de combat
- une usine électrique de deuxième génération
- une citerne

Robert à Roscanvel (1889-1890) :

- deux abris de jour et de combat
- une usine électrique
- un poste de commande de projecteur

Mengant à Plouzané :

- un abri de jour sous roc en falaise (présence de rails à l'air libre / voie métrique)
- un emplacement de combat (très modifié durant la Seconde Guerre Mondiale)
- une usine électrique de première génération modifiée (terrain militaire clôturé)
- une citerne (terrain militaire clôturé)

Pointe des Espagnols à Roscanvel :

- un abri de jour sous roc en falaise (sous la végétation) (présence de rails à l'air libre / voie métrique)

- un emplacement (au niveau de la batterie basse, sous la végétation)
 - un abri de jour et de combat (sur la falaise sous la végétation)
 - un poste de commande de projecteur (sous la végétation)
- Corbeau à Plougastel-Daoulas (1909-1913)
- un abri de jour (terrain militaire clôturé)
 - un abri de combat (terrain militaire clôturé)
 - une usine électrique (terrain militaire clôturé)
 - un poste de commande de projecteur (terrain militaire clôturé)
 - une citerne (terrain militaire clôturé)
- Créac'h Meur à Plougonvelin (1911-1914) :
- deux abris de jour sous roc en falaise (présence de rails à l'air libre / voie métrique)
 - deux abris de combat
 - une usine électrique de deuxième génération
 - une citerne
- Bertheaume à Plougonvelin (1912-1914)
- un abri de jour et de combat (édifice ruiniforme)
 - édifice antérieur faisant office d'usine électrique (terrain militaire clôturé)
 - un poste de commande de projecteur
 - une citerne
- Dellec à Plouzané (1909-1913)
- un abri de jour et de combat
 - un poste de commande de projecteur
 - une usine électrique (fortement remaniée)
- Portzic à Brest (1912-1913)
- un abri de jour et de combat (semble identique à celui de Toulbroc'h)
- Ilot du Diable à Roscanvel (1912-1913)
- un abri de jour et de combat
 - une usine électrique
 - un poste de commande de projecteur
 - une citerne
- Kerviniou à Roscanvel (1910-1911)
- un abri de jour et de combat
 - une usine électrique
 - un poste de commande de projecteur
 - une citerne (sous la végétation)
- Toulinguet à Camaret (1915)
- un abri de jour (présence de rails à l'air libre / voie métrique) (terrain militaire clôturé)
 - passage couvert faisant office d'usine électrique (terrain militaire clôturé)
- Pointe du Gouin (1937)
- un abri de jour et de combat (détruit)
 - une usine électrique (détruite)
- Les Rospects à Plougonvelin (1943)
- un abri de jour et de combat allemand de type M 182
 - une usine électrique.

Typologie des usines électriques (53)

Deux grands types d'usines électriques ou abri-usines sont visibles en rade de Brest.

Premièrement, les usines de première génération (fin 19^e siècle) : il s'agit d'une construction voûtée en maçonnerie de plan rectangulaire entièrement ouverte sur un côté (permettant l'installation et la ventilation de la machine). La superficie de cette usine électrique pour locomobile (machine à vapeur : chaudière fonctionnant au charbon et machine magnéto-électrique) (54) est d'environ 120 mètres carrés. Ce type de construction semble directement inspiré de la traverse-abri de batterie de côte.

Plusieurs usines électriques de cette première génération existent toujours en rade de Brest à Toulbroc'h ouest (55), sur l'îlot des Capucins (56), à la caserne Robert (57), au Mengant (58) et à Cornouaille (59). Elles sont similaires en dimensions aux Capucins et à Robert, 11,10 mètres de longueur par 10,65 mètres de largeur pour une hauteur de 4,4 mètres sous clé. La construction fait appel à une voûte en berceau plein-cintre (60) en maçonnerie de moellon bloquée par un arc en pierres de taille (arc plein-cintre à voussoirs passant un sur deux aux Capucins) (61). Les faces exposées à un bombardement

naval mesurent de 2 mètres (à la base) à 1,3 mètres d'épaisseur contre 0,75 mètres pour la face protégée par la falaise (Robert) ou le rocher (Capucins). L'étanchéité extérieure est assurée par un enduit ciment.

A l'intérieur, plusieurs socles bétonnés (deux à Robert) (62) d'où émergent des tiges métalliques permettent la fixation de la machine au sol tandis que de nombreux crochets émergent de la voûte (une trentaine à Robert) (63). La paroi intérieure a été enduite au mortier à la chaux. Aux Capucins et à Robert subsistent les traces d'une cloison (64) (emplacements de deux poteaux au sol) (65) en "plaque de béton léger" (faible épaisseur) permettant la fermeture du bâtiment (à l'exemple des Capucins en 1969) (66). Une baie très évasée aménagée dans la face opposée de l'entrée amène lumière et ventilation (Robert).

Deuxièmement, les usines de la deuxième génération (début du 20^e siècle) : il s'agit d'une construction sur plan-type en maçonnerie (67) (et) ou béton armé de plan rectangulaire recouverte d'une dalle de béton. La dalle de couverture est renforcée par des poutres transversales en béton (68). Deux poutres IPN sont disposées parallèlement aux poutres et servent de supports au groupe électrogène. Le bâtiment est doté de plusieurs ouvertures faisant fenêtres et passages (permettant l'installation et la ventilation de la machine).

La superficie de cette usine électrique (moteur à combustion et machine magnéto-électrique) (69) est comprise entre 60 et 90 mètres carrés (16 mètres de longueur par 5,5 mètres de largeur) (70). Contrairement aux usines de première génération, ce bâtiment est aussi conçu pour servir de logements aux servants ("l'équipage") des machines et du projecteur (71).

Ce type d'usine électrique n'est pas protégée en cas de bombardement naval, en revanche, sa position, le plus souvent en tranchée dans l'alignement de la rue du Rempart est totalement défilée (72). On peut être étonné du caractère très soignées de ces constructions que ce soit dans le traitement accordé aux ouvertures (encadrement des baies en brique et pierres de taille vraies (73) ou reconstituées (74) ; consoles moulurées et modillons (75) !) et aux enduits extérieurs (76).

Plusieurs usines électriques de cette génération existent toujours en rade de Brest : Créac'h Meur (77) ; ravin de Toulbroc'h (78) ; îlot du Diable (79) ; Kerviniou (80) ; Corbeau (81).

Les citernes

La citerne se situe le plus souvent dans le prolongement du bâtiment usine, dans tout les cas, elle est située à proximité immédiate de ce dernier. Elle est alimentée par collectage des eaux pluviales préalablement filtrées ou par pompage dans les nombreux cours d'eau qui se jettent dans la rade de Brest (ravin de Toulbroc'h par exemple). Il s'agit de citernes rectangulaires en maçonnerie ou béton armé étanchées par un enduit au ciment dotées sur leur terrasse de deux regards permettant leur nettoyage et de mesurer leur niveau. La capacité est déterminée par le type de machine employée (82).

Nos investigations sur le terrain ont permis de retrouver un grand nombre de citernes : ravin de Toulbroc'h ; îlot des Capucins (83) ; (outre celle de la machine, à signaler la citerne voûtée en sous-sol sous la caserne de l'îlot ainsi qu'une seconde de 25 mètres cubes sur la pointe des Capucins pour la consommation des troupes) ; Créac'h Meur (84) ; Mengant (85) ; Bertheaume (86) ; Quatre Pompes à Brest (87) ; îlot du Diable (88), Kerviniou et Corbeau (89).

Typologie des postes photo-électriques

Implantation et hauteur sur la mer

Les postes photo-électriques sont implantés au plus loin dans la mer sur les pointes et rochers, le plus souvent au ras de l'eau afin de créer une barrière de lumière la plus longue possible. Dans tous les cas, leur implantation est le résultat d'une étude minutieuse du terrain prenant en compte non seulement les axes à éclairer mais aussi la hauteur d'implantation pour un résultat optimum : c'est à dire une surface d'éclairage maximale.

- Plus les projecteurs doivent éclairer à grande distance - dans le vestibule, plus ils sont implantés en hauteur.
- Plus les projecteurs doivent éclairer à faible distance - dans le goulet par exemple, plus ils sont implantés bas sur l'eau.

Pour plusieurs sites : Cornouaille, Mengant, Capucins - cela même où les premiers projecteurs de Brest sont implantés, apparaît un phénomène d'étagement des infrastructures défensives. Bien souvent en effet, le poste de projecteur est aménagé sur une ancienne batterie vaubaniennne non seulement parce que c'est le site le plus adapté (90) mais aussi, secondairement pour des raisons budgétaires (dans la construction, il faut compter l'abri de jour et de combat mais aussi l'alimentation en électricité donc la construction d'une usine électrique et locaux annexes. Bien souvent aussi, il faut créer un chemin d'accès pour la construction et plus tard pour les servants).

Ce dernier argument dit "d'économie" est à relativiser : le Génie n'hésite pas à investir pour implanter un nouveau poste photo-électrique. On citera pour exemple l'aménagement complet de l'îlot du Diable et des déroctages très importants opérés afin de mettre en sécurité certaines usines électriques.

Cette implantation "en évidence" ne s'accompagne pas de mesures de protections particulières des postes photo-électriques de combat.

Certains postes photo-électriques profitent d'implantation géographique particulièrement favorable, on pense ici au poste de projecteurs du ravin de Toulbroc'h totalement invisible du large car dominée par la falaise à l'ouest (91).

Première génération, 1884-1885

Caractéristiques : postes photo-électriques en maçonnerie de faible épaisseur (et) ou sous roc ; forme rectangulaire ; dalle de couverture en béton léger ; plan hémicylindrique

Un poste photo-électrique (92) a été aménagé en 1885 (93) dans le massif rocheux sous la plate-forme de la batterie de Cornouaille. Il s'agit d'une construction voûtée (3,85 mètres sous clé) en maçonnerie de moellons de 3,1 mètres d'épaisseur et s'ouvrant sur le goulet par laquelle on accède depuis la plate-forme via un escalier d'1,3 mètre de largeur. Cette casemate sert d'abri de jour et de combat (31,7 mètres carrés) pour un projecteur de 90 cm monté sur rails et pivotant grâce à une plaque tournante. Une porte en plein cintre fermée par deux vantaux en tôle d'acier permettait de remiser le projecteur en journée. Le câble électrique d'alimentation protégé dans une cheminée en maçonnerie est encore visible accrochée à la falaise. Plus haut, le poste de commande du projecteur domine le goulet. Ce projecteur dit "feu fixe" puis "feu chercheur" bat le secteur nord-ouest.

Sur l'îlot des Capucins, est établis dans le massif rocheux à l'ouest de plate-forme de la batterie - probablement dans la même chronologie, un poste photo-électrique casematé (94) (4,4 mètres sous clé ; 22,7 mètres carrés) quasiment similaire (95). Ce projecteur de 90 cm puis 150 cm bat le secteur ouest-nord-ouest.

Les vestiges de l'abri de combat et de jour du projecteur fixe de Toulbroc'h, situé sur le rebord de la falaise en avant de la batterie de 100 mm. subsistent encore aujourd'hui. Il s'agit d'une construction simple en maçonnerie accessible par un escalier. Cet ouvrage a été réutilisé par les allemands durant la Seconde Guerre Mondiale pour y installer un projecteur permettant le tir de nuit de la batterie de 4 canons de 75 mm. sous casemate de type 671.

Sur la plate-forme sud de l'îlot des Capucins subsiste à l'état de vestiges pratiquement arasés, l'emplacement de l'abri de combat (96) d'un poste photo-électrique (construction en moellon de 0,45 mètre d'épaisseur ; dalle en béton armée de 0,15 mètre d'épaisseur ; 2,36 mètres de hauteur sous dalle) relié par une voie métrique à l'abri de jour (97) creusé dans le rocher (9,7 mètres carrés). Ce projecteur dit "feu chercheur" bat le secteur sud-ouest.

Deux postes photo-électriques (98) (construction en moellon de 0,45 mètre d'épaisseur ; dalle en béton armée de 0,10 mètre d'épaisseur ; 3,05 mètres de hauteur sous dalle) strictement identiques (99) (tout deux de 19,6 mètres carrés) ont été construits à proximité immédiate des anciens. Equipés tout deux de projecteur de 150 cm, le premier dit "feu fixe de reconnaissance" bat le secteur ouest-nord-ouest : le goulet, le second dit "feu chercheur de reconnaissance" bat le sud-ouest : l'anse de Camaret. Citerne et usine électrique trouve place sur l'îlot, tandis que le poste de commande des projecteur a été aménagé au sommet du rocher. Ils semblent postérieurs à 1913.

Deuxième génération, 1889-1890 ; 1893 ; 1895

(Postes photo-électriques en maçonnerie et béton armé de très forte épaisseur ; forme ogivale)

Plusieurs postes photo-électriques sont assimilables à cette seconde génération associant voûte en maçonnerie et béton armé : ravin de Toulbroc'h (un abri de jour et de combat accolé à un autre abri ; construction attestée sur le plan de 1893), îlot des Capucins, Robert.

D'après le plan général de la pointe Robert au 1/1000 daté du 25 septembre 1889 (100), deux terrains ont été demandés pour l'établissement d'un groupe de projecteurs dits "Feux de Tir", orientés vers la "direction passant entre les Fillettes et la Basse Goudron". Deux projecteurs, l'un de 60 cm (L) et l'autre de 90 cm (K) sont mis en place vers 1890, ils nécessitèrent la construction de deux abris et d'une usine électrique (101) abritant la "machine motrice".

Le groupe de deux projecteurs de la pointe Robert est composé (102) :

- Tout d'abord, d'un escalier aménagé à flanc de falaise à plusieurs volets de marches permettant l'accès aux deux postes de projecteur et sécurisé par une main courante. Plusieurs rampes inclinées concourent à l'accessibilité du site.
- A l'ouest, d'un abri (K) servant d'abri de jour et de combat (41,5 mètres carrés) pour projecteur de 90 cm monté sur rails (103) et pivotant grâce à une plaque tournante : construction voûtée en moellon et béton armé de 1,5 mètre d'épaisseur. L'accès se fait verticalement (principe du puits) par un trou d'homme et une échelle métallique. L'un des deux volets blindés de protection est encore en place. Ce projecteur dit "feu de tir" bat le secteur ouest-sud-ouest.
- A l'est, d'un abri (L) servant d'abri de jour et de combat (25 mètres carrés) pour projecteur de 60 cm monté sur rails de 60 cm et pivotant grâce à une plaque tournante : construction voûtée en moellon et béton armé de 1,5 mètre d'épaisseur. L'accès se fait également verticalement par un trou d'homme et une échelle métallique. Ce projecteur dit "feu de tir" bat le secteur nord-ouest.

- Un poste de commande a été installé un peu plus haut sur la falaise entre les abris de projecteurs et la caserne.

Créac'h Meur (104) / caractère rétrograde en maçonnerie) ; Corbeau : ?

Troisième génération, 1909 ; 1912-1913

(Postes photo-électriques en béton armé de forte épaisseur ; forme casematée ouverte très caractéristique)

Afin de renforcer le plan d'éclairage (105) du port de Brest et de mettre en sûreté les projecteurs trop vulnérables, plusieurs postes photo-électriques pour feux de tir sont construits ex-nihilo avant la Première Guerre Mondiale (106) : îlot de Bertheaume (107) ; îlot du Diable (108) ; pointe de Kerviniou (109) ; Portzic (110) ; Dellec (111) ; Corbeau (112).

Ces nouveaux postes photo-électriques se distinguent par leur construction sur plan-type en béton armé d'une épaisseur d'1 mètre sur les faces exposées et 0,50 mètre sur la façade arrière. La dalle de couverture mesure 0,35 mètre d'épaisseur. Affectant la forme d'une casemate très ouverte (2,4 mètres sous dalle), on les assimile souvent à tort à des constructions allemandes. Ce type de poste de projecteur regroupe dans un même espace (46,5 mètres carrés) l'abri de combat et l'abri de jour. Le projecteur est rendu mobile par des rails et l'utilisation d'une plaque tournante permettant le changement de direction à angle droit du projecteur.

Utilisation des postes photo-électriques dans la défense des côtes

"L'électricité, dont les progrès récents sont si merveilleux, rend d'autres services à l'armée. Elle alimente des projecteurs qui éclairent le terrain jusqu'à une distance de 4 ou 5 kilomètres ; le problème de la réalisation d'effets puissants avec un matériel léger et très mobile est sur le point d'être résolu par la turbine à vapeur. Ces projecteurs sont également utilisés par la flotte, notamment pour porter obstacle aux entreprises des torpilleurs. Les lampes à arc, moins intenses que les gros foyers de projecteurs, peuvent servir soit à l'éclairage des arsenaux, des ateliers, des chantiers, des manèges, des cours, soit au fonctionnement des appareils de télégraphie optique. Dans certains cas, les petites lampes à incandescence sont susceptibles d'un emploi utile, soit pour doter les locaux divisés d'une lumière douce et régulière, sans dégagement analogue à ceux des autres sources de lumière soit pour éviter le gaz et les lampes ordinaires sur les points où se trouvent des matières combustibles. Citons encore, la mise à feu de fourneaux de mines et l'aérostation (114)".

Coudurier (115) évoque en 1904, les exercices de nuit qui rythmaient la vie en rade de Brest : "Chaque mardi, une fois la nuit venue, les hautes falaises du voisinage s'inondent de lumière électrique. Les rayons d'énormes projecteurs surgissent de la masse sombre des batteries et s'en vont fouiller toutes les anfractuosités de la rade, cherchant le torpilleur silencieusement ancré au fond de quelque baie, ou rôdant, comme un rapide poisson vorace, à la recherche de sa proie. L'électricité, fournie par un moteur soigneusement abrité, aveuglerait l'adversaire après l'avoir découvert, tandis que nos artilleurs, accourus à leurs pièces, enverraient des ouragans irrésistibles à l'ennemi assez audacieux pour s'aventurer dans ces parages".

Les postes de commandement

A proximité immédiate et dominante se trouve presque toujours le poste de commande du projecteur en béton armé doté quelquefois d'une plaque de blindage. On donne plus d'épaisseur de béton aux poste abritant des hommes.

Evolution des postes photo-électriques dans la première moitié du 20e siècle

Un tournant se produit dans les années 1920 avec la mise en place de projecteurs pour les nouvelles batteries antiaériennes (116) du port de Brest permettant le tir de nuit. Le tir de nuit sera perfectionné durant la Seconde Guerre Mondiale par les Allemands qui établissent une ceinture de défenses antiaériennes autour de la ville (voir le chapitre intitulée : La défense antiaérienne de la Festung Brest, "Brestgrad").

Dans le courant des années 1930, la Marine Française modernisent certaines batteries de gros calibre et en édifie une nouvelle à longue portée de 1937 à 1939 sur le cap de la Chèvre (défense de la baie de Douarnenez). Ces batteries sont armées par des canons de 164,7 mm modèle 1893-1896 (117) SF (Rospects ; Kerbonn et Cap de la Chèvre). En 1932 (118), trois postes photo-électriques sont toujours actifs en rade de Brest : Créac'h Meur (119) (Plougonvelin), Portzic (Brest) et Pourjoint / Pointe des Espagnols (Roscanvel). En plus des projecteurs permettant la défense des côtes, il faut noter aussi l'utilisation de fusées éclairantes tirées par des canons de 75 mm. modèle 1897 (batterie dite « section éclairante » composées de 2 canons aux Rospects ; Mengant et au Portzic) (120).

Afin d'améliorer l'éclairage à longue distance du vestibule de Brest, un poste photo-électrique dit de recherche comprenant abri de projecteur, usine électrique et casernement (121) est construit en 1937 (122) sur la pointe du Grand Gouin à Camaret (123).

Plusieurs projets d'implantation de batteries de la Marine Française seront réalisés par les Allemands dans le cadre du Mur de l'Atlantique et de la défense de la « Festung Brest ». Au nord du goulet de Brest, à Le Conquet, l'armée allemande édifiera la batterie longue portée "Graf Spee" en lieu et place d'un projet français des années 1920 (124). Au sud, à Camaret, la Marine Française prévoyait déjà en 1938 l'augmentation de la batterie de Kerbonn au nord puisqu'elle avait acquis les terrains. De même, on peut voir dans la construction de la batterie allemande du Grand Gouin (125) la continuité du poste de projecteur établis en 1937.

Dernier avatar de cette longue évolution des postes photo-électriques en rade de Brest, il faut citer la casemate de type M 182 pour projecteur de la batterie de Toulbroc'h construite en 1943.

Notes

(1) Sur ce thème, il faut souligner la remarquable étude réalisée par JADE (P.), « Les ouvrages de fortification littorale du port de Brest - 1872-1917. La défense des côtes en France à l'âge industriel », mémoire de maîtrise d'Histoire Contemporaine de l'Université de Bretagne Occidentale, sous la dir. de M.-T. Cloître, 2004, 293 p. et 141 p, p. 209 et le site Internet « Index de la fortification française 187461914 », (<http://www.fortiff.be>).

Nous signalons aussi Le Conservatoire numérique des Arts & Métiers, bibliothèque numérique consacrée à l'histoire des sciences et des techniques, constituée à partir du fonds ancien. Disponible sur Internet : <http://cnum.cnam.fr/>

Voir aussi : DARY (G.), L'électricité et la défense des côtes, Paris, A. Grelot, 1894, 348 p.

(2) La deuxième moitié du 19e siècle et surtout la guerre de 1914-1918 font prendre conscience de la notion de « guerre moderne » avec notamment l'industrialisation des procédés de morts (explosion du nombre d'usines d'armement en Europe). La guerre n'a plus de contraintes, on se rappelle les combats navales ou les attaques vaubaniennes qui autrefois se déroulaient quasi-uniquement à la « belle saison ». Les navires et batteries de côtes étaient d'ailleurs « désarmés » - c'est à dire démontés, en hiver. A la fin du 19e siècle, on parle uniquement de « temps de paix » et « temps de guerre » ce qui oblige à une vigilance de tous les instants. Même les fêtes religieuses ne sont plus respectées, on citera pour

mémoire la trêve puis la fraternisation établie entre les troupes allemandes et françaises lors du Noël 1914 qui avait si déplu aux autorités militaires.

(3) Appareils destinés à concentrer et diriger la lumière.

(4) Désignée comme le « canon à lumière » lors de la Première Guerre Mondiale.

(5) SOULAGES (C. C.) « Expériences d'éclairage électrique à Brest pour la défense des passes » in La Lumière électrique, 1^e série, vol. 13, n° 27-39, 1884, p. 52. L'auteur écrit ainsi - rappelons le contexte de la colonisation en cette fin du 19^e siècle : « L'emploi de la lumière électrique peut amener des résultats surprenants ; dans ces campagnes, les opérations militaires s'exécutent en effet, la plupart du temps contre des peuplades assez peu civilisées, quoique très braves, au moins lorsqu'il s'agit de la race arabe, et il est par suite compréhensible que tous ces guerriers qui rappellent encore les premiers temps de l'histoire, soient momentanément terrifiés par les projections de foyers lumineux, intenses venant subitement illuminer les remparts qu'ils défendent ou au contraire tombant au milieu des masses en marche pour l'attaque d'une place, comme cela eut lieu dernièrement autour de Souakim ».

(6) Louis Sautter (1825-1913), ancien élève de l'école des Mines, ingénieur.

(7) Jean-Baptiste-François Soleil (1798-1878), ingénieur-opticien français.

(8) En référence à son inventeur : Augustin Jean Fresnel (1788-1827), physicien français. Fondateur de l'optique moderne. « La lentille de Fresnel » (1819) est un type de lentille conçu pour équiper le système optique des phares de signalisation marine. Wikipédia, L'encyclopédie libre : article « Lentille de Fresnel ».

http://fr.wikipedia.org/wiki/Lentille_de_Fresnel

(9) Paul-Hippolyte LEMONNIER (1836-1894). <http://www.annales.org/archives/x/lemonnier.html>

SOULAGES (C.-C.) « Exposition Internationale d'Electricité : Les appareils de MM. Sautter, Lemonnier et Co » in La Lumière électrique, volume 1^e série, vol. 7, n° 35, 2 septembre 1882, p. 225-228.

(10) Service Historique de la Défense, département Marine, Etat général des fonds privés sous-série 177 GG².

http://www.servicehistorique.sga.defense.gouv.fr/02fonds-collections/archivdefense/fondmarine/source_pdf/egfp-5.pdf
Fonds SAUTTER-HARLE, 177 GG². « Fonds de la société anonyme des Anciens établissements Sautter-Harlé (1914-1962) : documents divers concernant le fonctionnement national et international de la société (fourniture de matériels, exploitation hydroélectrique, appareils de manutention, d'éclairage, de signalisation, installations électriques, appareils de repérage sonore, optique, héliographe... »).

LAFFARGUE (J.), « Applications diverses de l'énergie électrique. Exposition universelle » in La Nature. Revue des sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie, 1900, deuxième semestre : n° 1410 à 1435, p. 331-334.

« Types verticaux. Sautter, Harlé et Cie », Exposition universelle internationale de 1900 à Paris. Rapports du jury international. Groupe IV. - Matériel et procédés généraux de la mécanique. Première partie. Classe 19- Machines à vapeur. III. MACHINES À GRANDE VITESSE. 1900, p. 525-527.

(11) Compagnie construisant des machines magnéto-électriques pour les phares.

(12) <http://www.annales.org/archives/x/rey.html>

(13) Idem. Fonds SAUTTER-HARLE, 177 GG².

(14) Zénobe Théophile Gramme (1826- 1901), électricien belge. Inventeur de la première dynamo-électrique industrielle permettant de générer de l'électricité (1869). NIAUDET BREGUET, « Machine magnéto-électrique de Gramme », in La Nature, 1873 : Première année : n°1 à 26, p. 341-345.

(15) De génératrice de courant continu, la dynamo-électrique de Gramme peut devenir productrice d'énergie mécanique, capable de remplacer la machine à vapeur.

(16) Hippolyte Fontaine (1833-1910), industriel et inventeur français qui finança l'inventeur belge Gramme. Lors de l'exposition de Vienne en 1873, il démontre qu'il est possible de transporter l'énergie électrique par des câbles alors que « production et utilisation d'électricité étaient confinées jusqu'alors dans les mêmes lieux ». Wikipédia, L'encyclopédie libre : article « Hippolyte Fontaine ».

http://fr.wikipedia.org/wiki/Hippolyte_Fontaine

(17) Jean-Alexandre Rey (1861-1935), élève de l'Ecole des mines de Paris, Industriel, directeur de la maison Sautter-Harlé. <http://www.annales.org/archives/x/rey.html>

(18) Rudolf Christian Karl Diesel (1858-1913), ingénieur allemand.

(19) Wikipédia, L'encyclopédie libre : article « Electricité ». <http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89lectricit%C3%A9>

« Les anciens Grecs avaient découvert qu'en frottant l'ambre jaune, celui-ci produisait une attirance sur d'autres objets et, parfois des étincelles. Ils ont donc appelé cette force électricité ».

(20) Application domestique de la lampe à incandescence : ce procédé inventé par Joseph Wilson Swan en 1878 est perfectionné l'année suivante par Thomas Edison (Fondateur de l'entreprise américaine « Edison Electric Light Company » qui devient en 1892 la « General Electric ») qui dépose le brevet d'une ampoule électrique produisant de la lumière sous faible voltage en portant à incandescence un filament en bambou dans une ampoule de verre sous vide.

(21) Wikipédia, L'encyclopédie libre : article « Lampe à arc ». http://fr.wikipedia.org/wiki/Lampe_%C3%A0_arc

« Depuis la découverte de l'arc électrique par le chimiste anglais Sir Humphry Davy, en 1809, les recherches furent nombreuses. Il avait obtenu un arc de 8 cm de long, après avoir amené en contact deux baguettes de charbon reliées aux deux pôles d'une batterie d'éléments Volta ; entre les deux baguettes se produisit une flamme qui s'incurva en forme d'arc de cercle sous l'effet du courant d'air chaud ascendant, c'est pourquoi il donna à cette flamme le nom d'arc électrique,

nom qui fut conservé depuis. [...] Pour allumer un arc, il faut approcher les charbons, les amener en contact et les écarter ensuite. Cette opération s'effectue automatiquement ».

(22) En référence au colonel Mangin.

(23) Provenant de l'usine de Saint-Gobain.

(24) D'autres formes existent comme les projecteurs allemands à miroir parabolique conçu dans les usines de Nuremberg.

(25) « 7. Projecteurs » in PICARD (A.), Exposition universelle internationale de 1900 à Paris. Le bilan d'un siècle (1801-1900), Tome sixième. Hygiène. Assistance. Colonisation. Défense nationale, p. 244-245.

(26) SOULAGES (C. C.) « Expériences d'éclairage électrique à Brest pour la défense des passes » in La Lumière électrique, 1e série, vol. 13, n° 27-39, 1884, p. 52.

(27) SOULAGES (C. C.) « Expériences d'éclairage électrique à Brest pour la défense des passes » in La Lumière électrique, 1e série, vol. 13, n° 27-39, 1884, p. 52.

(28) « 5. Mines. Ventilation » in PICARD (A.), Exposition universelle internationale de 1900 à Paris. Le bilan d'un siècle (1801-1900), Tome sixième. Hygiène. Assistance. Colonisation. Défense nationale, p. 241-242.

On parle alors « d'inflammation électrique des mines », le plus souvent en utilisant un appareil à faible tension de type « pile » ou « galvanomètre », « le courant peut alors, en parcourant une fine hélice métallique, l'échauffer au point d'enflammer une floche de fulmicoton ».

(29) Afin de surveiller la ligne de mines sous-marine (défense sous-marine) et d'en permettre le déclenchement en cas d'attaque.

(30) JADE (P.), « Les ouvrages de fortification littorale du port de Brest - 1872-1917. La défense des côtes en France à l'âge industriel », mémoire de maîtrise d'Histoire Contemporaine de l'Université de Bretagne Occidentale, sous la dir. de M.-T. Cloître, 2004, p. 244.

(31) SOULAGES (C.-C.) « Exposition Internationale d'Electricité : Les appareils de MM. Sautter, Lemonnier et Co » in La Lumière électrique, volume 1e série, vol. 7, n° 35, 2 septembre 1882, p. 225-228.

(32) SOULAGES (C. C.) « Expériences d'éclairage électrique à Brest pour la défense des passes » in La Lumière électrique, 1e série, vol. 13, n° 27-39, 1884, p. 52.

(33) Plan général du port et de son système défensif, Direction d'Artillerie du génie de Brest, août 1893, par le colonel Directeur d'Artillerie : Collomb.

(34) Plan général du système d'éclairage électrique de la rade et des passes, Direction d'Artillerie du génie de Brest, le 10 août 1895, par le colonel Directeur d'Artillerie : Collomb.

(35) Au moins deux postes photo-électriques sont attestés sur l'Atlas de 1893 : le premier à l'est dans le ravin, le second à l'ouest en avant de la batterie de 100 mm.

(36) Un projecteur est mentionné en 1893.

(37) Un poste photo-électrique est mentionné en 1893.

(38) Un poste photo-électrique est mentionné en 1893 près de la batterie à tir rapide.

(39) Plan général du système d'éclairage électrique de la rade et des passes, Direction d'Artillerie du génie de Brest, le 10 août 1895, par le colonel Directeur d'Artillerie : Collomb

(40) « Le grand projecteur de l'exposition de Chicago » in La Nature, 1898 : Vingt-sixième année, deuxième semestre : n° 1305 à 1331, p. 85.

(41) Un miroir Mangin de 150 cm de diamètre conçu par l'entreprise de Louis Sautter est présentée à Paris lors de l'Exposition Universelle de 1889.

(42) « 7. Projecteurs » in PICARD (A.), Exposition universelle internationale de 1900 à Paris. Le bilan d'un siècle (1801-1900), Tome sixième. Hygiène. Assistance. Colonisation. Défense nationale, p. 244-245.

(43) Un autre poste photo-électrique semblait prévu à l'ouest immédiat de la batterie du ravin du Stiff.

(44) Un poste photo-électrique en élévation (en béton armé de 0,5 mètre d'épaisseur et dalle de couverture à deux versants de 0,15 cm d'épaisseur ; 66 mètres carrés) ; un abri « semi-enterré en béton armé de faible épaisseur (20 mètres carrés) et une « aire bétonnée » pour projecteur sont mentionnés dans le rapport de 1957 de la Préfecture Marine de Brest sur les installations de la pointe du Toulinguet.

(45) JADE (P.), « Les ouvrages de fortification littorale du port de Brest - 1872-1917. La défense des côtes en France à l'âge industriel », mémoire de maîtrise d'Histoire Contemporaine de l'Université de Bretagne Occidentale, sous la dir. de M.-T. Cloître, 2004, p. 250.

(46) Idem.

(47) Bulletin de l'Association des Anciens élèves de l'Ecole des mines de Paris, 1932.

(48) JADE (P.), « Les ouvrages de fortification littorale du port de Brest - 1872-1917. La défense des côtes en France à l'âge industriel », mémoire de maîtrise d'Histoire Contemporaine de l'Université de Bretagne Occidentale, sous la dir. de M.-T. Cloître, 2004, p. 247-250.

(49) Le réseau électrique civil alimente les infrastructures militaires mais ces dernières peuvent se rendre autonomes par des centrales électriques indépendantes et le doublement des réseaux. Ainsi, au début de la Guerre Froide, une centrale électrique souterraine (40 mètres de profondeur) a été construite à Brest sous la pointe du Portzic entre 1947 et 1951 pour alimenter la Bretagne et l'arsenal (projet Electricité de France et Marine). La fourniture de l'électricité repose sur une « centrale vapeur » alimentée en mazout (déclassée en 1976) puis par deux groupes électrogènes à moteur diesel

de 20 000 kw. chacun. En 1962, le système est complété par une turbine à gaz de 20 000 kw. qui ne sera arrêtée qu'en 1986. Aujourd'hui, l'ancienne centrale électrique du Portzic accueille la Société Aquacole du Portzic (siège à Rosnoen) qui produit du turbot.

Voir : « La centrale électrique souterraine du Portzic » in l'Echo de Saint-Pierre Quilbignon.

<http://pagesperso-orange.fr/mpt.desaintpierre/echo/echo195P4.pdf>

PAVIN (A.), « La centrale électrique souterraine du Portzic près de Brest » in Travaux, n° 167, Septembre 1948, p. 477.

(50) JADE (P.), « Les ouvrages de fortification littorale du port de Brest - 1872-1917. La défense des côtes en France à l'âge industriel », mémoire de maîtrise d'Histoire Contemporaine de l'Université de Bretagne Occidentale, sous la dir. de M.-T. Cloître, 2004, p. 246.

(51) Voir l'Index de la fortification française 1874-1914.

(52) Il s'agit alors de téléphone électro-magnétique.

(53) Plusieurs usines électriques sont aujourd'hui détruites ou fortement remaniées : on citera pour mémoire les positions de Bertheaume (dans l'ancienne poudrière qui devient usine et abri de jour) ; Dellec (fortement remaniée) ; Portzic (la machine du projecteur électrique se trouvait à l'ouest du phare dans un abri) ; pointe des Espagnols (usine aujourd'hui détruite, visible sur l'Atlas des batteries de côte de 1913 ; deux emplacements de projecteurs) ; Quatre Pompes et Toulinguet (absence de bâtiment spécifique).

(54) Le site Internet « Index de la fortification française 1874-1914 » fait mention d'une "Machine demi fixe Chaligny" installée vers 1899-1900 à Cherbourg pour le projecteur de la batterie intermédiaire de la Digne.

« Appareils mi-fixe de moyenne puissance ; locomobiles pour usages divers. Fig. 668. Machine mi-fixe compound de M. Chaligny. Coupe et élévation longitudinale », Exposition universelle internationale de 1900 à Paris. Rapports du jury international. Groupe IV. - Matériel et procédés généraux de la mécanique. Première partie. Classe 19- Machines à vapeur. VII. MACHINES MI-FIXE ET LOCOMOBILE. 1900, p. 650. Ces machines sont à vitesse lente (inférieure à 150 tours par minute).

(55) L'usine, aujourd'hui inaccessible, car située en terrain militaire est semi-enterrée.

(56) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-07_29_01552_NUCA.html

(57) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-07_29_00489_NUCA.html

(58) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-06_29_04369_NUCA.html

(59) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-05_29_03334_NUCA.html

Voir l'Index de la fortification française 1874-1914. Photographie de l'usine électrique envahie par la végétation. Nos investigations sur le terrain n'ont pas permis de retrouver l'usine électrique de Cornouaille.

(60) Au Mengant, l'usine électrique diffère légèrement : la voûte est en berceau plein-cintre surbaissée presque en « anse de panier » et les chaînes d'angle sont en pierre de taille.

(61) Philippe Truttmann nous donne cette description en septembre 1971 : « Sorte de hall en maçonnerie, voûté en berceau s'appuyant sur des piédroits verticaux formant culée ».

Tête de la voûte à claveaux appareillés en granite et harpés, avec clef de voûte en pointe de diamant.

(62) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-04_29_04343_NUCA.html

(63) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-06_29_04381_NUCA.html

(64) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-06_29_04384_NUCA.html

(65) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-06_29_04382_NUCA.html

(66) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-69_29_00038_X.html

(67) Ravin de Toulbroc h.

(68) Deux dans le local du groupe électrogène de Kerviniou.

Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-07_29_00307_NUCA.html

A noter que l'usine électrique de Créac'h Meur diffère dans sa conception : les poutres étant supportées par un pilier central.

Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-04_29_03830_NUCA.html

Cette construction rappelle fortement celle du Portzic assimilée à une usine électrique.

Voir : <http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/IA29001603.html>

(69) Le site Internet « Index de la fortification française 1874-1914 » fait mention d'une « Machine ½ fixe Chaligny » installée vers 1899-1900 à Cherbourg pour le projecteur de la batterie intermédiaire de la Digne.

« Appareils mi-fixe de moyenne puissance ; locomobiles pour usages divers. Fig. 668. Machine mi-fixe compound de M. Chaligny. Coupe et élévation longitudinale », Exposition universelle internationale de 1900 à Paris. Rapports du jury international. Groupe IV. - Matériel et procédés généraux de la mécanique. Première partie. Classe 19- Machines à vapeur. VII. MACHINES MI-FIXE ET LOCOMOBILE. 1900, p. 650. Ces machines sont à vitesse lente (inférieure à 150 tours par minute).

(70) Mesures approximatives réalisées par orthophotographies pour Kerviniou.

(71) C'est le cas sur l'îlot du Diable et à Kerviniou. Dans les autres cas, des logements indépendants sont prévues à proximité immédiate de l'usine.

(72) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-71_29_00556_P.html

(73) Usine électrique de Kerviniou

Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-07_29_00298_NUCA.html

Dans le cas de Kerviniou, l'usine électrique mentionnée comme « local pour le groupe électrogène » n'est même pas répertoriée sur le plan général du rapport de 1959 de la Préfecture Maritime de Brest.

(74) Usine électrique de Créac'h Meur

Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-04_29_03829_NUCA.html

Usine électrique de l'îlot du Diable

Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-05_29_03291_NUCA.html

(75) Plusieurs consoles moulurées ont été inventoriées :

Abri de jour et de combat de l'îlot du Diable :

Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-04_29_04019_NUCA.html

Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-04_29_04020_NUCA.html

Batterie de 100 mm des Capucins (abri en béton armée à l'extrémité nord) :

Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-07_29_00218_NUCA.html

Batterie de gauche de 24 cm des Capucins (abri en béton armé de la traverse centrale) :

Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-69_29_00044_X.html

On entre ici dans le décor. Est-ce une « fantaisie » voulue par l'entrepreneur : ? Colloque CTHS d'Arles, avril 2007 : Le beau dans l'Architecture militaire. Le beau est-il utile ?

(76) Kerviniou.

(77) Voir : <http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/IA29001775.html>

(78) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-07_29_01581_NUCA.html

(79) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-04_29_04021_NUCA.html

(80) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-07_29_00297_NUCA.html

(81) Le site se situe toujours en terrain militaire. Nous n'avons pu y accéder.

Voir l'Index de la fortification française 1874-1914. Photographie de l'usine électrique envahie par la végétation. Ce bâtiment est aussi connu pour abriter des peintures murales réalisées par les troupes allemandes d'occupation.

(82) Une analyse fine des archives permettrait de donner la capacité exacte des différentes citernes pour machine.

(83) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-07_29_00489_NUCA.html

(84) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-04_29_03831_NUCA.html

(85) Voir l'Index de la fortification française 1874-1914.

(86) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-06_22_05649_NUCA.html

(87) A vérifier sur le terrain dans le secteur des magasins fulmicoton.

(88) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-04_29_04021_NUCA.html

(89) Voir l'Index de la fortification française 1874-1914.

(90) On reconnaîtra là le génie de Vauban dans la lecture et l'interprétation des sites.

(91) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-07_29_01580_NUCA.html

http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-07_29_01595_NUCA.html

(92) Désigné par la lettre E dans le rapport d'octobre 1959 de la Préfecture Maritime de Brest accompagné d'un plan d'ensemble du fort et batterie de Cornouailles au 1/1000. Ouvrages répertoriés de A à F.

(93) Selon l'Index de la fortification française 1874- 1914.

(94) Désigné par la lettre R dans le rapport d'octobre 1959 revu en 1976 de la Préfecture Maritime de Brest accompagné d'un plan d'ensemble des batteries des Capucins au 1/4000. Ouvrages répertoriés de A à U.

(95) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-05_29_03234_NUCA.html

http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-87_29_00067_P.html

http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-87_29_00066_P.html

(96) Désigné par la lettre S.

Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-69_29_00330_Z.html

(97) Désigné par la lettre Q.

(98) Désignés respectivement par les lettres H et I. Philippe Truttmann nous donne cette description en septembre 1971 : « abris en béton armé très mince, plan hémicylindrique à large créneau à l'avant. Le tout couvert par dalle mince en béton armé ».

(99) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-69_29_00329_Z.html

http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-69_29_00330_Z.html

(100) Le plan est signé du capitaine de vaisseau A. Monin directeur des mouvements du port, du capitaine d'artillerie de marine F.E. Lepin, de l'ingénieur des travaux hydraulique de la marine H. Willotte, du chef de bataillon, chef du Génie de Prémèsnil, de l'ingénieur des ponts et chaussées A. de Miniac.

(101) Souvent appelée à tort la "poudrière", cette construction est très similaire à celle du ravin de Toulbroc'h et à celle de l'îlot des Capucins.

(102) Rapport d'octobre 1959 de la Préfecture Maritime de Brest accompagné d'un plan d'ensemble des batteries Robert au 1/2000. Ouvrages répertoriés de A à N.

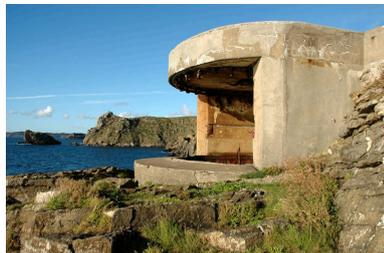
- (103) Rails de 60 cm de type Decauville. Une étude de ce type d'outil de manoeuvre utilisé pour la manutention notamment des munitions serait nécessaire.
- (104) Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-04_29_03847_NUCA.html
- (105) En 1908, on projette l'établissement d'un feu fixe de 150 cm de diamètre à Toulbroc'h (Grand Minou) et un autre de 90 cm pointe du Minou sans réalisation. BARROS (M.) - CHAZETTE (A.), « Les batteries du Minou à Brest » in Fortifications et Patrimoine, Paris, Bulletin de l'Association Le Mur, 2001, p. 180-191.
- (106) JADE (P.), « Les ouvrages de fortification littorale du port de Brest - 1872-1917. La défense des côtes en France à l'âge industriel », mémoire de maîtrise d'Histoire Contemporaine de l'Université de Bretagne Occidentale, sous la dir. de M.-T. Cloître, 2004, p. 250.
- (107) Poste photo-électrique pour projecteur de 150 cm aujourd'hui ruiniforme. Poste de commande de projecteur en bon état.
Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-06_22_05700_NUCA.html
- (108) Poste photo-électrique pour projecteur de 150 cm en très bon état de conservation.
Voir : <http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/IA29001327.html>
- (109) Poste photo-électrique pour projecteur de 90 cm et poste de commande situé à flanc de falaise.
Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-07_29_00467_NUCA.html
- (110) Poste photo-électrique pour projecteur de 90 cm situé à l'est du phare du Portzic sur le sentier côtier. Construit vers 1912-1913.
Voir : <http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/IA29001307.html>
- (111) Poste photo-électrique pour projecteur de 90 cm.
Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-05_29_03458_NUCA.html
Poste de commande.
Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-05_29_03462_NUCA.html
- (112) Poste photo-électrique pour projecteur de 90 cm.
- (113) « 1. Navires de guerre » in PICARD (A.), Exposition universelle internationale de 1900 à Paris. Le bilan d'un siècle (1801-1900), Tome sixième. Hygiène. Assistance. Colonisation. Défense nationale, Génie Maritime, p. 252-253. « A l'antipode du Duperré [inauguré en 1878 et jaugeant 10 500 tonnes pour 16 millions de francs et 15 noeuds en vitesse maximale], véritable géant des mers, après les gardes-côtes, les monitors, etc. apparaissait un pygmée, le torpilleur, méprisable par sa taille de nain, effrayant par ses effets destructeurs et capable de couler en quelques secondes le plus fort cuirassé de haut bord. C'est M. Thornycroft qui a été l'initiateur de cet engin redoutable ; il est parvenu à le doter des qualités requises, notamment de l'extrême vitesse indispensable à son action efficace, en imitant les formes des yoles anglaises de course et en aménageant des appareils moteurs de plusieurs centaines de chevaux, qui ne pesaient pas plus de 35 à 40 kilogrammes par cheval indiqué et qui pouvaient trouver place sur des canots de 10 à 12 tonnes. Dès 1878, la France possédait des canots-torpilleurs de 27 mètres 50 de longueur et 3 mètres 30 de largeur, ne déplaçant que 30 tonnes et filant 20 noeuds, sous l'impulsion de machines de 500 chevaux. On a parfois attribué au rôle des torpilleurs une importance exagérée ; mais ils n'en constituent pas moins des instruments d'attaque et de défense d'une remarquable puissance ».
- (114) Exposition universelle internationale de 1889 à Paris. Rapport général. Tome septième. Chapitre XIX, Matériel et procédés de l'art militaire, Fortification, p. 557.
- (115) COUDURIER (I.), Brest et ses environs, De Brest au Conquet par le chemin de fer électrique, Brest, 1904, 336 p. (CRBC : D 5167).
- (116) Batteries antiaériennes composées chacune de 4 canons de 75 mm. Au 1er août 1922, sont installées les batteries antiaériennes du fort Montbarrey, du fort de Penfeld et de la pointe des Espagnols. Sont projetées de nouvelles batteries à Runavel, Pontanézen, au fort du Corbeau et sur l'île Longue.
- (117) La vitesse de sortie initiale d'un projectile de 52 kilogrammes est de 865 mètres par seconde.
- (118) Journal Officiel de 1932.
- (119) Deux projecteurs de 150 cm de diamètre.
- (120) CHAZETTE, Les batteries côtières du Nord-Pas-de-Calais.
- (121) En arrière de cette position, nous avons cru reconnaître un casernement en béton armé peut-être d'origine française.
Voir : http://www.s161221050.onlinehome.fr/Geoviewer/Data/html/III-05_29_03943_NUCA.html
- (122) Rapport d'août 1958 de la Préfecture Maritime de Brest accompagné d'un extrait du plan cadastral du projecteur du Grand Gouin au 1/5000.
- (123) Ces installations ont été totalement bouleversées par les constructions allemandes et les bombardements aériens et navals de 1944.
- (124) Selon le programme général de défense des côtes du 1er août 1922 (Service Historique de la marine, 1 BB3, 180 et 181), une batterie semi-mobile composée de 4 canons de 16 cm est installée en temps de paix à Toulbroc'h et, à partir d'avril 1924 sur le plateau de Keringar au sud du Conquet.
- (125) Ici, les Allemands réutilisent des canons de 220 mm long français Schneider, modèle 1917.

Références documentaires

Bibliographie

- **"Les ouvrages de fortification littorale du port de Brest - 1872-1917. La défense des côtes en France à l'âge industriel" [2004]**
JADÉ, Patrick. **"Les ouvrages de fortification littorale du port de Brest - 1872-1917. La défense des côtes en France à l'âge industriel"**. Mémoire de maîtrise d'Histoire Contemporaine de l'Université de Bretagne Occidentale, sous la dir. de M.-T. Cloître, 2004, 293 p. et 141 p.
- **Les fortifications de la rade de Brest : défense d'une ville-arsenal [2011]**
LÉCUILLIER, Guillaume (dir.), BESSELIÈVRE, Jean-Yves, BOULAIRE, Alain, CADIOU, Didier, CORVISIER, Christian, JADÉ, Patrick. **Les fortifications de la rade de Brest : défense d'une ville-arsenal**. Rennes : éditions Presses Universitaires de Rennes, collection Cahiers du patrimoine, 2011, n° 94, 388 p. Région Bretagne (Service de l'Inventaire du patrimoine culturel)

Illustrations



Vue du poste de projecteur de l'Îlot du Diable à Roscanvel
Phot. Guillaume Lécueillier
IVR53_20042904014NUCA

Dossiers liés

Dossier(s) de synthèse :

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

Édifices repérés et/ou étudiés :

Batterie (4 canons M de 24 cm modèle 1870-1887) et poste de projecteur, Kerviniou (Roscanvel) (IA29001331) Bretagne, Finistère, Roscanvel, Kerviniou

Bunker de type M182 pour projecteur de 1,5 m, Les Rospects (Plougonvelin) (IA29001778) Bretagne, Finistère, Plougonvelin, Les Rospects

Groupe de 2 projecteurs de 150 cm, Pointe de Créac'h Meur (Plougonvelin) (IA29001771) Bretagne, Finistère, Plougonvelin, Pointe de Créac'h Meur

Groupe de 2 projecteurs de 60 cm et 90 cm et usine électrique, au ras de l'eau, Pointe Robert (Roscanvel) (IA29002175) Bretagne, Finistère, Roscanvel, Pointe Robert, Au ras de l'eau

Groupe de deux projecteurs photo-électriques avec caserne, usine électrique et citerne, Toulbroc'h (Brest) (IA29004720) Bretagne, Finistère, Locmaria-Plouzané, Toulbroc'h

Poste de projecteur : abri de combat et de jour pour un projecteur de 150 cm et usine électrique, Ilot du Diable (Roscanvel) (IA29001327) Bretagne, Finistère, Roscanvel, Ilot du Diable

Poste photo électrique pour projecteur de 90 cm, Pointe du Portzic (Brest) (IA29001307) Bretagne, Finistère, Brest, Pointe du Portzic

Auteur(s) du dossier : Guillaume Lécueillier

Copyright(s) : (c) Région Bretagne



Vue du poste de projecteur de l'Îlot du Diable à Roscanvel

IVR53_20042904014NUCA

Auteur de l'illustration : Guillaume Lécueillier

(c) Inventaire général, ADAGP

reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation