

Rapport
de
l'Ingénieur en chef.

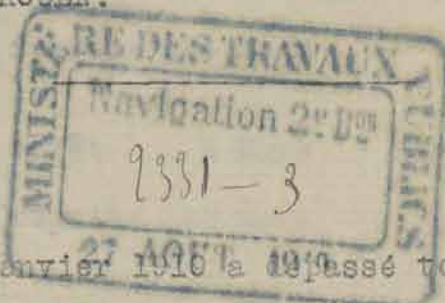
Paris, le 25 août 1910

PONTS & CHAUSSEES

Navigation de la Seine
3ème Section.

M. MAHIEU
Ingénieur en Chef.

RAPPORT DE L'INGENIEUR EN CHEF
sur la crue de la Seine en 1910 entre
PARIS et ROUEN.



La crue de Janvier 1910 a dépassé toutes les prévisions, et elle doit être considérée comme la plus forte de celles dont les cotes sont connues dans notre Service. Elle a été étudiée entre Paris et Rouen par MM. les Ingénieurs WILLEMIN et LORTON dont les rapports détaillés sont joints au présent *exposé*. Nous nous proposons de résumer et de grouper ci-après les renseignements fournis par eux.

INDICATIONS GENE-
RALES SUR LA CRUE.

La Seine a commencé son mouvement ascendant le 12 Janvier à Bezons; elle a atteint son maximum le 30 Janvier à Bezons; le 31 Janvier à Mantes; le 1er Février à Vernon, et le 2 Février à Martot.

Cette première crue a été suivie de 3 autres dont la dernière a été relativement importante; la décrue définitive n'a guère commencé que les 4 et 5 Mars.

La durée totale qui s'est écoulée entre le 14 Janvier et la date où la cote des eaux est redevenue la même a été de 75 jours, alors qu'en 1876 elle avait atteint 108 jours.

La navigation a cessé le 22 Janvier et a repris le 9 Mars à Bezons; elle a cessé le 23 Janvier et repris

le 9 Mars à Mantes; elle a cessé le 24 Janvier à Martot et a repris d'une façon continue le 11 Mars entre ce point et Rouen.

En 1876, les interruptions de la navigation avaient été les suivantes :

Près Paris { arrêt 21 Février
reprise 26 Mars

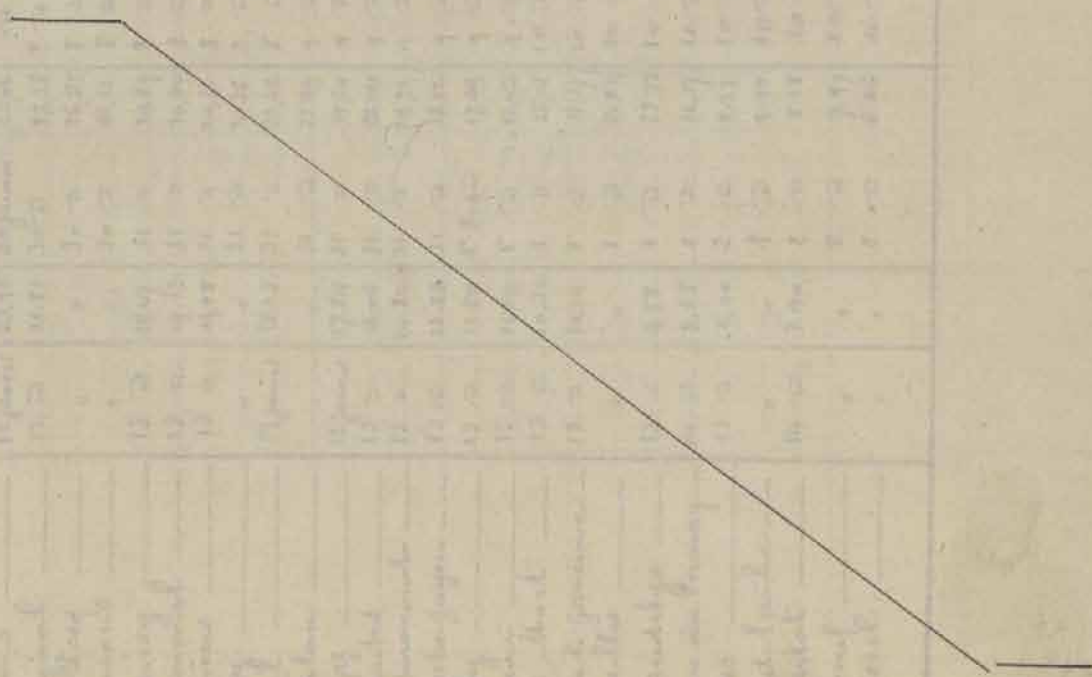
à Mantes { arrêt 5 Mars
reprise 25 Mars

à Martot { arrêt 7 Mars
reprise 24 Mars

Tous les barrages entre Paris et Rouen ont été couchés du 15 au 20 Janvier, et ils ont été relevés du 11 au 25 Mars.

En 1876, ils avaient été abattus le 16 et le 17 Février et tous ont été relevés du 7 au 27 Avril.

Le tableau suivant fait connaître l'altitude de l'eau aux divers postes d'observation que nous avons établis pendant la période qui s'étend du 12 Janvier au 25 Mars :



Indication des points d'observation	Altitude de la 1 ^{re} crue		Altitude de la 2 ^e crue		Altitude de la 3 ^e crue		Altitude de la 4 ^e crue		Altitude de l'année de 1840	Spécifier maximum de la crue au-dessus de l'étage normal	Nombre de jours
	Date	au moment du maximum	Date	au moment du maximum	Date	au moment du maximum	Date	au moment du maximum			
Argentueil (route)	"	24	26,95	14	27,09	26,25	27,06	"	21,75	7,25	"
Argentueil (aqueduc)	"	28,91	26,90	15	27,04	26,10	27,02	"	21,66	7,25	"
Bézy	12	23,96	25,58	15	26,79	25,83	26,77	23	23,96	7,21	52
Boujeval	12	24,81	25,21	15	25,32	24,37	25,43	23	24,41	7,975	52
Le Becq	"	"	"	"	24,72	24,03	25,04	"	19,15	7,73	"
Maisons	"	"	"	"	24,74	"	"	"	"	"	"
Andrievy	13	19,47	"	"	23,35	23,39	24,42	"	18,59	7,53	"
Charnival	13	19,13	"	"	22,37	22,30	23,33	24	17,52	7,37	52
Carniers	13	19,08	"	"	22,07	22,01	23,04	24	17,15	7,35	52
Loisy	13	"	"	"	22,02	21,93	23,02	26	17,18	7,345	54
Loisy	"	"	"	"	21,81	21,67	22,69	"	17,02	7,38	"
Kriël	12	18,13	"	"	21,67	20,88	21,84	28	15,62	7,80	56
Montan	"	"	"	"	21,09	20,31	21,29	"	14,89	7,80	"
Monty	12	17,34	"	"	20,41	20,19	21,12	30	14,72	7,80	58
Monty	13	16,06	"	"	20,26	20,19	21,12	30	14,72	7,80	58
Sandhamont	13	14,82	"	"	19,02	18,92	19,82	30	13,71	7,33	58
La Roche-Guyon	13	13,85	"	"	18,47	17,75	18,68	30	12,85	7,07	58
Willy	13	12,84	"	"	17,34	16,67	17,56	31	11,65	7,17	59
Vernon	13	11,79	"	"	16,12	15,50	16,35	28	11,33	6,46	53
Le Mont	13	10,30	"	"	15,00	14,34	15,23	30	10,67	6,36	57
N.D. de la gareme	13	10,14	"	"	13,69	13,07	13,92	27	7,76	7,39	54
Comailles	"	"	"	"	13,68	13,09	13,91	30	7,76	7,41	57
Les Audelays	13	9,58	"	"	12,87	12,77	13,5	"	7,54	7,10	"
St-Lien du Parway	14	8,65	"	"	11,96	11,87	12,58	28	7,30	6,43	56
Roses	13	6,00	"	"	10,64	10,61	11,4	31	6,29	5,88	59
Sout de l'anche	"	"	"	"	8,67	8,56	9,14	24	5,88	5,09	50
Montot	14	3,90	"	"	7,70	7,62	8,12	"	3,16	6,06	"
Ellenc	"	"	"	"	6,54	6,44	6,97	25	"	"	"
Oissel	"	"	"	"	6,30	6,20	6,74	"	1,75	"	"
	"	"	"	"	5,13	5,07	5,71	"	1,66	5,00	"

HAUTEUR AU-DESSUS
DE L'ÉTIAGE.

Les chiffres qui précèdent montrent que l'élévation de la crue au-dessus de l'ancien étiage a varié dans de fortes proportions d'un point à un autre; elle atteint 7 m 975 à Bougival, tandis qu'elle n'est que de 6 m 36 à Vernon et de 6 m 03 au pont des Andelys (a). Ces différences correspondent aux variations du débouché offert aux grandes eaux, et il faut observer que le lit du fleuve a subi des modifications notables non seulement depuis l'année 1840, pendant laquelle l'étiage a été observé, mais encore depuis 1876.

VITESSE DE CROIS-
SANCE ET DE DE-
CROISSANCE DE L'EAU
EN UN MÊME POINT.-

Le tableau suivant montre combien l'eau a mis de temps pour s'élever de son dernier mètre avant le maximum, et combien de temps elle a mis pour baisser de son premier mètre à partir du maximum.

Le même tableau donne ensuite les observations analogues pour deux mètres, à partir du sommet de la crue.

Désignation des points d'observation	Nombre d'heures pour monter de 1 ^m au sommet	Nombre d'heures pour baisser de 1 ^m à partir du sommet	Moyen par jour pour le dernier mètre	Rabais moyen par jour pour le premier mètre	Nombre d'heures pour monter de 2 ^m au sommet	Nombre d'heures pour baisser de 2 ^m à partir du sommet	Moyen par jour pour les deux derniers mètres	Rabais moyen par jour pour les deux premiers mètres	Observations
Banaye de Nogent (aval)	115	98	0,209	0,245	184	137	0,251	0,350	
Écluse de Bougival	106	97	0,226	0,247	178	141	0,270	0,340	
Banaye d'Andelys (aval)	140	92	0,171	0,261	195	152	0,245	0,316	
Écluse de Vernon (aval)	144	93	0,167	0,258	198	153	0,242	0,314	
Écluse de Carnon / Tainy	146	100	0,164	0,240	200	156	0,240	0,308	
Banaye de Nogent (aval)	140	100	0,171	0,240	201	155	0,239	0,300	
Écluse de Mantes (aval)	155	107	0,155	0,224	211	176	0,227	0,273	
Écluse de Sandremonet (aval)	152	111	0,158	0,216	212	174	0,226	0,276	
Écluse de Villay (aval)	139	110	0,173	0,218	206	174	0,233	0,247	
Écluse de Vernon (aval)	148	115	0,162	0,209	213	199	0,227	0,241	
Écluse de N. P. L. Garenne	144	119	0,167	0,202	213	200	0,225	0,240	
Écluse de Amferville (aval)	176	135	0,137	0,178	224	A	0,214	"	
Écluse de Mantes (aval)	159	128	0,151	0,187	230	A	0,214	"	

(a) En 1876, cette variation avait été de 7 m 26 à l'écluse des Mureaux et de 5 m 79 à celle de VILLEZ.

Comme en 1876, on peut dire d'une manière générale :

1° - que la vitesse d'abaissement de la crue a été nettement supérieure à la vitesse d'accroissement aux environs du maximum (0,24 en moyenne au lieu de 0,175);

2° - que les vitesses d'abaissement et d'accroissement diminuent assez régulièrement à mesure qu'on chemine de Paris à Rouen.

La plus grande vitesse de montée a été observée aux écluses de Bougival, où elle a atteint 0 m 226 par jour pour le dernier mètre (a).

La vitesse de propagation du maximum de la crue entre le barrage de Bezons et celui de Martot est donnée dans le tableau ci-après :

VITESSE DE PROPAGATION DU MAXIMUM.-

Points d'observation	Date et heure du maximum	Distance à partir du pont de la bouvette	Vitesse moyenne de propagation		Observations
			par jour	par heure	
La bouvette (Touss)	28 janvier midi	"	"	"	"
Éclus. de Surcoules	29 janvier midi	17 ^k .000	17 ^k .000	708 ^m	
Pont d'Épining (Ch. de fer)	29 janvier 4 ^h soir	32 ^k .138	27 ^k .904	1148 ^m	
Barrage de Bezons	30 janvier 1 ^h midi	40 ^k .230	26 ^k .095	1087 ^m	
Éclus. de Bougival	30 janvier 10 ^h m.	48 ^k .154	25 ^k .128	1047 ^m	
Barrage d'Andrézy	31 j 4 ^h matin	71 ^k .830	26 ^k .928	1122 ^m	
B ^g de Bessouval	31 j 8 ^h matin	75 ^k .075	26 ^k .496	1104 ^m	
Écluse de Carnières/Loing	31 j 10 ^h matin	76 ^k .051	26 ^k .084	1086	
B ^g de Mezy	31 j 3 ^h soir	94 ^k .842	30 ^k .336	1264	

(a) En général, la vitesse de croissance et de décroissance de la crue de 1910 a été plus grande qu'en 1876 et l'on peut constater qu'à Mantes cet écart a été considérable puisque pour la montée du dernier mètre il a été de 97 heures et pour sa descente, de 35 heures.

COMPARAISON DE
LA CRUE DE 1910 AVEC
LES CRUES DE
1876

Points d'observation	Date et heure du maximum	Distance à partir du pont de la boumelle	Vitesse moyenne de propagation		Observations
			par jour	par heure	
Point de Mantès	31 janvier 6 ^h soir	109 ^k ,414	33 ^k ,672	1403 ^m	
B ^{re} de Saurancourt	31 id 8 ^h soir	120 ^k ,618	36 ^k ,192	1508 ^m	
B ^{re} de Villoy	1 ^{er} février 2 ^h matin	144 ^k ,826	40 ^k ,416	1684 ^m	
Point de Vernon	1 ^{er} février 3 ^h matin	150 ^k ,077	41 ^k ,400	1725 ^m	
B ^{re} de Louvois	1 ^{er} février 4 ^h matin	161 ^k ,280	43 ^k ,968	1832 ^m	
B ^{re} de Foses	2 ^e février 7 ^h matin	202 ^k ,365	42 ^k ,240	1760 ^m	
Point d'Elbeuf	2 ^e février 10 ^h mat ⁽¹⁾	219 ^k ,30	44 ^k ,544	1856 ^m	(1) Différence due à l'influence de la marée
B ^{re} de Martot	2 ^e février midi ⁽¹⁾	216 ^k ,056	43 ^k ,200	1800 ^m	
Point d'Oissel	2 ^e février midi	229 ^k ,802	45 ^k ,960	1915 ^m	

Le moment du maximum en un point donné n'est pas toujours assez précis pour qu'on puisse attribuer aux chiffres qui précèdent une exactitude complète ; nous avons considéré que le maximum était atteint quand la cote observée restait stationnaire pendant une heure. Cette réserve faite, on peut considérer la vitesse de propagation entre Bezons et Martot comme étant peu éloignée de 1 K 350 par heure en moyenne.

En 1876, ce chiffre a été de 3 k 000, c'est-à-dire que la vitesse de propagation du maximum de la crue de 1910 a été beaucoup plus faible.

(1) Il est évident que dans les endroits où une crue a été faite par la rupture de la digue de l'Étang de Martot, la hauteur de la crue est plus élevée que dans les autres points.

COMPARAISON DE LA
CRUE DE 1910 AVEC
LES CRUES PRECE-
DENTES.-

Nous donnons ci-après les altitudes maxima des
grandes crues observées à différents points du service
et de l'étiage de 1840.

Points d'observation	Etiage conventionnel 1840	1872	1876	1882	1883	1910
Ecluses de Surmesnes	"	"	29.97	29.23	29.57	31.19
2 ^e du Cl ^e de la Croix-aux-Bois	"	27.63	28.08	"	"	29.00
13 ^e de Bezons	21.452	27.54	27.66	27.15	27.41	28.66
Ecluse de Bougival	19.41	26.45	26.63	26.28	26.31	27.385
13 ^e d'Andrésy	17.516	24.08	24.25	24.09	24.17	24.89
Ecluses de Lammes/Boisy	"	23.53	23.85	23.75	23.81	24.525
Pont route de Meulan	14.89	"	22.04	21.89	21.91	22.69
" de Mantès	13.71	20.30	20.60	20.45	20.51	21.04
Ecluses de Méruicourt	12.85	"	19.35	19.25	19.32	19.91
" de Fort Villez	11.218	16.91	17.02	16.80	16.90	17.69
Pont route de Vernon	10.07	15.71	15.97	15.88	15.89	16.43
Ecluse N.D. de la Garenne	7.76	14.32	14.66	14.54	14.55	15.17
Pont route des Andelys	7.30	12.96	13.25	13.75	"	13.73
" de St-Léon du Vauxray	6.29	11.81	11.94	"	"	12.17
Ecluse d'Amfreville	4.23	"	9.82	10.02	9.96	10.03
Ecluses de St-Aubin	2.09	"	7.45	7.68	7.56	8.75
Pont route d'Elbeuf	"	"	7.57	7.45	"	7.97
" d'Osseil	1.66	"	6.08	6.31	"	6.66

COMPARAISON ENTRE
LES COTES ANNONCÉES
PAR LE SERVICE
HYDROMETRIQUE ET
LES COTES RÉALISÉES.

Les annonces du service hydrométrique ont été fai-
tes seulement pour les échelles du barrage de Bezons
et les ponts de Mantès et de Vernon dans notre ser-
vice. (A) Il est intéressant d'examiner comment les prévi-
sions de ce service se sont réalisées, et nous ferons
la même étude pour le pont d'Austerlitz, bien qu'il

(A) Il serait d'ailleurs très désirable qu'une annonce fut faite pour la région de St-Léon du Vauxray à Pont de l'Arche très habitée et où les submersions ont été des plus importantes

soit en dehors de notre service. Les altitudes données ci-après sont rapportées au nivellement Bourdaloue.

Galis	Pont d'Austerlitz			Barrage de Bezons			Pont de Mantès			Pont de Vernon		
	Cote		différence	Cote		différence	Cote		différence	Cote		différence
	annoncée	réalisée		annoncée	réalisée		annoncée	réalisée		annoncée	réalisée	
16 finir	petite eau	28.72	"	petite eau	24.22	"	"	"	"	"	"	"
17 id	"	"	"	"	"	"	petite eau	16.60	"	"	"	"
21 id	"	"	"	"	"	"	17.31	18.11	+0.80	"	"	"
22 id	30.24	32.17	+1.93	25.24	26.64	+1.40	"	"	"	"	"	"
23 id	32.84	32.49	-0.35	27.54	27.02	-0.52	18.11	19.27	+1.16	"	"	"
24 id	32.94	32.94	+0.04	27.64	27.35	-0.29	19.31	19.75	+0.44	14.72	14.86	+0.14
25 id	33.39	33.33	-0.06	27.99	27.69	-0.30	20.61	20.01	-0.60	16.02	15.23	-0.79
26 id	33.74	33.76	+0.02	28.24	27.90	-0.34	"	"	"	"	"	"
27 id	34.54	34.40	-0.14	28.84	28.21	-0.63	20.81	20.53	-0.17	16.22	15.81	-0.41
28 id	34.74	34.86	+0.12	29.04	28.41	-0.63	21.51	20.72	-0.79	16.92	16.09	-0.89
29 id	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
30 id	baine	34.58	"	baine	28.66	"	21.51	20.94	-0.57	"	"	"
31 id	34.24	34.24	0	id	28.61	"	21.31	21.04	-0.27	16.92	16.36	-0.56
1 finir	33.84	33.88	+0.04	id	28.46	"	21.21	21.03	-0.18	16.72	16.43	-0.29
2 id	33.54	33.46	-0.08	id	28.27	"	baine	"	"	16.92	16.42	-0.29
4 id	32.24	32.06	-0.18	id	27.41	"	"	"	"	"	"	"
5 id	31.44	31.32	-0.12	id	26.77	"	"	"	"	"	"	"
6 id	30.54	30.81	+0.27	"	26.28	"	"	19.85	"	baine	15.58	"
8 id	"	"	"	"	"	"	18.91	19.09	+0.18	14.72	14.76	+0.04
10 id	31.44	31.24	-0.20	26.84	26.22	-0.62	"	"	"	"	"	"
11 id	32.24	31.47	+0.23	27.04	26.39	-0.65	"	"	"	"	"	"
12 id	32.04	31.67	-0.37	26.84	26.36	-0.28	19.91	19.34	-0.57	"	"	"
13 id	"	"	"	"	"	"	"	"	"	15.32	14.84	-0.48

Dates	Pont d'Austerlitz			Barrage de Bezons			Pont de Montres			Pont de Vernon		
	Cote		Différence	Cote		Différence	Cote		Différence	Cote		Différence
	annoncée	relevée		annoncée	relevée		annoncée	relevée		annoncée	relevée	
14 fév	32.04	31.58	-0.46	26.84	26.59	-0.25	19.81	19.61	-0.20	"	"	"
15 id	"	"	"	"	"	"	"	"	"	15.22	15.04	-0.18
17 id	32.04	31.85	-0.19	26.84	26.79	-0.05	"	"	"	"	"	"
18 id	32.14	31.81	-0.33	26.94	26.77	-0.17	19.81	19.71	-0.10	"	"	"
19 id	haine	31.62	"	haine	26.68	"	19.81	19.67	-0.14	15.22	15.12	-0.10
20 id	31.44	31.24	-0.20	"	26.42	"	"	"	"	15.22	15.06	-0.16
21 id	30.94	30.82	-0.12	26.14	26.08	-0.06	"	"	"	"	"	"
22 id	30.44	30.64	+0.20	25.74	25.87	+0.13	"	"	"	"	"	"
23 id	"	"	"	"	"	"	"	"	"	14.12	14.50	+0.38
24 id	"	"	"	"	"	"	18.71	18.46	+0.25	"	"	"
25 id	31.34	31.14	-0.20	26.34	26.19	-0.15	"	"	"	"	"	"
26 id	31.34	31.20	-0.14	26.34	26.26	+0.08	"	"	"	"	"	"
27 id	"	"	"	"	"	"	19.41	19.29	-0.12	"	"	"
28 id	31.44	31.42	-0.02	26.44	26.36	-0.08	"	"	"	14.82	14.96	-0.06
1 Mars	31.64	31.79	+0.15	26.64	26.69	+0.05	"	"	"	"	"	"
2 id	32.04	31.82	-0.22	26.94	26.77	-0.17	"	"	"	"	"	"
3 id	"	"	"	"	"	"	19.71	19.78	+0.07	"	"	"
4 id	"	"	"	"	"	"	20.11	19.82	-0.29	15.12	15.22	+0.10
5 id	haine	31.36	"	haine	26.49	"	19.91	19.82	-0.09	15.52	15.23	-0.29
6 id	31.84	31.22	-0.62	26.74	26.39	-0.35	"	"	"	15.32	15.22	-0.10
9 id	30.34	30.38	+0.04	25.74	25.79	+0.05	"	"	"	"	"	"
14 id	28.84	29.06	+0.22	24.24	24.66	+0.42	"	"	"	"	"	"

Malgré quelques écarts dont le tableau ci-dessus rend compte, les avis du Service hydrométrique publiés dans les communes intéressées aussitôt leur réception, ont été d'un grand secours pour les bateliers et pour les propriétaires riverains; c'est grâce à ces avis qu'il n'est survenu aucun accident aux personnes et que les dommages ont été réduits au minimum possible.

Dès le 19 Janvier, les populations riveraines entre Paris et Bezons étaient prévenues que la Seine allait entrer en grande crue;

dès le 22 Janvier, que la crue dépasserait celle de 1882-1883;

dès le 23 Janvier qu'elle serait analogue à celle de 1876;

à Mantes, dès le 17 Janvier que les crues générales commençaient;

et dès le 22 Janvier que la crue serait analogue à celle de 1876.

Bien que ces prévisions aient été dépassées, on comprend néanmoins quelle a pu être l'utilité d'un pareil avis donné 3 jours à l'avance.

PENTE DE LA CRUE.

Nous avons observé la pente à la surface de l'eau à différentes époques pendant la période d'élévation et pendant la période d'abaissement. Cette étude a porté séparément sur diverses sections ainsi qu'on va le voir.

Les hauteurs d'eau ont été observées au moyen de lectures sur les échelles existantes ou sur d'autres établies provisoirement. Il en est résulté en certains points des difficultés pour établir la cote exacte soit à cause de batillement de l'eau, soit pour toute autre cause.

La même façon d'opérer a été mise en pratique dans les stations du service hydrométrique : Bezons, Mantes, Vernon et Amfreville, et nous estimons qu'il conviendrait, pour avoir des résultats certains et indéfectibles, d'établir en ces points des appareils enregistreurs de hauteurs d'eau. En même temps, le lieu où se font les observations serait modifié en ce qui concerne Amfreville où l'on prend en ce moment les cotes du niveau d'une dérivation et non de la rivière coulant naturellement. L'expérience nous montre qu'en hautes eaux, il existe une différence de niveau sensible entre les altitudes à Amfreville et celles de Poses, et nous proposons de procéder désormais aux observations en ce dernier point.

1° Entre BOUGIVAL et MANTES, sur une distance de 60.000 m.

Dates des observations	Altitude de l'eau à 8 ^h du matin		Pente totale	Pente par kilomètre	Observations.
	Bougival	Mantes			
<u>Période croissante</u>					
12 janvier	21.81	16.09	5.72	0,095	
18 id	22.24	16.71	5.53	0,092	
24 id	25.90	19.75	6.15	0,102	
30 id	27.38	20.94	6.44	0,107	
<u>Période décroissante</u>					
5 février	25.59	20.31	5.28	0,088	
3 Mars	25.42	19.76	5.66	0,094	
9 id	24.46	19.44	5.02	0,084	
15 id	22.69	17.39	5.30	0,089	
19 id 6 ^h soir	22.08	16.70	5.38	0,090	
21 id	22.11	16.59	5.52	0,092	

2° Entre MANTES et NOTRE-DAME DE LA GARENNE, sur une distance de 52.000 m.

Dates des observations	altitude de l'eau à 8 ^h du matin		Pente totale	Pente par kilomètre	Observations.
	Mantes	La Garenne			
<u>Période croissante.</u>					
12 janvier	16,09	10,45	5,64	0,109	
18 id	16,71	10,82	5,89	0,113	
24 id	19,75	13,48	6,27	0,120	
30 id	20,94	15,00	5,94	0,114	
<u>Période décroissante</u>					
5 février	20,31	14,70	5,61	0,108	
9 Mars	19,44	13,68	5,76	0,110	
15 id	17,39	11,72	5,67	0,109	
19 id Soir	16,70	11,05	5,65	0,109	
21 id	16,59	10,94	5,65	0,109	

3° Entre NOTRE-DAME DE LA GARENNE et SAINT-AUBIN, sur une distance de 57.000 m.

Dates des observations	altitude de l'eau à 8 ^h du matin		Pente totale	Pente par kilomètre	Observations
	La Garenne	S ^t Aubin			
<u>Période croissante</u>					
12 janvier	10,45	4,28	6,17	0,108	
18 id	10,82	4,52	6,30	0,110	
24 id	13,48	6,23	7,25	0,127	
30 id	15,00	7,98	7,02	0,123	
<u>Période décroissante</u>					
5 février	14,70	7,99	6,71	0,117	
12 Mars	12,65	6,28	6,37	0,112	
19 id	11,05	4,40	6,65	0,117	
20 id	10,97	4,11	6,86	0,120	

TABLEAU DE CRUES
Remous de Port-Bert (14 Février) 0,19 à 0,12

On vérifie au moyen de ce tableau que la pente est plus forte pendant la période ascendante que pendant la période d'abaissement; ainsi, par exemple, le 18 Janvier l'eau marquait au pont de Mantes à peu près le même niveau (16.71) que le 19 Mars (16.70), mais, à cette dernière date, la pente totale entre Mantes et Bougival était de 5,53, tandis que le 19 Mars elle n'était plus que de 5,38; la différence entre ces deux pentes totales est donc de 0,15. De même, le 18 Janvier, pendant la période ascendante, la pente totale entre le pont de Mantes et Notre-Dame de la Garenne était de 5,89, tandis que le 19 Mars pendant la période descendante, au moment où le niveau de l'eau a eu repris à peu près la même hauteur que le 18 Janvier, la pente totale n'était plus que de 5,65; ces deux pentes différaient de 0,24.

PROFIL DU MAXIMUM.- Nous avons fait dresser un profil en long de la rivière indiquant les cotes maxima atteintes aux différents points par les eaux et les réunissant entre elles.

On peut ainsi constater que la pente de la ligne ainsi obtenue est sensiblement parallèle à celle donnée par la crue de 1876.

REMOUS.-

Nous avons dans la mesure du possible fait procéder à des mesures du remous à tous les ponts. Malheureusement, ces mesures sont très difficiles à faire, et nous ne pouvons que donner quelques résultats qui nous semblent exacts:

Pont route de Vernon (7-13 Février) 0,35 à 0,32
Pont de Courcelles (16 Février-3 Mars) 0,17 à 0,23
Pont des Andelys (4 Février) 0,14
Pont suspendu d'Elbeuf (3 Février) 0,055
Pont d'Oissel (3 Février) 0,015

Barrage de Port-Mort (14 Février)	0,19 à 0,12
Barrage de Poses (2 Février)	0,03
Barrage de Martot (2 Février)	0,25

ECHELLES DE CRUES.— Les échelles de crues n'ont pas été assez nombreuses pour donner aux riverains toutes les indications utiles; d'autre part, elles sont établies d'après le nivellement Bourdaloue dont le zéro diffère considérablement de celui qui est adopté d'après le Nivellement Général de la France par les autres Services et, en particulier, par ceux des Départements. Il conviendrait à notre avis, non seulement de multiplier les échelles de crues, mais encore de les doubler en disposant à côté de l'échelle Bourdaloue, utile pour la navigation, des échelles graduées suivant le nivellement général. Enfin, il y aurait lieu, pour le Service d'annonces de crues, de donner à ses annonces plus de publicité ^{de les transmettre par les voies les plus rapides} et de prier MM. les Préfets de veiller à l'exécution de cette mesure.

REPÈRES DE LA CRUE.— Nous avons fait soigneusement repérer la hauteur atteinte par la crue de 1910 à tous les endroits importants de la rivière tels que écluses, barrages, ponts, maisons éclusières et barragistes, ports, etc..

Des plaquettes indiquant la date du maximum et la cote atteinte ont été posées en tous les points. Leur nombre est de 283.

ALTITUDES DES MAISONS D'ÉTAT.—

Les maisons éclusières construites avant 1876 sont établies à un niveau trop bas; aussi ont-elles été envahies par les eaux. Celles construites postérieurement à 1876 ont été établies, grâce aux repères de la crue de 1876, à un niveau suffisant; leurs caves seules ont été envahies pendant l'inondation.

Le tableau ci-après donne les altitudes de ces maisons par rapport au maximum de la crue.

Designation des Maisons	Altitudes			Observations
	du rez de ch ^{ss}	du seuil du magasin	de la crue de 1910	
Maison baragote Bezons	28.26	"	28.66	
Bouquiel maison éclusière	27.69	"	27.385	
Bouquiel maison chef éclusier	27.51	"	27.385	
Couffours. Bureau stab ^l	23.88	"	25.075	
Audriest, maison baragote	24.77	24.77	24.89	
Denouval - id - id -	24.45	24.45	24.60	
Pamiers maison éclusière	24.89	"	24.525	
Mezzy maison baragote	21.659	"	22.545	
id - id - chef baragote	23.67	"	22.545	
Les Bureaux, maison du Subdivisionnaire	23.20	"	22.545	
id - maison chef éclusier	21.742	21.733	22.545	
id - maison éclusière	22.00	"	22.545	
id - id - id -	21.99	"	22.545	
Saundersmont maison baragote	21.43	"	19.92	
Meziouret, maison Subdivis ^{on}	20.60	"	19.92	
id - maison éclusière	21.43	"	19.92	
id - maison mécanicien	20.60	"	19.92	
Port-Villey, maison du Subdivisionnaire	16.50	"	17.69	
id - maison baragote	19.10	"	17.69	
Villey maison éclusière	19.10	"	17.69	
Port-Mort maison baragote	15.35	"	15.17	
N.D. de la Garennie maison Subdivisionnaire	16.10	"	15.17	
id - maison éclusière	15.40	15.05	15.17	
id - maison cantonniers	14.27	"	15.17	
Auct	11.639	11.451	10.52	
Ampfreville maison Subdiv ^{on}	10.840	"	10.28	
id - maison éclusière	10.00	9.865	10.28	
Loses maison baragote	11.82	10.82	9.97	
S'Aubin maison éclusière	9.22	8.00	8.28	
Martot maison baragote	8.24	8.24	8.28	
id - ancienne maison éclusière non habitée	7.72	7.72	8.25	

Le profil en long joint au présent rapport indique les cotes que nous proposons, et fait ressortir les modifications peu importantes que nous avons cru devoir adopter. Nous avons accepté les propositions de M. les ingénieurs ordinaires de la Seine qui ont été indiquées sur ce point.

Le profil en long joint au présent rapport indique les cotes que nous proposons, et fait ressortir les modifications peu importantes que nous avons cru devoir adopter. Nous avons accepté les propositions de M. les ingénieurs ordinaires de la Seine qui ont été indiquées sur ce point.

La maison des cantonniers de Notre-Dame de la Garenne a dû être évacuée; elle avait donné déjà des inquiétudes en 1876, il avait fallu l'étayer.

La maison du chef éclusier des Mureaux ayant été inondée, il nous a fallu faire démonter les appareils télégraphiques; des dispositions nouvelles sont à prendre pour éviter le retour de pareil incident.

LIMITE DES PLUS HAUTES EAUX DE NAVIGATION.-

Conformément à la décision ministérielle en date du 19 Août 1892, notre service a fixé la limite des hautes eaux de navigation en prenant à chaque pont la cote atteinte par l'eau supposée coulant librement et passant à Mantes à l'altitude 6 m 50. Le profil en long ainsi obtenu a pu être vérifié plusieurs fois au cours des crues survenues cette année, et nous l'avons complété par l'indication des cotes aux points où les observations n'avaient pas été faites antérieurement. La chose a d'autant plus d'importance que, en ce moment, les départements de l'Eure et de Seine-et-Oise se proposent de reconstruire ou de cons-

truire un certain nombre de ponts et qu'il va falloir fixer en ces points la cote des plus hautes eaux navigables. Ce n'est pas au moment où le tonnage des bateaux qui fréquentent la Seine devient de plus en plus fort qu'il est possible de ne pas tenir compte des cotes atteintes en 1910, et c'est pourquoi l'attention des Ingénieurs a été principalement attirée sur ce point.

Le profil en long joint au présent rapport indique les cotes que nous proposons, et fait ressortir les modifications peu importantes que nous sommes d'avis d'admettre.

Nous avons accepté les propositions de MM. les Ingénieurs Ordinaires sauf en ce qui concerne la cote indiquée à l'emplacement du futur Pont du Coulet. En ce point, la moyenne donne la cote 14,12 au lieu de 14,05 prévue en 1893, et nous croyons qu'il faut l'altitude constatée en 1910, soit 14,28. En effet, le chenal navigable n'a en ce point que 72 mètres de large, et il y a le plus vif intérêt à y donner aux bateaux la plus grande facilité de manoeuvre jusqu'à la dernière minute.

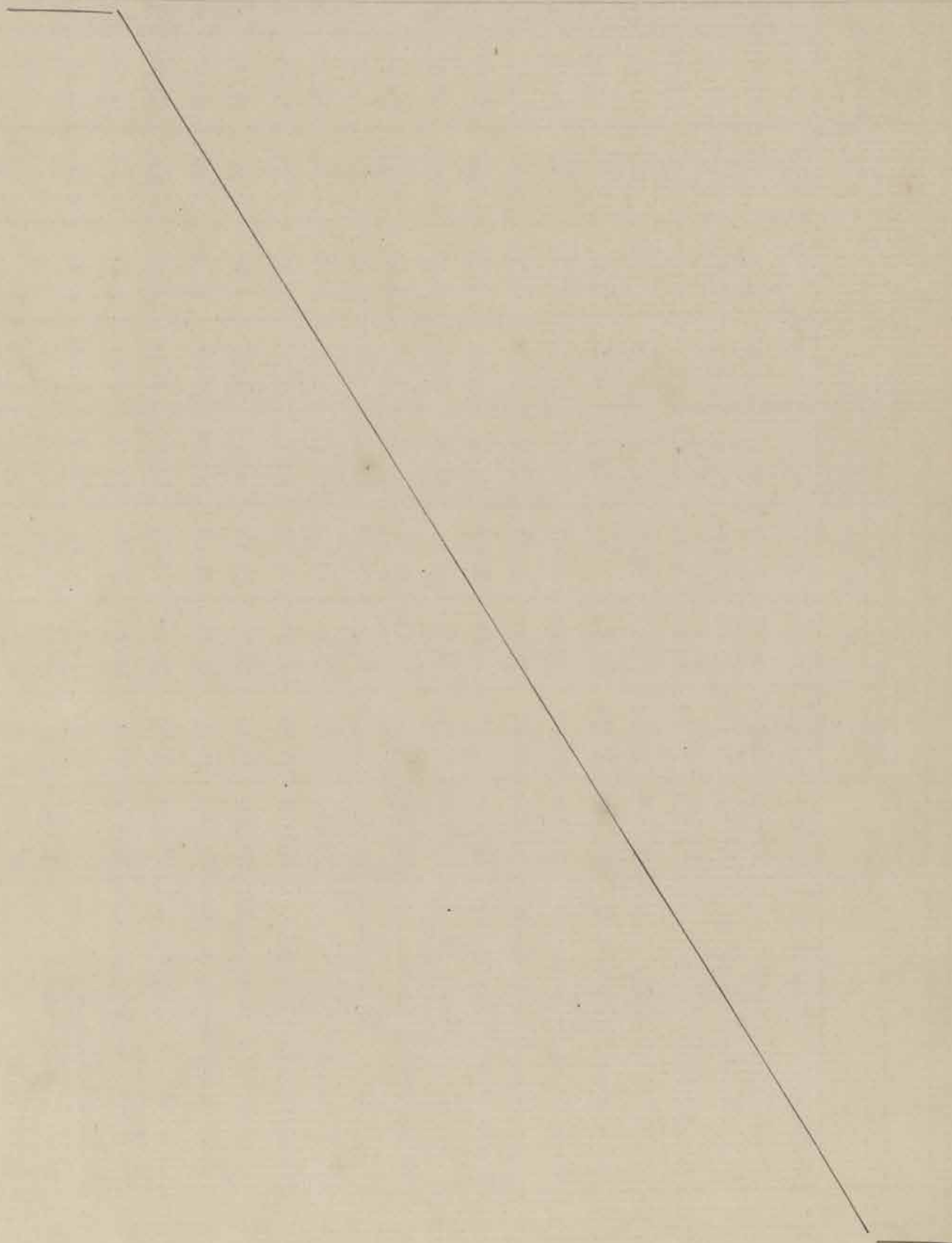
Le tableau ci-après résume nos constatations et nos propositions :

Pont de Coufontaine	13,15	13,15	13,15
Pont de Saint-Denis	11,75	11,75	11,75
Pont de Beauvais	11,57	11,57	11,57
Écluse de Compiègne	11,41	11,41	11,41
Pont de Loisy	11,15	11,15	11,15
Pont de Briel	10,45	10,45	10,45
Pont de Boullancourt	10,42	10,42	10,42
Écluse des Bureaux (canal)	10,34	10,34	10,34

Points d'observations	Altitude moyenne des observations		Altitude proposée au profil en long	
	1876 à 1889	1889 à 1910	1893	1910
Ponts d'argentueil	Chemin de fer	"	26,55	26,63
	Route	26,50	26,51	26,67
	Aqueduc	"	26,39	26,60
Pont de Bezons	Route	"	26,20	26,43
Barraige de Bezons		26,13	26,13	26,36
Ponts de Bezons	Rivière neuve	"	26,03	26,21
	Chemin de fer	"	26,07	26,25
Pont de Chatou	Route	"	25,44	25,44
	Derivation Marly	"	25,74	25,74
Pont de Chatou	Chemin de fer	"	25,37	25,37
	Derivation de Marly	"	25,70	25,70
Pont de Bougival	Rivière neuve	"	24,93	24,95
	Derivation Marly	"	25,45	25,45
Ecluses de Bougival (aval)		24,85	24,85	24,97
Pont du Pecq	Route	24,53	24,53	24,66
	Chemin de fer	"	24,46	24,60
Ponts de Maisons	Route	"	23,90	24,04
	Chemin de fer	23,84	23,98	23,98
Ponts de Conflans	Route	"	23,18	23,18
	Chemin de fer	"	23,15	23,15
Barraige d'Audrézy (aval)		22,89	23,11	23,11
Barraige de Denouval		"	"	22,92
Ecluses de Carnières		22,61	22,73	22,73
Pont de Loisy		22,28	22,42	22,42
Pont de Biel		"	21,65	21,65
Pont de Meulan		20,85	20,86	20,86
Ecluses des Mureaux (aval)		20,68	20,70	20,70

Points d'observations	Altitude moyenne des observations		Altitude proposée au profil en long	
	1876-1889	1889-1910	1893	1910.
Pont de Rangipont	20,13	20,13	20,13	20,13
Pont de Montés	Chemin de fer	19,51	19,52	19,52
	Route	19,41	19,41	19,41
Guemes. Bac	"	18,57	"	18,57
Ecluses de Méricourt (aval)	18,22	18,27	18,24	18,27
Pont de la Roche Guyon	17,02	17,16	17,16	17,16
Pont de Bonnières	16,40	16,47	16,46	16,47
Ecluses de Port. Villey (aval)	15,90	15,97	16,12	16,12
Pont de Vernon	Route	14,80	14,88	14,88
	Chemin de fer	"	14,76	"
Ponts du Goulet (projet)	13,84	14,12	14,05	14,28
Ecluses de V.D. de la Garonne	13,47	13,54	13,60	13,60
Pont de Comelles	13,17	13,22	14,40	13,40
Pont des Andelys	12,22	12,29	12,29	12,29
Pont de S ^t Pierre	10,90	10,90	11,32	11,32
Ecluses d'Amfreville	8,75	8,75	8,85	8,85
Pont de Pont de l'arche	7,87	7,95	8,04	8,04
Barrage de Martot	6,62	6,79	7,09	7,09
Ecluses de S ^t Aubin	6,56	6,57	7,13	7,13
Pont métallique d'Elbeuf	6,34	6,48	6,92	6,92
Pont d'Oissel	5,39	5,62	6,08	6,08
Pont de Broinly à Rouen	4,44	4,79	5,27	5,27
Pont Cornille - id -	4,22	4,72	5,20	5,20
Pont Boëddien - id -	4,03	4,66	5,14	5,14

ALTIUDE DES PONTS.- Nous donnons ci-après le tableau des cotes d'intra-
dos des arches marinières des ponts existant et de la
revanche qui existe pour les cordes de 12 mètres et de
15 mètres au-dessous du niveau des plus hautes eaux navi-
gables, tel qu'il est établi au paragraphe précédent.



On voit que les ponts de Triel, Meulan, et surtout de Saint-Pierre du Vauvray présentent de sérieux obstacles à la navigation, et l'on peut dire que, lors d'une crue, c'est le pont de Saint-Pierre qui détermine le moment de la cessation ou de la reprise de la navigation.

ÉTAT DE L'EAU
AUX AVALONS DES PONTS.

Nous n'avons pu faire mesurer la cote de l'eau sous les ponts en question au moment où on a fait seulement des observations aux avalons des ouvrages, dont les résultats sont inscrits dans le tableau suivant.

Désignation des ouvrages	Cotes	Hauteur libre au moment de la crue	Hauteur libre au moment de la décrue	État des ouvrages
Pont de Meulan	21.70	4.70	3.30	3.30
Pont de Triel	15.10	2.10	1.10	3.10
Pont de Saint-Pierre	11.00	1.10	0.10	3.10

L'examen de ce tableau montre que 41 ponts de notre service:

10 ont sous la corde de 15 m une hauteur libre de 5.50 au-dessus des plus hautes eaux navigables;

13 ont sous la corde de 15 mètres une hauteur libre variant entre 4 m 50 et 5 m 50 au-dessus des plus hautes eaux navigables;

9 ont sous la corde de 15 mètres une hauteur libre variant entre 3 m 50 et 4 m 50 au-dessus des plus hautes eaux navigables;

9 ont sous la corde de 15 mètres une hauteur libre inférieure à 3 m 50.

Ces derniers sont par ordre :

Argenteuil (route)	hauteur libre :	3.41
Bougival (Rivière Neuve) route	----	3.33
Bezons (route)	----	3.16
Poissy (route)	----	3.13
Vernon (route)	----	3.10
Triel (route)	----	2.89
Courcelles (route)	montant	2.79
	avalant	3.28
Meulan (route)	----	2.44
St-Pierre du Vauvray (route)	----	2.39

On voit que les ponts de Triel, Meulan, et surtout de Saint-Pierre de Vauvray présentent de sérieux obstacles à la navigation, et l'en peut dire que, lors d'une crue, c'est le pont de Saint-Pierre qui détermine le moment de la cessation ou de la reprise de la navigation.

VITESSE DE L'EAU
AUX ABORDS DES PONTS.-

Nous n'avons pas fait mesurer la vitesse de l'eau sous les ponts au moment du maximum; on a fait seulement des observations aux abords des ouvrages, dont les résultats sont donnés dans le tableau suivant:

Designation des ouvrages	Cotes	Vitesse superficielle moyenne	Vitesse superficielle maximum	Dates des observations
Pont route de Bezons	28.70	1.70	2.34	29 janvier
Pont route du Logy	28.86	2.10	2.33	30.31 - 2 -
Pont route de Mantès	21.04	1.88	2.19	31 - 2 -
Pont route de Limay	21.04	1.47	1.71	31 - 2 -
Ecluse de Méricourt	19.85	1.78	2.03	2 février
Pont de La Roche Guyon	18.75	1.92	2.22	- 2 -
Ecluse de Villey	17.79	1.40	1.78	1 février
Pont route de Vernon	16.43	1.99	2.68	- 2 -
Barrage de Fort Mort	15.13	"	1.70	2 - 2 -
Pont de Comaillet	14.62	"	2.53	1 - 2 -
Pont de Andelys	13.73	1.85	2.30	2 - 2 -
Pont de S ^t Pierre	12.17	1.50	2.14	2 - 2 -
Pont de Font de l'Arche	9.22	"	2.02	2 - 2 -
Pont d'Elbeuf	7.97	"	2.10	2 - 2 -

CHAMP D'INONDATION.- Nous avons fait repérer sur le terrain les points principaux du périmètre maximum de la crue et nous avons fait rapporter ce périmètre sur une carte à l'échelle de 1/20.000.

La surface inondée dans la partie de notre service comprise

Dans le Département de la Seine a été

sur la rive gauche, d'environ 1600 hectares

sur la rive droite, ----- 0

Total pour le Département de la Seine: 1600 h

Dans le Département de Seine-&-Oise a été

sur la rive gauche, d'environ 3.937 h,40

sur la rive droite, d'environ 2.937 h,50

Total pour le Dép.de Seine-&-Oise : 6.874^h90

Dans le Département de l'Eure, en amont de Rouen, a été

sur la rive gauche, d'environ 3.534 h

sur la rive droite, d'environ 2.668 h

Total pour le Département de l'Eure: 6.202^h

Dans le Département de la Seine-Inférieure

en amont de Rouen, a été

sur la rive gauche, d'environ 730 h

sur la rive droite, d'environ 1.044 h

Total pour le Dép.de la Seine-Inférieure 1.774^h

La surface totale inondée a donc été pour l'ensemble

de notre service :

sur la rive gauche, d'environ 9.801 h 40

sur la rive droite, d'environ 6.649 h 50

Total pour les 4 Départements: 16.450 h 90

La surface inondée par la crue de 1876 avait été sur la rive gauche, d'environ 7.102 hectares sur la rive droite, d'environ 4.862 et pour les 4 départements de 11.964 hectares.

**DIGUES PROTEGEANT
LES TERRAINS RI-
VERAINS.-**

Il n'existe que 4 digues destinées à protéger contre les crues les terrains longeant la Seine.

Ces digues sont :

1° celle de Gennevilliers-Colombes; 2° celle d'Achères; 3° celle de Venables; 4° celles de Saint-Pierre-du-Vauvray et de Portejoie.

Les rapports de MM. les Ingénieurs WILLEMIEU et LORTON donnent tous les détails relatifs à la situation de ces digues. Ils font ressortir que leur crête s'est trouvée partout à un niveau inférieur à celui qui a été atteint par la crue. Dans ces conditions les riverains envisagent leur exhaussement, du moins en ce qui concerne les digues de Gennevilliers, d'Achères et de Saint-Pierre. Quand à celle de Venables, elle paraît abandonnée par les intéressés et, en ce qui nous concerne, nous n'en proposons pas le rétablissement car elle ne fait que défendre des terres arables sans agglomérations importantes. Il est par suite à croire que les dégâts causés par une montée lente et progressive des eaux seront moins importants que ceux que pourrait causer une rupture de la digue supposée rétablie.

**DEGRADATIONS CAUSEES
AU CHEMINAL ET AUX OU-
VRAGES D'ART.**

Les chemins de halage ont été plus ou moins dégradés et corrodés par la crue, mais le service de la Navigation n'a pas entrepris leur réparation, si ce n'est, par exception, aux abords des bacs ou des ouvrages d'art. Sur les autres points, nous estimons que c'est aux riverains à

protéger leurs berges.

La crue a produit des atterrissements considérables aux écluses de Bougival, de Carrières-sous-Poissy, des Mureaux, de Méricourt, de Notre-Dame de la Garenne et d'Amfreville et en différents points du chenal, notamment au port de Poissy, au port d'Argenteuil, dans les passes de Tosny, des Fourneaux, de Lavacourt et des Andelys. Il a fallu les faire enlever d'urgence dès le commencement de la période de rabais afin de ne pas retarder la reprise de la navigation. Il n'y a eu interruption de la navigation qu'aux écluses de Bougival pendant 6 jours, mais il est à remarquer que pendant cette période les bateaux utilisaient alors le bras de la Rivière neuve, et par suite, qu'il n'y a eu en définitive aucun arrêt de la navigation.

Les dégâts occasionnés aux ouvrages du service ont été évalués à la somme de 592.000 francs se décomposant ainsi qu'il suit :

Dragages	447.800 f
Rives	32.900
Chemins de halage	11.100
Barrages	39.800
Ecluses	26.200
Ponts et ports	12.200
Maisons et jardins	15.950
Matériel naval	1.000
Pertes subies par les Agents..	2.050
Frais d'observations	3.000
Total	<u>592.000 f</u>

A cette somme il y a lieu d'ajouter les sommes que l'Etat pourrait être amené à allouer à titre de subvention pour la réparation des digues.

JAUGEAGES. -

Nous avons effectué des jaugeages de la Seine au moment de son maximum en différents points de son parcours

entre Epinay et Rouen.

Le tableau suivant donne le détail des résultats obtenus conformément aux méthodes indiquées par MM. les Ingénieurs et par les graphiques annexés.

Designation des lieux où ont été faits les dragages	Altitude de l'eau au maximum	Surface mouillée au maximum	Vitesse moyenne	Coefficient de réduction	Débit au maximum	Méthode employée
En aval du pont route de Begons	28.06	2015 ^{m²}	1.70	0.80	2740 ^{m³}	Loch enjambé
— id — du Secq	26.88	1520	2.24	0.80	2702	Loch 0.20 ^m
Entre les 2 ponts de l'île d'oise (oise)	25.03	702	0.70	0.80	473	Flotteur & surface
En aval du pont route de Hautès	21.04	2510	1.62	0.80	3257	Loch enjambé
Au droit des culées de Elbeuf	19.42	2265	1.44	1.00	3260	Flotteur & fond
Pont route de la Roche Guyon	18.82	1965	2.04	0.80	3200	Flotteur & surface
En aval du barrage de Villy	17.69	2871	1.14	1.00	3270	Flotteur & fond
En aval du pont route de Vernon	18.47	2.72	1.99	0.80	3305	Loch enjambé
En aval du pont route des Andelys					2982	— w —
En aval du pont de S'Pierre du Vauvray					3161	— w —
En aval du pont métallique d'Elbeuf					2897	— w —

En ce qui concerne les chiffres donnés pour les Andelys, St-Pierre-du-Vauvray et Elbeuf, M. l'Ingénieur LORTON fait toutes réserves quant à leur exactitude à cause de la difficulté où il s'est trouvé de déterminer les limites du lit. En effet, les eaux s'épandent partout sur une grande largeur (près de 5 kilomètres quelquefois) et il était presque impossible de trouver des sections bien définies.

Quoi qu'il en soit, il semble que l'on peut admettre

les chiffres suivants :

Entre Paris et le Confluent de l'Oise: 2750 mc par seconde

Entre le Confluent de l'Oise et l'Epte: 3250 mc

Au-delà de l'Epte : 3300 mc

Nous ajouterons qu'en 1910 le débit de l'Oise est resté en dessous de celui trouvé en 1876, soit 531 mc puisqu'il n'a sûrement pas atteint 500 mc.

MM. les Ingénieurs WILLEMIN et LORTON ont traduit par des formules algébriques les résultats des jaugeages faits en chaque point par rapport aux hauteurs d'eau.

Ces formules sont de la forme :

$$h + B (h-i) + y h (h-i)^2$$

adoptée en 1876 par M. de Préaudeau, où h est la hauteur lue à l'échelle aval du lieu et i l'altitude à l'étiage.

M. WILLEMIN a établi:

à Bezons $Q = 57 + 100 (h-0,32) + 33 (h-0,32)^2$

à Mantes $Q = 170 + 140 (h-0,80) + 16 (h-0,80)^2 + 3 (h-0,80)^3$

à Vernon $Q = 180 + 150 (h-0,75) + 28 (h-0,75)^2 + 4 (h-0,75)^3$

M. LORTON, lui, a posé pour Amfreville et sous toutes réserves :

$$Q = 100 + 103 h + 85 h^2$$

Les graphiques joints montrent que ces formules donnent assez exactement les résultats constatés lors des observations précédentes, exception faite, toutefois, pour la crue de 1876 dont les résultats étaient douteux d'après le rapport de l'Ingénieur en Chef du Service à ce moment.

Loi de Baumgarten

La loi de Baumgarten pose le principe que les débits d'une rivière en crue sont plus grands que ceux en dérive pour une même hauteur d'eau en un endroit donné

Les tableaux annexés aux rapports de M. M. les Ingénieurs ordinaires montrent que cette règle se vérifie assez bien sur la Seine

Paris, le 25 août 1910

L. Ingénieur en chef,

[Signature]