
N° 24

BOUÉE-SIFFLET AUTOMOBILE DU SYSTÈME COURTENAY.

COMPTE RENDU

DES OBSERVATIONS FAITES AU HAVRE

Par M. QUINETTE DE ROCHEMONT, ingénieur des ponts et chaussées.

M. Courtenay, inventeur d'une bouée-sifflet automobile déjà en usage sur les côtes des États-Unis, a proposé à la direction des phares de France, de mettre en essai l'un de ses appareils. A cet effet, il a offert de remettre gratuitement, sur tel point du littoral qui lui serait désigné, un de ces engins qui serait mis en place par les soins des ingénieurs. Après expériences, cette bouée serait reprise par le fournisseur, si le Gouvernement français ne jugeait pas à propos de l'acheter; autrement elle lui serait payée 2.000 dollars, soit environ 11.000 francs.

Une décision ministérielle du 8 juin 1877, a accepté ces propositions. La bouée a été mouillée au large du banc de l'Éclat, et le son observé régulièrement de la jetée du Havre et des phares de la Hève.

La bouée-sifflet (*) se compose d'une bouée pleine ordinaire traversée sur toute sa hauteur par un tube vertical en tôle A, qui se prolonge de 8 à 9 mètres au delà du fond. Dans ce tube et un peu au-dessus du niveau de la flottaison, est placé un diaphragme en tôle D, traversé par trois tuyaux; deux E, débouchent à l'air libre; ils sont munis à leur partie inférieure de soupapes à boulet permettant l'entrée de l'air sous le diaphragme, mais non sa sortie;

(*) Voir Pl. 7, fig. 3, 4 et 5.

le troisième F, aboutit à un sifflet d'une grande puissance placé au-dessus de la bouée.

Le tube vertical A descend assez bas dans la mer pour atteindre un point où les eaux sont en général peu agitées par les lames. Dans ces conditions, le niveau de l'eau dans le tube vertical varie peu, il correspond au niveau moyen de la mer (moyenne entre la hauteur de la crête et du creux des vagues). Le tube, au contraire, monte et descend au passage de chaque lame, entraîné qu'il est par la bouée flottant à la surface de la mer. L'on dispose ainsi d'un système composé d'un cylindre mobile et d'un piston à peu près fixe, système qui permet de comprimer l'air.

La bouée étant soulevée par une lame, le volume compris entre le diaphragme et la surface de l'eau à l'intérieur du tube augmente; la pression de l'air contenu dans cet espace diminue, l'air extérieur s'introduit alors par les tubes E. Mais, lorsque la bouée redescend, après le passage de la vague, elle presse de tout son poids pour comprimer l'air qui se trouve sous le diaphragme; celui-ci ne peut plus s'échapper à travers les soupapes à boulet, il s'en va par le tube F et fait vibrer le sifflet.

Toute perturbation dans le niveau de la mer produit le même effet: la longue houle aussi bien que les lames courtes. A chaque dénivellation le sifflet se fait entendre.

La force du son dépend alors du poids de la bouée et de la longueur du tube. L'on a donc un moyen de fixer les dimensions à donner à cet appareil pour qu'il produise un effet déterminé.

Pour empêcher la bouée de couler par suite d'une voie d'eau, un tube S établit la communication entre l'intérieur de la bouée et l'espace compris au-dessous du diaphragme. De l'air comprimé est alors envoyé dans la bouée, mais il ne peut revenir à cause d'une soupape à boulet placée en K. La pression de l'air dans l'intérieur de la bouée est égale au maximum de la pression au-dessous du dia-

phragme; elle atteint de 1^k à $1^k,4$ par centimètre carré, tandis que la pression de l'eau à l'extérieur ne dépasse pas $0^k,3$ à $0^k,4$ par centimètre carré.

La bouée est munie d'un gouvernail G, et elle est maintenue en place par une chaîne et un corps mort semblables à ceux que l'on emploie d'ordinaire. Cette bouée reste tout à fait verticale à tout état de la mer et malgré les lames et les courants, il est alors possible de la visiter sur place; à cet effet, elle est munie d'un escalier en fer et d'un trou d'homme placé à la partie supérieure.

M. Courtenay a indiqué un système qui permet de varier les signaux et de faire que le sifflet se fasse entendre à des intervalles réguliers; chaque bouée présente alors un caractère distinct qui la fait reconnaître. Cette disposition est de nature à rendre de grands services dans les parages où l'on mouillera, à peu de distance les uns des autres, plusieurs de ces appareils.

Les principales dimensions de la bouée qui a été expérimentée au Havre sont les suivantes :

Diamètre à la flottaison.	3 ^m ,10
Hauteur au-dessus de la flottaison.	3 ,00
Hauteur du diaphragme au-dessus de la flottaison.	0 ,406
Longueur du tube vertical au-dessous du diaphragme.	9 ,70
Diamètre du tube vertical.	0 ,750
Diamètre des tuyaux E.	0 ,089
Diamètre du tuyau F.	0 ,064
Diamètre du sifflet.	0 ,256
Hauteur de la cloche du sifflet.	0 ,457
Poids total.	5.000 kilog.

Cette bouée a été mouillée le 27 octobre dernier dans l'ouest de l'Éclat à 2 milles $\frac{1}{2}$ ($4^k,6$) au O.-S.-O. des phares de la Hève, et à 3 milles $\frac{3}{4}$ ($6^k,9$) au O. $\frac{1}{4}$ -N.-O. de l'entrée du port. Depuis le 1^{er} novembre, des observations sont faites régulièrement à la Hève et au fanal de la jetée

du Havre, à midi et au moment de l'allumage et de l'extinction des feux ; à la Hève, il en est fait de plus à minuit, à trois heures et neuf heures du matin et du soir.

A chacune de ces observations l'on note si le son du sifflet n'est pas entendu, ou s'il l'est faiblement, distinctement ou fort ; de plus, l'on constate l'état de l'atmosphère et de la mer, la force et la direction du vent. Nous donnons à la suite de ce rapport des tableaux faisant connaître les résultats des 922 observations faites à la Hève, et des 356 faites au Havre du 1^{er} novembre 1877 au 28 février 1878, nous nous bornerons à indiquer ici les résultats les plus saillants.

La bouée-sifflet a été entendue 681 fois à la Hève et 180 fois au Havre, soit 74 p. 100 au premier point et 50 p. 100 au second. En temps de brume, la proportion a été de 66 et de 50 p. 100 ; elle est restée à peu près la même, bien que, dans ces circonstances, la mer fût généralement très-calme. Mais il n'en a pas été de même avec une mer très-forte, la bouée alors ne se fait plus entendre à grande distance. Un temps humide ou brumeux avec une légère brise est celui qui est le plus favorable pour la transmission du son.

Les observations ont été faites du haut des phares de la Hève et au fanal de la jetée nord du Havre ; mais il est arrivé assez fréquemment que l'on n'entendait pas la bouée en ces points, alors qu'on percevait le son étant dans les logements des gardiens de la Hève, ou à une certaine distance du feu du Havre, en un endroit où l'oreille n'était plus troublée par le bruit de la mer sur la plage. Les proportions que nous venons d'indiquer sont donc des minima.

Le vent facilite également la propagation du son dans le sens où il souffle, la différence de portée sous le vent et au vent est assez sensible. Nous avons pu nous en assurer par des mesures directes faites en mer par M. le conducteur Glaneur.

Dans des conditions favorables, la bouée-sifflet se fait entendre d'une manière distincte dans une grande partie de la ville du Havre. A Sainte-Adresse, les habitants se plaignent de la gêne que leur occasionne le bruit, particulièrement pendant la nuit.

Pour nous renseigner plus complètement sur l'utilité que pouvait avoir la bouée Courtenay au point de vue de la navigation, nous avons réclamé l'avis de la chambre de commerce, de divers pilotes et d'un certain nombre de capitaines. Tous estiment que la bouée rend de grands services et qu'il y a lieu de la maintenir en rade du Havre pour faciliter l'atterrissage en cas de brume, quelques personnes désireraient même qu'on en établît une seconde plus au sud pour signaler le haut fond de 0^m,40 placé à l'ouvert du port.

Quelques pilotes et capitaines demandent que l'emplacement actuel de la bouée soit conservé; d'autres, en nombre à peu près égal, préféreraient qu'elle fut reportée à l'ouest de 1/2 à 3 milles. Cette divergence dans la manière de voir, tient en partie au genre de navigation que font le plus généralement les diverses personnes consultées. Ceux qui, d'ordinaire, viennent du nord en longeant les falaises, trouvent que la bouée est assez éloignée de la côte, parce qu'elle est près de la route qu'ils ont à suivre. Au contraire les navigateurs qui arrivent de l'Océan, auraient avantage à la rencontrer plus au large, ils ne seraient pas forcés de se rapprocher autant de la Hève, ce qui, dans certaines circonstances, constitue un danger.

Le bruit du sifflet causant une gêne sérieuse aux habitants de Sainte-Adresse et d'une partie de la ville du Havre, nous estimons, d'accord avec la chambre de commerce, qu'il serait convenable de reporter la bouée environ à un mille plus au large. Ce déplacement paraît devoir être sans inconvénient pour la navigation; s'il en était autrement, la bouée, après essais, serait ramenée à sa position actuelle.

Les causes d'usure ou d'avarie sont peu nombreuses, le mécanisme est d'une grande simplicité ; les soupapes à boulet peuvent fonctionner des années sans nécessiter de réparations. L'emploi de l'air comprimé à l'intérieur de la bouée, l'empêche de couler par suite d'une voie d'eau. Seul, le sifflet risque d'être mis hors de service par suite d'abordage ; cet accident est survenu au Havre où la rade est sillonnée, à toute heure de jour et de nuit, par de nombreux pêcheurs qui naviguent sans de grandes précautions. Pour y remédier, M. Courtenay nous a annoncé ces jours-ci, l'envoi de petites galeries à placer autour du sifflet.

En résumé, la bouée-sifflet automobile du système Courtenay est un engin qui rend des services réels à la navigation ; son emploi est indiqué dans beaucoup de circonstances, il permet de signaler sûrement et économiquement, même avec temps de brume, les bancs et dangers éloignés du rivage et facilite l'atterrage des navires.

Les résultats qu'a donnés la bouée mouillée au large de l'Éclat ont été très-satisfaisants. Nous proposons, en conséquence, de l'acheter et de la maintenir au Havre, sauf à la reporter d'un mille environ à l'ouest de la position qu'elle occupe actuellement. Ce déplacement ne sera fait qu'avec l'assentiment de la commission des phares et après avis aux navigateurs.

Havre, le 19 mars 1878.

Par décision ministérielle du 17 avril 1878, l'acquisition de huit bouées Courtenay a été autorisée conformément aux propositions de la commission des phares.

La bouée placée en rade du Havre a été reportée au large le 16 septembre 1878.

DIRECTION DU VENT.

DIRECTION du vent.	LA HÈVE.						LE HAVRE.					
	La bouée a été entendue				La bouée n'a pas été entendue.	Total des observations.	La bouée a été entendue				La bouée n'a pas été entendue.	Total des observations.
	faible- ment.	distincte- ment.	fort.	Total.			faible- ment.	distincte- ment.	fort.	Total.		
N.	19	12	»	31	16	47	4	1	»	5	13	18
N.-N.-O.	12	8	»	22	9	31	1	»	»	1	9	10
N.-O.	23	29	»	54	10	64	2	»	1	3	22	25
O.-N.-O.	16	4	»	20	1	21	1	»	2	3	6	9
O.	50	38	18	106	31	137	19	6	2	27	25	52
O.-S.-O.	20	27	9	56	2	58	6	6	4	16	8	24
S.-O.	27	49	29	105	5	113	11	8	19	38	11	49
S.-S.-O.	7	20	16	43	2	45	3	3	5	11	6	17
S.	21	48	24	93	6	99	12	7	10	29	4	33
S.-S.-E.	3	3	1	7	2	9	3	1	»	4	4	8
S.-E.	22	36	15	73	25	98	14	11	4	29	12	41
E.-S.-E.	»	2	»	2	2	4	»	»	»	»	»	»
E.	21	14	3	38	57	95	4	»	»	4	25	29
E.-N.-E.	1	»	»	1	16	17	1	»	»	1	5	6
N.-E.	11	»	»	11	27	38	3	1	»	4	11	15
N.-N.-E.	4	»	»	4	13	17	»	»	»	»	4	4
Pas de vent.	10	4	1	15	14	29	2	2	1	5	11	16
Totaux..	267	294	120	681	241	922	86	46	48	180	176	350

FORCE DU VENT.

FORCE du vent.	LA HÈVE.						LE HAVRE.					
	La bouée a été entendue				La bouée n'a pas été entendue.	Total des observations.	La bouée a été entendue				La bouée n'a pas été entendue.	Total des observations.
	faible- ment.	distincte- ment.	fort.	Total.			faible- ment.	distincte- ment.	fort.	Total.		
Calme. . . .	12	4	1	17	16	33	1	2	»	6	12	18
Légère brise.	74	62	10	146	95	241	26	8	17	51	45	90
Petite brise.	87	106	59	252	60	312	23	25	23	71	48	110
Bonne brise.	66	89	39	194	36	230	30	11	7	48	38	86
Bon frais. . .	28	33	11	72	34	106	3	»	1	4	33	37
Totaux..	267	294	120	681	241	922	86	46	48	180	176	350

ÉTAT DE LA MER.

ÉTAT de la mer.	LA HÈVLE.						LE HAVRE.					
	La bouée a été entendue				La bouée n'a pas été entendue.	Total des observations.	La bouée a été entendue				La bouée n'a pas été entendue.	Total des observations.
	faible- ment.	distincte- ment.	fort.	Total.			faible- ment.	distincte- ment.	fort.	Total.		
Calme.	51	23	»	74	67	141	15	3	6	24	36	60
Presque calme.	66	90	25	181	82	263	20	19	23	62	39	101
Petite houle. . .	97	121	74	292	40	332	40	21	18	79	43	124
Forte houle. . . .	52	57	21	130	43	173	11	3	1	15	52	67
Grosse mer. . . .	1	3	»	4	9	13	»	»	»	»	4	4
Totaux.	267	291	120	681	241	922	86	46	48	180	176	356

ÉTAT DE L'ATMOSPÈRE.

ÉTAT de l'atmosphère.	LA HÈVLE.						LE HAVRE.					
	La bouée a été entendue				La bouée n'a pas été entendue.	Total des observations.	La bouée a été entendue				La bouée n'a pas été entendue.	Total des observations.
	faible- ment.	distincte- ment.	fort.	Total.			faible- ment.	distincte- ment.	fort.	Total.		
Sec.	31	30	6	70	29	99	7	1	7	18	16	34
Clair.	86	113	28	227	58	285	26	18	15	59	43	102
Humide.	51	79	52	182	48	230	21	9	11	41	53	96
Légère brume.	60	56	23	139	73	212	17	10	8	35	47	82
Brume épaisse.	36	16	11	63	33	96	15	3	7	27	15	42
Totaux.	267	291	120	681	241	922	86	46	48	180	176	356