

CAHIERS FRANÇOIS VIÈTE

Série II - N°8-9

2016

Entre Ciel et Mer

*Des observatoires pour l'enseignement de l'astronomie,
des sciences maritimes et le service de l'heure,
en France et en Europe,
de la fin du XVIII^e au début du XX^e siècle :
institutions, pratiques et cultures*

sous la direction de
Guy Boistel et Olivier Sauzereau

Centre François Viète
Épistémologie, histoire des sciences et des techniques
Université de Nantes

Imprimerie Centrale de l'Université de Nantes
Septembre 2016

SOMMAIRE

Introduction - Guy Boistel et Olivier Sauzereau

Première partie – Écoles d'hydrographie, enseignement maritime et instruments nautiques, du XVIII^e au XX^e siècle

- PIERRE-YVES LARRIEU 13
Luttes juridiques pour la tutelle des écoles d'hydrographie, à l'occasion de l'expulsion des Jésuites, en particulier dans les villes de La Rochelle, Nantes, Rouen et Bayonne (1760-1785)
- DANIELLE FAUQUE 37
Sur l'enseignement et la diffusion des instruments à réflexion à la fin du XVIII^e siècle
- GUY BOISTEL 61
De la suppression des écoles d'hydrographie à la création des écoles nationales de navigation maritime, 1886-1920 : trente-quatre années de flou pour l'enseignement maritime. Le cas des écoles de l'estuaire de la Loire : Paimbœuf, Saint-Nazaire, Le Croisic, Nantes

Deuxième partie – Des stations d'observations des marées aux stations de biologie marine via les observatoires : échanges et confrontations de pratiques scientifiques au XIX^e siècle

- MARIE-JOSÉ DURAND-RICHARD 105
De la prédiction des marées : entre calcul, observations et mécanisation (1831-1876)
- JOSQUIN DEBAZ 137
Stations de biologie marine et observatoires astronomiques à la fin du XIX^e siècle. Deux reflets d'une même politique scientifique ?

Troisième partie – Astronomie nautique, observatoires navals et service de l’heure en France et en Europe au cours du XIX^e siècle

- FERNANDO B. FIGUEIREDO 161
Traduction de l’anglais par Colette Le Lay et adaptation collective
Les éphémérides nautiques et astronomiques de l’observatoire naval de Lisbonne et de l’observatoire astronomique de l’université de Coimbra, à la fin du XVIII^e siècle
- OLIVIER SAUZEREAU 179
Les signaux horaires français : la quête d’un système unifié
- JÉRÔME DE LA NOË 203
Des systèmes de signalement du temps aux navires dans les ports français, dans les années 1880. Le cas du port de Bordeaux dans la correspondance de Georges Rayet
- GUY BOISTEL 223
Du service de l’heure à l’océanographie : unité et diversité des observatoires navals en Europe (et ailleurs) au XIX^e siècle. Première étude d’ensemble

- Conclusion** 257

- Orientation bibliographique 260
- Liste des illustrations 262
- Index des principaux noms et lieux 264

Les signaux horaires français : la quête d'un système uniformisé

Olivier Sauzereau *

Résumé

Au milieu du XIX^e siècle, six observatoires chronométriques de la Marine français assurent un service de l'heure, pour le contrôle des montres de marine. Un arrêté ministériel de 1858 impose aux ports français de transmettre à heure fixe un signal horaire aux bâtiments dans les rades ou dans les ports. Si en Angleterre, un modèle de time-ball a été développé par l'Amiral Robert Wauchope dès 1829 et rapidement exporté aux États-Unis notamment, en France, les hésitations sont grandes. Les initiatives locales fleurissent : Paimboeuf, Saint-Nazaire, Bordeaux, Brest, Toulon ; aussi intéressants qu'ils soient, ces projets ne débouchent sur aucune réalisation concrète durable. Dans les années 1880-1890, une tentative d'unification de signaux horaires à la française sera menée par des ingénieurs du Dépôt de la Marine (Hanusse et Borel notamment) mais aucun des projets développés ne se révélera une solution à long terme, et aucune unification ne sera réalisée sur le sol français avant l'emploi répandu de la diffusion de l'heure par la télégraphie sans fil au début du XX^e siècle.

Au milieu du XIX^e siècle, six observatoires de la Marine sont opérationnels et offrent un service de contrôle des montres marines dans les ports français¹. Le 17 décembre 1858, un arrêté « relatif à l'organisation des observatoires dans les ports militaires »² donne un nouveau cadre à ces établissements, tant dans le recrutement de ses directeurs, que dans certaines des missions qui y sont imposées. L'une des clauses de cet arrêté va jouer un rôle important dans la vie des observatoires de la Marine français. Dans l'article 3, il est en effet stipulé que les directeurs d'observatoire

* Chercheur associé au Centre François Viète et au Centre de Recherches en Histoire Internationale et Atlantique (CRHIA), Université de Nantes. Docteur en histoire des sciences et des techniques, astrophotographe et écrivain.

¹ Voir Sauzereau Olivier, 2012, *Des Observatoires de la Marine à un service chronométrique national. Le cas français. XVIII^e-XIX^e siècles*, thèse de doctorat, Université de Nantes.

² « Arrêté relatif à l'organisation des observatoires dans les ports militaires, du 17 décembre 1858 », *Bulletin officiel de la Marine*, 11^e année, 1858, première partie, Paris, Imprimerie Impériale, 1859, p. 1001.

« donnent aux bâtiments de la rade, chaque jour, à heure fixe, par signal, l'heure, temps moyen du lieu ». L'obligation des directeurs d'observatoire de la Marine de transmettre désormais à distance un signal horaire aux navires mouillant dans la rade va nécessiter de profonds bouleversements dans l'organisation de certains de ces établissements. Le transport des montres marines, du navire à l'observatoire, et inversement, est en effet désormais considéré comme critique, car il risque de provoquer des dérangements au mécanisme d'horlogerie. Dans les premières années du XIX^e siècle, plusieurs ports sont le siège de différentes tentatives de signaux horaires, mais celle qui va s'imposer dans le monde anglo-saxon est entreprise en 1829 par le capitaine Robert Wauchope, officier de la *Royal Navy*³. Bien développé dans les ports de l'Empire britannique, le système est exporté vers les États-Unis d'Amérique car en 1845, l'*U.S. Naval Observatory* est créé à Washington et une *time-ball* y est érigée sur un principe comparable.

Si le monde anglo-saxon réussit en quelques années à mettre en place un système cohérent et uniformisé de signaux horaires dans différents ports, quels sont les moyens mis en place en France dans ce domaine ? Existe-t-il au XIX^e siècle un ensemble uniformisé de signaux horaires dans les ports français ? L'objet de notre article est de tenter de répondre à ces deux questions et de présenter l'histoire des signaux horaires français au XIX^e siècle, un sujet rarement étudié jusqu'à maintenant en France.

Les signaux horaires de Paimbœuf et de Saint-Nazaire

La toute première trace d'un signal horaire émis de façon régulière dans un port français date de 1852. Un ingénieux système est en effet installé sur l'observatoire de Paimbœuf, l'avant-port de Nantes, par le professeur d'hydrographie Dardignac⁴. Lors du transfert de l'école d'hydrographie à Saint-Nazaire en 1858, ce système est déménagé et installé sur un observatoire également créé par Dardignac. Fonctionnant sur un principe totalement différent de la *time-ball* anglaise, ce signal horaire a pour originalité d'avoir été inventé et mis au point par Dardignac lui-même, mais aussi d'être construit et installé à ses frais. Seuls quelques lettres ou documents témoignent de ces observatoires de Paimbœuf et de Saint-Nazaire et de leurs curieux signaux horaires.

Dans son dossier individuel, conservé dans les fonds de la Marine à Vincennes, il est indiqué que Dardignac entre au service de la Marine en

³ Bartky Ian R. et Dick Steven J., 1981, « The First time ball », *Journal for the history of astronomy*, volume 12, p. 160.

⁴ Le nom de Dardignac est parfois écrit sous la forme D'Ardignac.

1845 pour être nommé professeur d'hydrographie de 4^{ème} classe le 8 décembre 1845 à l'école des Sables-d'Olonne. Sept années plus tard, le 3 juillet 1852, il est promu professeur de 3^{ème} classe à l'école de Paimbœuf, sa ville natale. Très rapidement, il y installe un observatoire dans le but d'offrir un service chronométrique aux marins du port, et inaugure son signal horaire le 15 novembre de la même année. Cette installation lui vaut les félicitations des examinateurs de la Marine, tel Caillet en 1857 :

« Plein de dignité, de zèle et de convenance, M. D'Ardignac a élevé à ses frais un observatoire à Paimbœuf, d'où il signale, chaque jour, l'heure de Paris aux bâtiments placés en vue ; il règle, de plus, gratuitement, tous les chronomètres qui lui sont confiés. Je prie M. le Ministre de vouloir bien lui adresser témoignage de satisfaction. »⁵

Un autre éloge est donné par Caillet en 1858, lorsqu'il est affirmé : « Les signaux, exécutés à l'aide d'un mécanisme de son invention, sont remarquables par leur intensité et sont visibles de tous les navires. »⁶ Si aucun document iconographique du signal horaire de Dardignac n'a pu être retrouvé pour l'instant, une excellente description de cet ingénieux système est toutefois publiée dans la presse locale, le journal *Le Pilote* de Saint-Nazaire. Le dimanche 10 janvier 1858, la "Une" du journal est en effet consacrée à la mise en place du signal horaire :

« M. V.V Dardignac, professeur d'Hydrographie à Saint-Nazaire, offre gratuitement à MM. Les capitaines, comme il l'a fait à Paimbœuf depuis le 15 novembre 1852, le moyen de régler eux-mêmes leurs chronomètres étant en rade de ce port ou dans le bassin.

Tous les jours – dix minutes avant midi T.M. [temps moyen] de Paris, un appareil situé sur la maison occupée par l'école d'Hydrographie et l'Observatoire, et ayant une forme à peu près Cylindrique en prendra une Elliptique – deux minutes avant ce même midi, sa forme sera celle d'une Sphère – à midi T.M. de Paris, l'appareil reprendra instantanément sa première forme. Les mêmes signaux sont répétés 18 minutes 8 secondes après pour donner le

⁵ Service historique de la Défense à Vincennes (fonds Marine) (S.H.D.V.), cc7 alpha 604, Dossier individuel de Vincelas-Valentin Dardignac, né le 19 janvier 1811 à Paimbœuf. Extrait du rapport de fin de tournée de l'examineur Caillet, le 25 juillet 1857.

⁶ S.H.D.V., cc4 1292, Note de l'examineur Duclos sur les professeurs d'hydrographie, Paris le 5 [octobre ?] 1858.

midi T.M. de Saint-Nazaire ; si par une cause quelconque le signal est mal donné l'appareil reprendra de suite la forme d'une Sphère pour reprendre instantanément sa forme Cylindrique cinq minutes après le midi que l'on voulait donner. [...] »⁷

Il est regrettable de ne pas pouvoir s'appuyer sur d'autres documents permettant de mieux comprendre le mécanisme de cet appareil. Dardignac ne jugea pas nécessaire de protéger son *invention* en déposant un brevet⁸. Le service qu'il propose est réalisé « *gratuitement* », pour reprendre les termes du *Pilote* de Saint-Nazaire, et aucune rétribution financière ne semble donc y être associée. Par contre, l'installation de ce système vaut à Dardignac, non seulement les commentaires élogieux de la part de ses supérieurs, mais également, en récompense, la remise de la Légion d'honneur en 1860, comme le montre ce courrier de l'examineur Caillet adressé au ministre : « Je rappellerai à votre excellence que j'ai proposé, l'année dernière, M.Dardignac pour la décoration de la Légion d'Honneur ; les services exceptionnels et gratuits qu'il rend à la Marine par un observatoire élevé à ses propres frais, me font insister pour que cette récompense lui soit accordée »⁹.

Pourtant, « *l'ingénieux signal horaire* » de ce professeur d'hydrographie semble disparaître dès l'année 1864. L'histoire des observatoires de Paimbœuf et de Saint-Nazaire et de ce signal horaire n'aura duré que le temps d'exercice de son fondateur et propriétaire, Dardignac. Celui-ci meurt en effet subitement à Sète le 15 janvier 1864, et il semble bien que cette disparition ait précipité la fin de ce système. Le signal horaire de Dardignac, pourtant salué par plusieurs responsables de la Marine et dont l'existence a été signalée jusqu'au ministère, reste une expérience locale, totalement isolée, ne faisant l'objet d'aucune publication dans les revues spécialisées. Seul le courrier adressé par l'examineur Caillet à Urbain Le Verrier, publié dans le premier tome des *Annales de L'Observatoire de Paris* en 1855 donne un témoignage de ce système : « [...] Enfin, le professeur du port de Paimbœuf, à l'embouchure de la Loire, a fait lui-même les dépenses d'un petit observatoire où il détermine gratuitement la marche des chronomètres qui lui sont confiés, et d'où il signale chaque jour le midi moyen de Paris. »¹⁰ À la diffé-

⁷ *Le Pilote de Saint-Nazaire*, « Une » du journal du 10 janvier 1858.

⁸ Les archives de l'I.N.P.I. ne possèdent aucun dossier au nom de Dardignac (ou D'ardignac). Il n'existe d'ailleurs aucun brevet sur un système de signal horaire conservé à l'I.N.P.I. (outil de recherche : www.inpi.fr).

⁹ S.H.D.V., cc4 1292, Lettre de l'examineur Caillet au ministre de la Marine, écrite à Paris le 25 juillet 1860.

¹⁰ Ce courrier de Vincent Caillet est publié dans *Annales de l'Observatoire Impérial de Paris*, publiées par U.-J. Le Verrier, tome 1^{er}, Paris, Mallet-Bachelier, 1855, p. 47.

rence de l'expérience réussie de Wauchope à Portsmouth en 1829, le signal de Dardignac ne sera jamais imité. Parallèlement, un signal d'un autre type est alors en fonctionnement à Brest.

Le signal horaire de Brest

- *La proposition de l'enseigne de vaisseau Trève*

Au cours de l'année 1858, une proposition de signal horaire destiné aux principaux ports de guerre et de commerce est faite auprès de l'Académie des sciences. Son auteur, l'enseigne de vaisseau Trève, n'est pas un inconnu pour les académiciens puisque, quelque temps auparavant, il avait imaginé « une première application de l'électricité à un système de signaux d'escadre fort ingénieux »¹¹. Cette question des signaux de communication destinés à la navigation est un thème sur lequel il travaillera fort longtemps, et plusieurs de ses propositions seront d'ailleurs testées par la Marine¹². Dans cette nouvelle note, il émet « [P] idée d'employer l'étincelle électrique pour mettre le feu à un canon placé à distance d'un observatoire, afin de faire connaître, par la détonation, aux bâtiments mouillés sur une rade ou dans un port, l'heure précise de midi à Paris, temps moyen »¹³. Une commission est aussitôt créée au sein de l'Académie afin d'étudier cette proposition¹⁴. L'objectif de Trève est clairement explicité dans le titre même de son travail, lorsqu'il écrit : « Note sur l'emploi combiné de la machine d'induction de Ruhmkorff et d'une pièce d'artillerie dans les ports de guerre et les principaux ports de commerce pour signaler le midi moyen, et servir ainsi d'une manière exacte au règlement des chronomètres à bord des navires »¹⁵. Sa proposition consiste à mettre en place dans les ports un signal horaire destiné à transmettre l'heure de l'observatoire aux navires en mouil-

¹¹ Trève Auguste Hubert Stanislas, 1858, « Note sur l'emploi combiné de la machine d'induction de Ruhmkorff et d'une pièce d'artillerie dans les ports de guerre et les principaux ports de commerce pour signaler le midi moyen, et servir ainsi d'une manière exacte au règlement des chronomètres à bord des navires », dans *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, tome 46, janvier-février 1858, Paris, Mallet-Bachelier, p. 1051.

¹² Pour exemple, en 1868, alors lieutenant de vaisseau, il teste de nouveaux signaux et ses travaux sont relatés dans la revue *Cosmos* de 1868 (p. 51), ou encore dans les *Annales maritimes et coloniales* de la même année.

¹³ Trève, *op. cit.*, p. 1051.

¹⁴ *Ibid.* Les membres de cette commission sont : MM. Dupin, Pouillet, Regnault, le Maréchal Vaillant, l'Amiral du Petit-Thouars.

¹⁵ Trève, *op. cit.*

lage dans le port ou la rade. Selon Trève, en France, seul le port de Brest posséderait un signal horaire, avouant de la sorte que, curieusement, il méconnaît le système de Dardignac, pourtant opérationnel à Saint-Nazaire à la même époque. À propos du signal brestois, il écrit que « tous les marins qui ont séjourné sur la rade de Brest connaissent le mode en usage dans ce port pour assurer d'une manière uniforme la marche du temps à bord des navires et corriger les déviations que les montres auraient subies dans l'intervalle de vingt-quatre heures »¹⁶. Le dispositif en usage à Brest est constitué d'un « mât visible de presque tous les points de la rade, à l'aide d'une longue-vue » :

« Dix à quinze minutes avant le passage du soleil au méridien, une boule monte à l'extrémité de ce mât ; chaque navire se met en observation, et la chute de la boule indique à tous l'instant du passage ou le midi vrai. Si le soleil n'est pas visible, la chute de la boule marque le midi moyen donné par la pendule de l'observatoire. À ce signal du midi, les montres sont réglées, et les officiers chargés tout spécialement de ce service y trouvent un précieux moyen, avant de gagner le large, de régler d'une manière définitive la marche de leurs chronomètres. »

La similitude du signal brestois avec les *time-balls* anglaises est évidente. Cependant, les modalités de son utilisation telles qu'elles sont décrites par Trève sont surprenantes, avec l'ambiguïté de donner le midi moyen ou vrai en fonction des conditions d'observation du Soleil. De plus, les montres marines sont normalement réglées sur le temps moyen et non le temps vrai. D'ailleurs, il est à noter qu'un professeur de l'École navale de Brest, Edmond-Paulin Dubois, émettra quelques critiques sur la description faite par l'enseigne de vaisseau, en faisant remarquer : « M. Trève s'est trompé quand il a dit que la chute instantanée de la boule indique, lorsque le soleil est visible, l'instant du midi vrai [...] Que le soleil soit visible ou non, cette chute de la boule indique toujours le midi moyen. »¹⁷ Cette mise au point met au jour les lacunes de Trève sur les procédures exactes de ce signal. Cependant, la description de Trève reste précieuse car c'est l'un des

¹⁶ *Ibid.*

¹⁷ *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, tome 46, janvier-février 1858, Paris, Mallet-Bachelier, 1858 (p. 1147) : « M. Dubois, professeur à l'École navale de Brest, présente des remarques sur ce qui a été dit dans une Note récente de M. Trève, relativement à la manière dont on peut régler les chronomètres dans le port de Brest, à l'aide de la boule de l'observatoire des élèves de l'École navale. »

rare témoignages de cette époque sur le signal brestois¹⁸. À quel moment et dans quel contexte le signal brestois a-t-il été mis en place ? Nous n'avons pu trouver aucune source permettant de clarifier cette question.

Afin de justifier ses choix techniques, Trève fait une remarque pertinente sur la situation géographique des observatoires de la Marine en France :

« À Toulon, à Rochefort, etc., les observatoires, éloignés des rades et des batteries de défense, sont avec raison placés dans des lieux écartés, tranquilles, et soustraits le plus possible à ces ébranlements du sol et de l'air si nuisibles à la marche des pendules et aux observations délicates. Aussi ne peuvent-ils rendre aux navires mouillés sur rade ce service de tous les jours et si incontestablement utile. »¹⁹

Cette analyse se révèle exacte, hormis toutefois pour le cas de Lorient, voire de Nantes, dont la proximité géographique, et surtout visuelle, avec le port permettrait en théorie la mise en place d'un signal *in situ*. Par contre, les observatoires de Toulon, Rochefort, Cherbourg et Brest sont effectivement éloignés du port, et un signal horaire qui y serait installé se trouverait invisible depuis les navires au mouillage. Toutefois, le port de Brest présente une particularité, celle de posséder un second observatoire destiné à la Marine, situé à la pointe de Recouvrance et placé sous la dépendance de l'École navale. Du fait de son emplacement et de sa visibilité sur toute la rade, le choix a donc été retenu d'y installer le signal horaire.

Selon Trève, ce signal brestois est imparfait, « puisqu'il suffit d'une légère brume pour intercepter aux bâtiments la vue de la boule régulatrice ». C'est pourquoi il propose un système à la fois visuel et sonore :

« L'appareil d'induction de Ruhmkorff serait placé dans nos observatoires et mis en communication avec une pièce de fort calibre placée à bonne distance et dans la position qui assure à la détonation un maximum de portée (au moyen d'un double fil de cuivre revêtu de gutta-percha placé à poste fixe). On remplacerait dans la lumière

¹⁸ Louis Figuier, dans *L'Année scientifique et industrielle de 1858* (troisième année, tome 1, Paris, Hachette, 1858, p. 333) décrit également le signal de Brest, tout comme Claudius Saunier dans la *Revue chronométrique* de 1859 (3^{ème} et 4^{ème} année, Paris, 1859, p. 209), ainsi que la revue *Cosmos* [tome 13, 2^{ème} semestre, Paris, 1858], mais tous ces articles ne font que reprendre et commenter, en apportant parfois des précisions, le rapport fait par Trève à l'Académie des sciences.

¹⁹ Trève, *op. cit.*, p. 1051.

du canon l'étoupille ordinaire par une fusée de Statcham, et l'on se trouverait avoir à sa disposition le plus infaillible des signaux. Quels que soient l'état de l'atmosphère, la situation de l'observatoire et la configuration des rades, désormais le directeur de l'observatoire de la marine pourra, par une simple pression sur un bouton, produire instantanément une détonation qui ira porter, avec toute la précision désirable, l'annonce du midi moyen à la rade, au port et même à la ville. »

Le « *puissant éclair qui jaillit de la bouche du canon* », donnera un signal instantané. Mais en cas de brume rendant invisible celui-ci, la détonation offrira également le même service. En tenant compte de la distance du navire au signal, et connaissant la vitesse du son — qu'il donne pour 333 mètres par seconde —, il serait selon lui facile d'introduire une correction. En conclusion, et se référant au « *ballon-signal* » mis en place à Édimbourg, il émet le souhait suivant :

« Nous pourrions avoir dans chacun de nos ports un semblable signal combiné avec celui de la détonation d'un canon. Ce ballon porterait une tige en fer qui, dirigée dans sa chute, viendrait frapper l'étoupille ordinaire et en provoquerait l'inflammation instantanée. Bref, que nous fassions appel à l'électricité comme agent dynamique ou comme agent calorifique, nous pensons que son application comblera une grande lacune dans le service de nos ports. »

Approuvé en juin 1858 par la Commission chargée de son examen au sein de l'Académie des sciences, le projet est aussitôt transmis au ministre de la Marine²⁰. L'Académie soutient sans réserve les idées de Trève, et considère que « ce mode plus rigoureux de calculer les marches des montres accroîtrait la confiance que l'on doit avoir dans la navigation par chronomètre »²¹. La proposition de Trève rencontre d'ailleurs un certain succès dans des publications spécialisées ou de vulgarisation scientifique et technique. Ainsi, Louis Figuier se fait l'écho la même année, en 1858, de ce « moyen de signaler aux vaisseaux des ports de guerre et de commerce l'heure du midi moyen par l'emploi combiné d'une pièce d'artillerie et du

²⁰ « Emploi combiné de la machine d'induction de Ruhmkorff et d'une pièce d'artillerie pour signaler le midi moyen et servir ainsi au règlement des chronomètres à bord des navires ; Rapport sur un Mémoire de M. Trève », *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, séance du 28 juin 1858, tome 46, Paris, Mallet-Bachelier, 1858, p. 1254.

²¹ *Ibid.*

courant électrique »²². Il s'enthousiasme pour le procédé de Trève qui offrira « le plus infaillible et le plus imposant des signaux ». Selon lui, si elle était appliquée, cette technique permettrait au « directeur de l'observatoire de la marine [...], par une simple pression sur un bouton, [de] produire instantanément une détonation qui ira porter, avec toute la précision désirable, l'annonce du midi moyen à la rade, au port et même à la ville »²³. Figuiet émet également le souhait de voir ces signaux se propager dans les principaux ports de commerce de France et d'Algérie. Une note discordante est néanmoins donnée dans la revue *Cosmos* par Edmond-Paulin Dubois, dont on se souvient qu'il avait déjà formulé quelques corrections sur la description faite par Trève du signal brestois. Cette fois, il émet une objection en faisant remarquer que la transmission d'un signal sonore serait inmanquablement influencée par la direction du vent et son intensité.

Quelles sont les conséquences et les applications pratiques suite à toutes ces discussions et publications de cette année 1858 ? Peut-être sont-elles justement à l'origine d'une prise de conscience au sein du ministère de l'importance de la question. On ne peut en effet que constater la proximité temporelle entre la proposition de Trève, les commentaires qui en ont été faits et la publication du décret du 17 décembre 1858, plus particulièrement la note 7 de l'article 3 qui stipule que les directeurs des observatoires de la Marine doivent donner « aux bâtiments de la rade, chaque jour, à heure fixe, par signal, l'heure, temps moyen du lieu »²⁴. Si le système de Trève n'est finalement pas appliqué, des signaux horaires vont cependant être rapidement installés dans quelques ports militaires. De la proposition de Trève, il reste l'utilisation de l'agent électrique pour transmettre depuis l'observatoire l'ordre de déclenchement du signal.

- *Un projet d'automatisation du signal horaire de Brest*

À Brest, le 23 mai 1860, l'ingénieur des Travaux hydrauliques écrit un courrier à son directeur pour lui détailler avec précision un projet

²² *Ibid.*

²² Figuiet Louis, 1858, « Moyen de signaler aux vaisseaux des ports de guerre et de commerce l'heure du midi moyen par l'emploi combiné d'une pièce d'artillerie et du courant électrique », *L'année scientifique et industrielle*, troisième année, tome 1, Paris, Hachette, p. 333.

²³ Figuiet, *op. cit.*

²⁴ *Ibid.*

²⁴ Arrêté relatif à l'organisation des observatoires dans les ports militaires, du 17 décembre 1858, ligne 7 de l'article 3. Voir pièce justificative n°3, p. 532.

d'automatisation du signal horaire du port militaire²⁵. Ce projet consiste à relier les deux observatoires brestois par un câble électrique. Cette liaison permettra ainsi de commander, depuis l'observatoire de la Marine, un « *ballon du midi* » placé au niveau de l'observatoire de la pointe de Recouvrance. L'essentiel du rapport de l'ingénieur porte sur la difficulté de relier par un câble électrique ces deux lieux, situés de part et d'autre de la Penfeld. L'hypothèse de l'immerger pour relier les deux rives est rapidement écartée, du fait des mouvements incessants des navires dans le port. Le déplacement des ancrs et des chaînes, le frottement des quilles, ainsi que les curages périodiques de la rivière risqueraient en effet de déranger et de casser un câble immergé. L'idée de faire franchir la Penfeld par un fil aérien est également écartée, puisqu'il lui faudrait donner une « hauteur telle qu'il ne puisse faire obstacle au mouvement des plus hautes mâtures »²⁶. Une solution consisterait à faire courir ce câble par « *l'arrière garde* » du port sur une longueur de 6000 mètres. Un heureux concours de circonstances va cependant permettre de réduire considérablement les frais et les problèmes techniques pour la Marine. En effet, le Service télégraphique est justement en train d'installer le passage de cinq fils « qui partent de la station télégraphique de Brest, située à faible distance de l'observatoire de la Marine, et contourneront la Penfeld, l'enceinte de Recouvrance jusqu'à la porte du Conquet, située elle-même à proximité de l'observatoire de la Pointe »²⁷. L'ingénieur des Travaux hydrauliques ne peut que constater l'heureuse circonstance de voir ces fils suivre « précisément le parcours à assigner à la nouvelle communication électrique projetée ». La surcharge financière d'un sixième fil est considérée comme négligeable par les inspecteurs du Service hydrographique. Le manque de sources ne permet pas de connaître le calendrier des travaux. Il est cependant certain que ceux-ci ont bien été réalisés dans ces années-là. Plusieurs courriers ou rapports témoignent de cette installation, mais également de son insuccès, telle une lettre du directeur de l'observatoire de Brest au chef d'État-major du 2^{ème} arrondissement, le 10 février 1893 :

« [...] je crois devoir vous donner les renseignements suivants sur les différentes tentatives faites à Brest pour avoir un signal horaire automatique. [...] Vers 1860 des essais d'un appareil à cylindre

²⁵ S.H.D.B., 1K6/11, Rapport de l'ingénieur des Travaux hydrauliques au directeur des Travaux hydrauliques, le 23 mai 1860.

²⁶ *Ibid.*

²⁷ *Ibid.*

[plan ?] à l'observatoire du *Borda*²⁸ (Bie du Fer à cheval - rive droite) et [s'amenant ?] électriquement de l'observatoire de la Marine (caserne Fautras) furent faits et ne réussirent pas [...] ».²⁹

Le commentaire du directeur de l'observatoire brestois montre qu'il y a donc bien eu installation d'un système électrique reliant l'observatoire de la Marine à celui de la pointe de Recouvrance afin d'actionner le signal horaire, mais il apparaît clairement que sa mise en pratique n'a pu être pérennisée. En effet, un rapport écrit en 1893 par le directeur des Travaux hydrauliques à Brest affirme que la boule horaire fut abandonnée « par suite des détériorations fréquentes résultant des chutes réitérées d'un appareil fort lourd »³⁰.

Le signal horaire de Toulon, catalyseur d'un projet de nouvel observatoire

- *Une situation de l'observatoire inadaptée dans la ville*

Un signal horaire est installé à Toulon au sommet de la tour de l'horloge. Le choix de l'emplacement est judicieux par sa proximité avec l'Arsenal qui lui donne une visibilité depuis toute la rade. Tout comme à Brest, ce système est donc érigé à un endroit distinct de l'observatoire, du fait de la situation géographique de celui-ci qui le rend invisible depuis le pont des navires au mouillage. Un article sur le port de Toulon, publié dans *La Revue maritime et coloniale* de 1865, permet de se faire une représentation visuelle de ce signal : « Chaque jour, à onze heures, on hisse une boule peinte en rouge pour faire connaître aux bâtiments de la rade l'heure vraie du méridien de Paris, au moyen d'un fil électrique qui correspond avec l'observatoire. »³¹ De nouveau on peut constater ici une confusion entre l'heure vraie et celle dite moyenne, tout comme l'avait fait Trève en 1858 dans sa présentation du signal brestois. De plus, ce n'est pas l'action de hisser la boule qui donne le signal, mais bien celle de sa chute. Cependant,

²⁸ L'observatoire du Borda désigne celui de la pointe de la Recouvrance.

²⁹ S.H.M.V., DD2 1576, Lettre du Lieutenant de vaisseau I. Barthes chargé de l'Observatoire à M. le contre-amiral, chef d'État-major du 2^e arrondissement maritime, à Brest, le 10 février 1893.

³⁰ S.H.D.V., DD2 1576, « Établissement à Brest d'un signal horaire système Hanusse et Borrel, rapport de l'ingénieur », signé du directeur des Travaux hydrauliques de Brest, le 11 mars 1893.

³¹ Calvé J.M.Y., 1865, « Les ports militaires de la France : Toulon », dans *La Revue maritime et coloniale*, volume 15, Paul Dupont éditeur, p. 480.

la ressemblance avec les *time-balls* anglaises est frappante. De même qu'à Brest, le principe employé est bien celui d'une boule glissant le long d'un mât. Nous n'avons pu trouver la date exacte de la mise en place de ce service à Toulon. Plusieurs courriers font état de son fonctionnement en 1862, mais également de son établissement avant cette date. Si les informations données par Trève en 1858 sont exactes, concernant le caractère unique du signal brestois dans un port militaire français, le signal horaire de Toulon aurait donc été érigé après 1858. Il est alors probable que cette installation ait été justement décidée afin de se conformer à l'article 3 du décret du 17 décembre 1858. Comme à Brest, un câble électrique a été tiré entre l'observatoire et le signal pour commander celui-ci. L'inconvénient de cette disposition géographique est de ne pas permettre au responsable de constater par lui-même, depuis l'observatoire, la bonne marche du système. Régulièrement, le signal horaire est bloqué, sans que le personnel de l'observatoire ait conscience de la situation. Ce problème est justement l'un des arguments avancés par le directeur de l'observatoire de la Marine de Toulon, M. Pagel, pour surélever ou déménager l'observatoire afin de permettre un contrôle visuel du signal.

- *Un nouvel observatoire adapté à l'installation in situ d'un signal horaire*

La construction d'un nouvel observatoire de la Marine de Toulon est décidée en 1863³². L'obstruction de la vue de son horizon et la nécessité pour le responsable de l'observatoire de vérifier le fonctionnement du signal horaire auront été les arguments décisifs dans cette prise de décision. À la mise en service du nouvel observatoire, probablement au cours de l'année 1865, il semble que l'emplacement du signal horaire n'ait pas changé de place et soit toujours sur la tour de l'horloge. Mais cette situation évolue dans la décennie 1870 avec le remplaçant de Pagel, le lieutenant de vaisseau Victor Beuf. Celui-ci décide en effet d'installer directement sur la terrasse de l'observatoire une *time-ball* de sa conception³³. Il s'agit ici d'un système qui s'inspire des *time-balls* anglaises, mais avec un mécanisme simplifié, et Beuf assure « qu'il ne saurait en être fait de moins coûteux et de plus simple que celui-ci ». Le mécanisme aurait donc été exécuté à partir des seules indications fournies par Beuf, qui semble ainsi avoir été livré à lui-même sur cette question. La disposition d'un observatoire dont la terrasse est visible depuis le pont d'un navire mouillant dans la rade, offre l'avantage de pou-

³² Voir Sauzereau Olivier, 2012, *Des Observatoires de la Marine à un service chronométrique national. Le cas français. XVIII^e-XIX^e siècles*, thèse de doctorat, Université de Nantes, p. 354-384.

³³ Voir la contribution de Jérôme de la Noë dans ce volume.

voir ériger la time-ball à son sommet, laquelle peut ainsi être commandée depuis la salle même où se trouve la pendule de l'observatoire. Il ne s'agit donc ici que de commander la chute de la boule grâce à un simple mécanisme composé de cordages et de poulies. Le directeur de l'observatoire toulonnais juge que son système « est loin du reste d'être parfait »³⁴ et qu'il ne peut être recommandé comme modèle pour les autres observatoires. Il considère qu'il « y a mieux que cela à faire »³⁵, émettant le souhait d'y voir l'électricité jouer un rôle prépondérant. La contribution de Jérôme de La Noë à suivre dans ce volume, met bien en évidence la faiblesse des techniques employées et la disparité des différents signaux horaires français au tout début des années 1880.

Une nouvelle volonté nationale pour les signaux horaires

Au tournant des années 1870 et 1880, l'administration ministérielle de la Marine semble prendre brusquement conscience de la médiocrité des signaux horaires français lors d'un échange d'informations sur cette question avec les Allemands. Ceux-ci ont en effet adressé au ministère de la Marine une liste « allemande des stations nautiques où l'heure est signalée aux navires »³⁶, avec le souhait d'obtenir en retour le même service. Afin de répondre à la sollicitation du chargé d'affaires allemand, « qui désire obtenir des indications périodiques et régulières au sujet des stations de cette nature établies en France »³⁷, le ministre demande au directeur du Dépôt de lui fournir cette documentation. Cette requête est tout d'abord déposée auprès du vice-amiral Cloué, qui n'exerce cependant la fonction de directeur du Dépôt que durant une année environ, pour être ensuite remplacé en 1878 par le vice-amiral Gicquel des Touches, ancien ministre de la Marine et des Colonies entre mai et novembre 1877. Après avoir reçu des préfets maritimes la description des signaux horaires alors en service dans les ports, ce dernier ne peut que remarquer les déficiences évidentes de la France dans ce domaine. Dans sa lettre au ministre, il ne peut que constater :

³⁴ Lettre de Victor Beuf à Georges Rayet, directeur de l'observatoire de Bordeaux, écrite à Toulon, le 20 juin 1880 ; Archives de l'Observatoire de Bordeaux, carton OBS 82.

³⁵ *Ibid.*

³⁶ S.H.D.V., BB3/879 f°261, Lettre du directeur du Dépôt général des cartes et plans au ministre de la Marine, le 28 juillet 1879.

³⁷ *Ibid.*

« Il est peut-être opportun d'appeler votre attention sur l'imperfection trop évidente des moyens mis à la disposition de nos arsenaux militaires pour signaler l'heure aux bâtiments.

Les uns font usage de boules noires en tôle peinte qu'ils abandonnent à la main ou d'un simple pavillon. D'autres de disques mobiles qu'une brise un peu fraîche suffit à arrêter. Le Ministre reconnaîtra probablement la nécessité d'adopter des appareils moins primitifs et surtout plus exacts pour mettre ce service au niveau de celui des autres nations maritimes. »³⁸

Une enquête est aussitôt diligentée auprès du Dépôt « sur la question des signaux d'heure dans les ports militaires » et c'est l'ingénieur Hanusse qui se trouve chargé de cette étude³⁹. Dès le 12 mai 1880, lors d'une séance du Comité hydrographique, il est annoncé que « M. Hanusse a fourni une note très complète, corroborée et approuvée par M. Estignard dans presque toutes ses conclusions »⁴⁰. Du fait de leurs responsabilités, ces deux hommes ont une connaissance pointue et une expérience de l'instrumentation scientifique en général, et des chronomètres en particulier. L'ingénieur de première classe Estignard travaille au sein du Dépôt du Service des instruments. Quant à Hanusse, il est sous-ingénieur au Dépôt et est notamment chargé du concours des chronomètres destinés à être achetés par la Marine. Son avis sur les signaux horaires employés en France est extrêmement critique. Il déplore la multiplicité et l'efficacité douteuse des techniques en usage. Devant l'anarchie des techniques employées, il est évident qu'une uniformisation devient nécessaire. Il faut donc arrêter un choix sur un modèle, que l'on reproduira ensuite à l'identique dans les différents ports. Le principe de la *time ball* étant celui qui s'est généralisé à travers le monde, il paraît naturel de réfléchir à la pertinence de ce choix. Cette technique est aussitôt rejetée par Hanusse, qui s'attache à en démontrer l'imprécision. En effet, il « fait remarquer que dans la chute d'une boule, le top correspond au moment où elle se détache, et où précisément sa vitesse est nulle, son mouvement ne sera donc perçu par l'observateur qu'après un certain temps variable avec la distance à laquelle il se trouve. L'erreur commise peut dans certains cas dépasser une demi-seconde. »⁴¹

³⁸ S.H.D.V., BB3/879 f°261, *op. cit.*

³⁹ S.H.D.V., BB3/888, Dépôt des cartes et plans Marine et Colonie - Extrait de la Délibération du Comité hydrographique dans sa séance du 12 mai 1880.

⁴⁰ *Ibid.*

⁴¹ *Ibid.*

Pour l'ingénieur Hanusse, cet inconvénient des boules horaires est rédhibitoire. Aussi propose-t-il un nouveau dispositif pour « signaler l'heure par le brusque changement de coloration d'un écran qui serait composé d'une série de petites lames pouvant tourner autour d'un axe horizontal et disparaissant à la vue au moment où elles deviennent horizontales. Les lames seraient blanches et un fond noir disposé derrière. »⁴² Vu de la rade, ce signal apparaîtrait donc sous la forme d'un panneau passant subitement du blanc au noir. L'ingénieur se fait fort de mettre au point un modèle capable de produire « l'éclat désiré » en 0,15 seconde avec un quart de rotation des lamelles. Certes, un tel signal ne peut être efficacement perçu que selon un certain angle de vision, mais cette contrainte est selon lui facilement résolue en plaçant « un second appareil en équerre sur le premier » Les membres du Comité expriment alors « la plus grande confiance » en ce projet et le « désir de le voir mettre à l'essai le plus vite possible »⁴³.

Dix jours plus tard, le 22 mai 1880, le directeur du Dépôt, le vice-amiral Gicquel des Touches écrit un courrier au ministre pour lui faire part de ses réflexions sur les conclusions du Comité hydrographique. Une divergence d'analyse entre le directeur du Dépôt et l'ingénieur Hanusse apparaît alors clairement. Si ce dernier s'attelle en effet à démontrer l'incertitude du système employant la chute d'une boule, raison pour laquelle il propose une autre technique, le directeur du Dépôt commence son analyse de la situation en affirmant : « Il résulte cependant de l'examen qui a été fait que dans quelques ports la chute d'une boule avec ou sans le secours de l'électricité donne généralement l'heure avec une exactitude, sinon absolue, du moins suffisante. » Ce commentaire signifie donc que, pour le directeur du Dépôt, la technique de la boule horaire, employée comme nous l'avons vu à Rochefort et à Toulon, pourrait être satisfaisante pour le service de la Marine. Tout en reconnaissant toutefois que cette technique n'est pas d'une qualité parfaite. Le problème se trouverait donc moins dans la technologie employée que dans la situation géographique des observatoires. En effet, « lorsque l'observatoire est placé loin du mât qui supporte la boule, la manœuvre présente quelques difficultés ». Enfin, le directeur du Dépôt admet tout de même qu'il « se produit des erreurs quand les bâtiments sont à une grande distance du signal ». Afin de résoudre ces deux contraintes, le directeur se demande « s'il ne serait pas possible d'avoir recours à des signaux plus faciles à obtenir et en même temps plus exacts ». Aussi, la proposition de signal de l'ingénieur est finalement défendue par le directeur du Dépôt qui sollicite auprès du ministre d'accepter l'expérimentation de ce système

⁴² *Ibid.*

⁴³ *Ibid.*

dans un port, « concurremment avec celle de la boule », afin d'en tirer ensuite les conclusions qui s'imposeront et décider « d'adopter une manière uniforme de signaler l'heure dans les autres ports »⁴⁴. L'objectif affiché est donc bien d'uniformiser les signaux horaires des ports français.

Le prototype du signal Hanusse, une mise en place fastidieuse

La décision de créer un prototype sur le principe imaginé par Hanusse est approuvée par le ministre de la Marine en 1880. Sept années vont pourtant s'écouler entre cette décision et sa conception. Au mois de septembre 1887, le dossier contenant les plans du prototype de l'ingénieur Hanusse, dont on apprend qu'il s'est associé au constructeur Borrel pour ce travail, est communiqué à la direction du Matériel des Travaux hydrauliques⁴⁵. Il faut désormais réaliser un test dans les conditions réelles et c'est le port de Brest qui est choisi pour installer le prototype. Mais une telle installation nécessite avant tout de répondre à quelques questions, dont la plus importante est celle de son emplacement exact dans le port. Le mardi 18 octobre 1887 une commission⁴⁶ chargée de traiter de cette question se réunit à l'observatoire de la Marine de Brest. La commission « après s'être transportée dans les divers points de la rade a reconnu que deux emplacements pouvaient être adoptés »⁴⁷.

Le premier est « celui de l'observatoire de l'École navale où se trouve le mât de signaux qui servait antérieurement pour la chute de la boule »⁴⁸. La deuxième proposition est l'extrémité de la jetée ouest du port de commerce, permettant ainsi d'offrir le signal horaire aux navires de la marine marchande. Le préfet maritime, le vice-amiral Duburquois, décide pour des raisons d'économie d'utiliser la base de l'ancien système à Recouvrance, avec « l'avantage d'être à proximité de la ligne télégraphique de communica-

⁴⁴ S.H.D.V., BB3/888, *op. cit.*

⁴⁵ S.H.D.V., DD2 1576, « Ministère de la Marine et des colonies/Direction/Cabinet/Bureau des mouvements », Lettre du Chef d'État-major et directeur du cabinet au directeur du Matériel, écrite à Paris le 27 septembre 1887.

⁴⁶ Elle est composée du lieutenant de vaisseau de Kermarec, directeur de l'observatoire, de Fayet, lieutenant de vaisseau chargé des cours d'astronomie au *Borda*, de Callou, ingénieur des Constructions navales, de Lidy, ingénieur des Travaux hydrauliques, et de Bien aimé, capitaine de vaisseau.

⁴⁷ S.H.D.V., DD2 1576, « Rapport de la commission chargée de rechercher l'emplacement du signal horaire », écrit à Brest le 26 octobre 1887.

⁴⁸ S.H.D.V., DD2 1576, Lettre du vice-amiral Duburquois au ministre de la Marine, écrite à Brest le 20 (ou 29) novembre 1887.

tion avec l'observatoire de la Marine »⁴⁹. En retenant ce choix, les dépenses ne seraient que de 1600 francs, là où il faudrait déboursier au moins 3100 francs pour l'autre site du port du commerce, soit une économie de 1500 francs. Il est à préciser que ce budget ne tient compte que des frais d'installation (principalement de maçonnerie) et non de la construction du signal à proprement parler. Le choix du site et l'organisation des travaux d'installation sont rapidement approuvés par le Conseil des Travaux de la Marine le 20 décembre 1887. Les avantages qu'auraient pu représenter une installation du signal sur l'extrémité de la jetée ouest du port de commerce sont jugés « très secondaires » et « ne compenseraient pas l'excédent de frais et les complications de surveillance qui résulteraient de ce déplacement »⁵⁰. Il est intéressant de noter que les avantages de cet autre emplacement, considérés ici comme négligeables, étaient tout de même de faire profiter la marine marchande de ce service. Le choix d'installer le signal près de l'observatoire de l'École navale, pour des raisons purement économiques, prouve l'absence de volonté du ministère de la Marine à cette époque d'offrir un tel service aux navires de commerce.

La mise en expérimentation du signal, désormais appelé « Hanusse et Borrel », est en bonne voie. Le choix du site, le budget et toutes les validations nécessaires sont acquis au mois d'avril 1888. Il reste pourtant à construire le prototype, et là il faut attendre près de cinq années pour que celui-ci soit en état d'être envoyé à Brest. Le 21 janvier 1893, le contre-amiral Fleuriais, chef du Service hydrographique, écrit au ministre de la Marine pour lui annoncer – ou rappeler – que les essais du signal « Hanusse et Borrel », réalisés au sein même des locaux du Service hydrographique à Paris, sont terminés depuis plus d'une année. Ces tests « ont été très satisfaisants », aussi l'appareil est-il prêt à être acheminé à Brest. Treize ans après le lancement du projet, nous ne pouvons que constater l'extrême lenteur de la mise en œuvre de cet appareil. Cette fois, rien ne devrait retarder son installation. Pourtant, un *coup de théâtre* bouleverse à nouveau le programme de cette expérimentation qui a déjà tant tardé. Alors même que le directeur du Service hydrographique est sur le point d'envoyer le matériel au port de Brest pour y être testé en situation réelle, il apprend par « avis officieux du Directeur de l'observatoire de Brest [...] que la Direction des Travaux hydrauliques de ce port travaille à l'installation d'un signal d'un autre sys-

⁴⁹ *Ibid.*

⁵⁰ S.H.D.V., DD2 927, « Matériel/Cabinet du Ministre/Travaux hydrauliques/Mouvements », lettre adressée au préfet maritime à Brest le 24 avril 1888.

tème »⁵¹. Le directeur parisien expose au ministre que « si, comme cela est à craindre, les travaux étaient trop avancés à Brest pour permettre l'utilisation du dispositif de M.M. Hanusse et Borrel, j'aurais l'honneur de vous proposer d'envoyer ce dernier appareil à Cherbourg, où le système employé laisse à désirer »⁵².

L'impatience des Brestois paraît compréhensible face à une situation qui s'éternise et, en effet, la décision a été prise de mettre en place un signal entièrement conçu localement par Guillaume Nicol, un conducteur des travaux maritimes. Le 13 avril 1892, le préfet maritime de Brest, convaincu de l'intérêt de ce projet, et de toute évidence sans nouvelle du prototype « Hanusse et Borrel », donne son accord pour faire construire le système Nicol par les Travaux hydrauliques du port.

Un projet local : le système Nicol

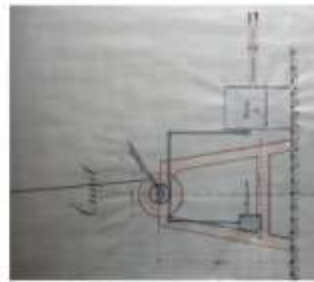
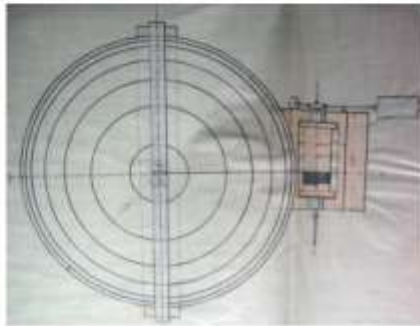
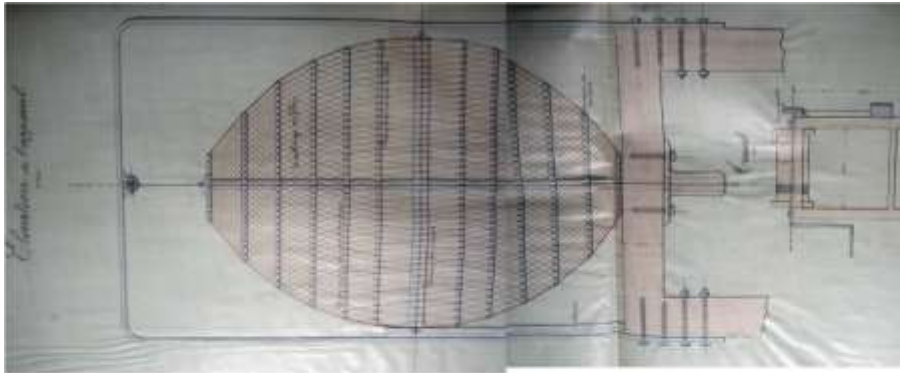
Guillaume Marie Nicol est né le 2 mars 1862 à Lambézellec dans le Finistère. Après avoir servi une année au 28^e régiment d'artillerie, il entre en 1884 au service des Travaux hydrauliques de Brest comme simple ouvrier et devient conducteur de 3^{ème} classe en avril 1891⁵³. Il meurt à Rochefort, où il est alors basé, le 9 octobre 1898. Concernant sa formation, seul un commentaire de son directeur permet d'apprendre qu'il est « pourvu d'un certificat de capacité de l'École des arts et métiers d'Angers »⁵⁴. Il est à noter que l'invention de ce signal, et les commentaires élogieux dans les notes de ses supérieurs, sont les seuls éléments particuliers qui transparaissent dans un parcours professionnel en apparence bien anodin.

⁵¹ S.H.D.V., DD2 1576, Copie d'une lettre du contre-amiral Fleuriais, chef du service Hydrographique à monsieur le Ministre de la Marine, Paris, le 21 janvier 1893.

⁵² *Ibid.*

⁵³ S.H.D.V., cc7 4E moderne 119/12, Dossier individuel de Guillaume Marie Nicol cc7 4E moderne 119/12.

⁵⁴ Note du directeur des Travaux hydrauliques, à Brest le 16 août 1893.

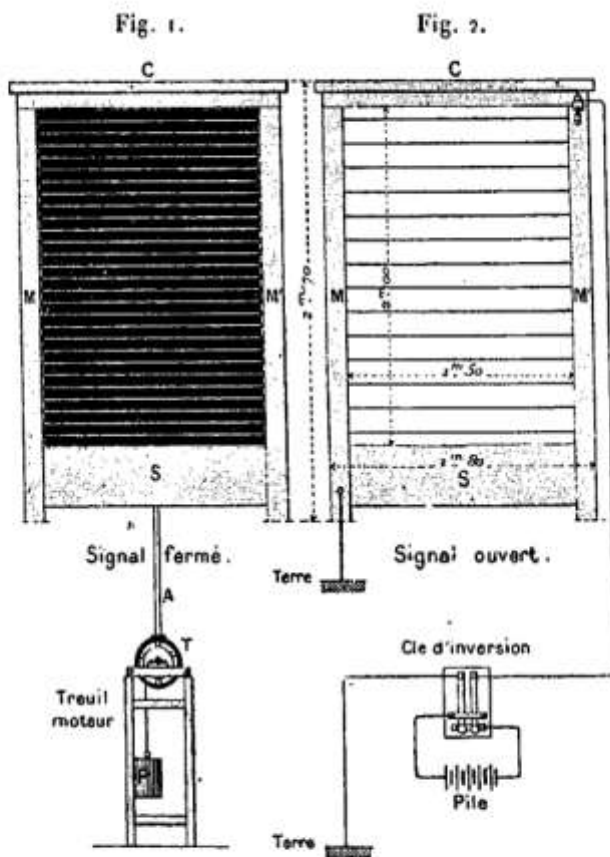


**Plan du signal horaire de Brest,
signé par Nicol le 27 février 1893**
Clichés montrant des détails de ce plan.

"Légende explicative
L'appareil effectuera la forme d'un ellipsoïde de révolution aplati à ses pôles, les axes auront comme dimensions 2600 et 1650.
Il sera composé de cercles élastiques reliés entre eux par un treillage à mailles rapprochées en filin gonflant; les cercles extérieurs seront renforcés à l'aide de rondelles en caoutchouc pour assurer la chute, et le cercle intérieur portera une lige traversant l'intérieur de la potence assurant à une double flèche à crête dériver; le tout servira à guider la chute de l'appareil.
Le grand cercle diamétralement portera des gabels en bronze qui glisseront dans des coulisses en fer fixées contre le contre supportant le ballon, ce dernier lui-même sera muni d'une poulie avec cordage en fil de fer zingué adhérent à un treuil.
Le treuil et la boîte à déclanchement pourront être installés à l'abri dans un local à proximité du ballon.
Le signal horaire sera relevé à l'aide d'un levier de sûreté ayant l'arrivée des courants électriques dans la boîte à déclanchement.
Ce levier muni à l'une de ses extrémités d'un contre-poids pénétrera une fois donné qui, à l'arrivée du courant se déclanchera par le secours du contre-poids, laissera par conséquent au treuil la liberté de courir et procurera ainsi au signal de s'élever complètement par ses propres poids, les cercles venant s'emboîter les uns dans les autres.
Une deuxième levée que l'on effectuera lors de l'opération, permettra d'élever sans déclanchement accidentel.
L'appareil sera fermé; le ballon retournera à sa première position à l'aide d'une nouvelle flèche au vent."

* Légende explicative faite par Nicol sur son plan signé du 27 février 1893 (SHD.V. 1002.1376). Le texte est retranché en restant fidèle à l'orthographe employée.

Figure 7.1 - Projet Nicol pour le signal horaire de Brest (SHD Vincennes, 27 février 1893, DD2 1576)



2^o Partie optique servant à la production des signaux.

Figure 7.2 - Appareil sémaphorique à signaux instantanés dit signal boraire pour la transmission de l'heure dans les ports. Système de MM. Hannusse et Borrel. Extrait de Decressian P., 1903, « L'horlogerie électrique à l'Exposition Universelle de 1900 », réunion des articles parus dans la Revue Chronométrique, Paris, p. 100

Le système qu'il se propose pourtant de réaliser est radicalement différent de tous ceux mis en place jusqu'alors en France. Le directeur des Travaux hydrauliques à Brest explique que « le principe qui est fort ingénieux consiste à substituer à la chute, l'aplatissement d'une boule formée par des cercles parallèles en cornières reliés par un filet »⁵⁵. Ce principe, qui consiste à modifier la forme d'une structure articulée, peut être rapproché de celui de Dardignac à Paimbœuf et à Saint-Nazaire, quarante ans plus tôt. Si les raisons qui ont poussé Nicol à travailler sur la question des signaux horaires ne sont précisées dans aucun document, quelques commentaires donnés par l'ingénieur des Travaux hydrauliques de Brest peuvent laisser supposer qu'il s'agit de la part de ce conducteur d'une initiative personnelle.

Comparer deux signaux concurrents

Une comparaison détaillée des deux signaux est demandée à l'ingénieur des Travaux hydrauliques à Brest qui, dans un rapport qu'il adresse le 6 mars 1893, donne son avis sur les principes, avantages et coûts de chaque système⁵⁶. Si le signal proposé par Hanusse et Borrel devait être parfaitement visible de toute la rade, et remplir ainsi le rôle qui lui avait été assigné à l'origine, l'ingénieur fait remarquer qu'il « serait vu du Port de commerce sous une inclinaison très prononcée, rendant douteuses les indications qu'il pourrait donner ». Cette localisation est cette fois présentée comme un élément défavorable, en opposition aux critères définis en 1887 où les avantages d'une vision du signal depuis le port de commerce étaient, comme nous l'avons vu précédemment, jugées « très secondaires ». À l'opposé, celui de Nicol est « visible à la longue vue ou à la jumelle de tous les corps-morts de la rade et de la jetée ouest du Port de commerce ». Une version réduite du signal Nicol est alors en test, et l'ingénieur assure qu'après être s'habitué à son aspect il est possible de « distinguer à l'œil et du point le plus éloigné, le signal produit par l'aplatissement, qui se fait dans une très faible fraction de seconde plus que suffisante dans la pratique ». Agrandi aux dimensions de 1,50 mètre de largeur sur 2 mètres de hauteur, le signal deviendra « parfaitement visible à l'œil nu de tous les points de la rade et de la jetée ouest du Port de commerce ». Le dernier avantage est celui de son coût, car si l'installation du système Hanusse et Borrel revien-

⁵⁵ S.H.D.V., DD2 1576, « Établissement à Brest d'un signal horaire système Hanusse et Borrel, rapport de l'ingénieur », signé par l'ingénieur des Travaux hydrauliques le 6 mars 1893 et par le directeur des Travaux hydrauliques à Brest le 11 mars 1893.

⁵⁶ *Ibid.*

draît à 1031,79 francs, celui de Nicol serait limité à 350 francs pour agrandir la boule. Quel que soit le choix, il est précisé qu'il faudrait prendre en compte la dépense de 1500 francs pour de nouvelles lignes de communication électrique entre l'observatoire de la Marine et celui de Recouvrance. Cependant, cette dernière dépense est jugée non indispensable, puisque le fil existant peut toujours être employé, avec cette restriction qu'il est « en très mauvais état »⁵⁷. Ce fil est d'ailleurs celui qui avait été installé plus de quarante ans auparavant pour relier l'observatoire à la boule horaire de l'époque.

En conclusion de son rapport, l'ingénieur des Travaux hydrauliques demande de continuer les essais du signal de Nicol. Un avis partagé par le directeur des Travaux hydrauliques et par le préfet maritime de Brest. Dès le mois de juin 1893, les modifications apportées au signal sont terminées et donnent toute satisfaction au directeur de l'observatoire de la Marine et à l'ingénieur des Travaux hydrauliques.

En janvier 1894, l'ingénieur des Travaux hydrauliques de Brest peut annoncer que « le signal horaire imaginé par monsieur le conducteur des Travaux hydrauliques Nicol » a depuis le mois de juin précédent « fonctionné sans interruption et n'a eu à subir aucune avarie, sauf un cercle faussé dans une grosse tempête et qui a pu être réparé dans l'intervalle des signaux »⁵⁸. En conclusion, cette solution est considérée comme « simple et économique », avec toutefois cette précision : « principalement parce qu'il permet d'utiliser les installations antérieurement faites pour le signal de la boule »⁵⁹. L'argument de l'économie ne peut donc être avancé que dans le cas très spécifique de cette installation brestoise qui réutilise des éléments de l'ancien signal. Au début de l'année 1894, les différents responsables des structures maritimes brestoises qui sont directement intéressés par cette question se prononcent tous en faveur du système Nicol.

La seule ombre au tableau concerne cependant la liaison électrique reliant l'observatoire au signal. Malgré les remarques sur les défauts de cette ligne, le directeur des Travaux hydrauliques considère que son remplacement, « quoique très utile d'après l'avis ci-joint de l'observatoire, n'est pourtant pas absolument indispensable »⁶⁰. À Paris, lorsque le contre-amiral Fleuriais, chef du Service hydrographique, reçoit le rapport du préfet mari-

⁵⁷ S.H.D.V., DD2 1576, pour les citations de ce rapport.

⁵⁸ S.H.D.V., DD2 1576, « Note au sujet du signal horaire de monsieur le conducteur des Travaux hydrauliques Nicol », signée de l'ingénieur des Travaux hydrauliques, à Brest le 29 janvier 1894.

⁵⁹ *Ibid.*

⁶⁰ S.H.D.V., DD2 1576, « Avis du directeur des Travaux hydrauliques » sur le signal horaire Nicol, Brest, le 9 février 1894.

time de Brest, accompagné des différents avis formulés localement sur le signal de Nicol, il ne peut qu'en tirer cette conclusion auprès du ministre : « En effet, en ce qui concerne l'appareil de M. Nicol, il est de toute évidence qu'il y a lieu de l'accepter comme définitif pour le port de Brest. »⁶¹ Quant au système Hanusse et Borrel, le chef du Service hydrographique propose de l'installer à Cherbourg, tout comme il en avait déjà fait la proposition un peu plus d'un an auparavant. Il semble toutefois que ce signal ne sera jamais utilisé dans un port français. Ce signal est présenté lors de l'exposition universelle de 1900 sous l'appellation d'un « appareil sémaphorique à signaux instantanés dit signal horaire pour la transmission de l'heure dans les ports. Système de MM. Hanusse, ingénieur hydrographe, et G. Borrel, constructeur »⁶². Pour cet appareil identique à celui proposé dès le début des années 1880, les avantages signalés par rapport aux boules horaires sont une plus grande visibilité et une « appréciation plus exacte du moment où se produit le signal »⁶³. Il est alors précisé que de nombreuses expériences ont été pratiquées « entre le dépôt de la Marine et les tours de Notre-Dame »⁶⁴, mais sans qu'une quelconque installation dans un port soit jamais évoquée.

Une chose est certaine, en confirmant le système Nicol à Brest, la Marine perpétue une situation anarchique, en opposition avec la volonté du début des années 1880 d'uniformisation des signaux horaires. Ces deux systèmes, celui de Nicol et de Hanusse - Borrel, ne se révéleront d'ailleurs être ni l'un ni l'autre la solution à long terme.

Conclusion

Ainsi, tout au long du XIX^e siècle, les différents projets et programmes d'installation de signaux horaires se révéleront, sans exception, décevants à long terme, et à aucun moment il n'aura été possible d'uniformiser ce service. Une telle situation amène quelques réflexions, car il apparaît bien surprenant que la France ait eu tant de difficultés pour une opération si peu coûteuse. Elle est même dérisoire comparée à la dépense que représenterait, par exemple, la construction ou l'équipement d'un observatoire de la Marine. Or on voit l'administration ergoter sur un outil jugé essentiel pour la sécurité de ses navires. À Brest, on va même, comme nous

⁶¹ S.H.D.V., DD2 1576, Lettre du contre-amiral Fleuriais, chef du Service hydrographique, au ministre de la Marine, Paris, le 31 mars 1894.

⁶² *Ibid.*

⁶³ *Ibid.*

⁶⁴ *Ibid.*

l'avons vu, jusqu'à utiliser une ligne électrique que l'on sait pourtant être en mauvais état. Compte tenu de l'exemple du modèle des signaux anglais, la conception d'un signal horaire ne semble pas d'une grande complexité technique. On peut penser qu'une petite équipe composée de marins et d'ingénieurs compétents (ils sont sans aucun doute nombreux) aurait tôt fait de mettre au point un système de signal horaire à la fois simple, fiable et efficace. Au lieu de cela, les signaux horaires réalisés sont le fait d'initiatives locales, avec pour conséquence l'aberration de la disparité de ces signaux, tant par leur aspect que par leur procédure de fonctionnement, disparité évidemment gênante pour le marin et qui nuit à la sécurité. On imagine mal une compagnie de chemins de fer utilisant des signalisations variables selon les lignes qu'elle exploite. Cette situation révèle pour le moins un esprit brouillon, voire désinvolte, comparé au pragmatisme et à l'efficacité britanniques. Tout le monde paraît s'accorder en France sur l'importance de ces signaux horaires, mais il n'en résulte que bien peu de résultats.

Après sa nomination à la direction de l'observatoire de Paris, le Contre-amiral Ernest Mouchez avait adressé « par l'intermédiaire du ministre de l'Instruction publique [...] une circulaire à tous les chefs-lieux de département et aux chambres de commerce des villes maritimes, leur proposant de leur envoyer télégraphiquement l'heure du méridien de Paris... ». ⁶⁵ Différents articles avaient proposé des procédés d'unification de l'heure à Paris ⁶⁶ et même à Bordeaux ⁶⁷. En octobre 1884, la réunion internationale de Washington décidait de prendre comme méridien de référence celui de l'observatoire de Greenwich. Il faudra le développement de la radio transmission à partir de la tour Eiffel pour moderniser la méthode de distribution et généraliser l'heure en France sur le temps moyen de Paris par la Loi du 15 mars 1891, puis sur le temps moyen de Greenwich par la Loi du 10 mars 1911 ⁶⁸.

⁶⁵ Doublet, *op. cit.*, p. 12.

⁶⁶ Tresca Henri et Redier Antoine, 1880, « Unification de l'heure à Paris, procédés d'unification de l'heure », *Revue chronométrique*, volume 11, décembre 1880, n°291, p. 201-204.

⁶⁷ Voir la contribution de Jérôme de la Noë dans ce volume.

⁶⁸ Voir Gapaillard Jacques, 2011, *Histoire de l'heure en France*, Paris, Vuibert /ADAPT.