

Auteur ou collectivité : Brault, Teisset & Gillet (Etablissements)

Auteur : Établissements Brault, Teisset & Gillet

Titre : Catalogue général des moteurs hydrauliques, turbines et roues

Adresse : Lyon : Paris : Impr. B. Arnaud, [1894]

Collation : 1 vol. (76 p.) : ill. ; 25 cm

Cote : CNAM-MUSEE EN0.4-BRA

Sujet(s) : Turbines hydrauliques ; Machines hydrauliques -- France ; Roues hydrauliques -- France

Note : Date approximative d'après l'introduction

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redirect?M1878>

CATALOGUE GÉNÉRAL
DES
MOTEURS HYDRAULIQUES
TURBINES & ROUES

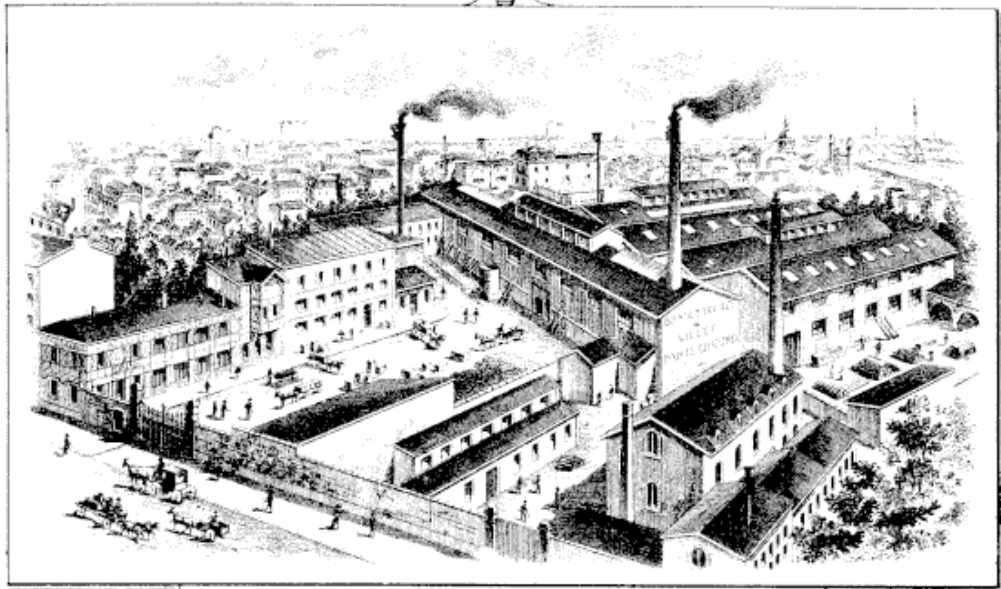
BRAULT, TEISSET & GILLET

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

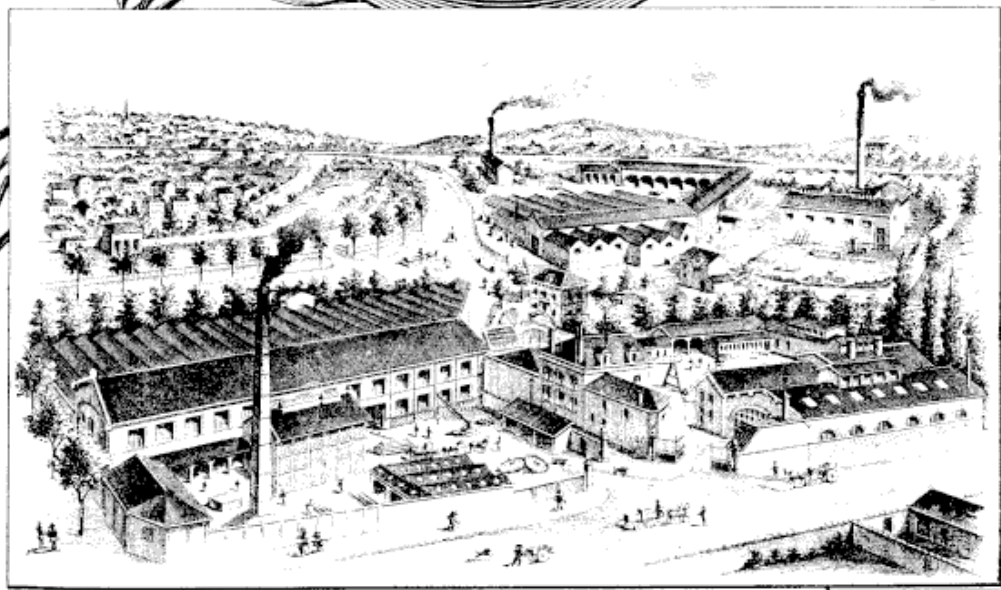
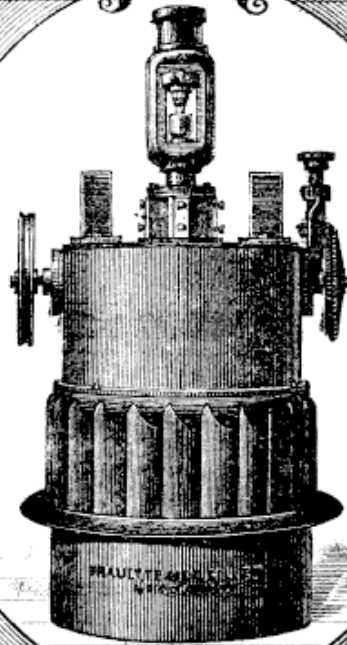
PARIS - 14, RUE du RANELAGH

ET

CHARTRES (EURE-et-LOIR)



ATELIERS DE PARIS.



ATELIERS DE CHARTRES

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ENO.4-BRA

CATALOGUE GÉNÉRAL

DES

MOTEURS HYDRAULIQUES

Turbines et Roues

BRAULT, TEISSET & GILLET

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

14, rue du Ranelagh, PARIS

et CHARTRES (Eure-et-Loir)

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE :

A PARIS..... Ateliers Passy-Paris

A CHARTRES... Fonderie Chartres

TÉLÉPHONE

IMP. B. ARNAUD, LYON-PARIS



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

INV 1278
126



RÉCOMPENSES

AUX

EXPOSITIONS UNIVERSELLES

Paris 1844, Médaille d'Argent

Paris 1849, 1855, 1867, 1878, Médaille d'Or

Londres 1851-62, Council et Prize

Vienne 1872, Médaille du Progrès

Lyon 1872, Médaille d'Or

DIPLOMES D'HONNEUR

Beauvais 1869 — Leipzig 1869 — Rouen 1884 — Paris 1885

EXPOSITION UNIVERSELLE PARIS 1889

Un Grand Prix — Une Médaille d'Or

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894

Un Grand Prix — Trois Diplômes d'honneur

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LYON 1894

Hors Concours, Membre du Jury

Président de Classe

DÉCORATIONS DE LA LÉGION D'HONNEUR

1862	1869	1879	1889	1893
M. FONTAINE	M. BRAULT père	M. BÉTHOUART	M. BRAULT fils	M. GILLET Mérite agricole

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

HISTORIQUE + STATISTIQUE



Les ateliers de construction de Chartres furent créés en 1837, par M. Fontaine, inventeur de la turbine qui porte son nom dans la science. Ils furent réunis, en 1885, aux ateliers de Passy pour former une seule Maison.

Ces établissements appartiennent à MM. Brault, Teisset et Gillet, qui les dirigent.

Ces deux ateliers ont pris aujourd'hui un grand développement.

Aux ateliers de Chartres se construisent les moteurs hydrauliques de tous systèmes. Nous donnons dans cette brochure les renseignements relatifs à la plupart de ces machines.

Les ateliers de Chartres ont construit depuis leur création plus de 10,000 moteurs hydrauliques représentant plus de 400,000 chevaux-vapeur utilisables.

Les ateliers de Chartres comportent environ 400 ouvriers et possèdent deux machines à vapeur représentant 140 chevaux.

Les ateliers de Passy emploient 160 ouvriers et sont mis en mouvement par une machine à vapeur de 60 chevaux.



CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE

EXPÉDITIONS

Nos marchandises voyagent aux risques et périls des destinataires, même lorsqu'elles sont vendues rendues franco à destination.

En cas de pertes, avaries ou retard, les destinataires devront exercer leurs recours contre les compagnies de transport.

Sauf avis contraire, nous employons toujours pour les expéditions les tarifs réduits.

Les accidents d'usines, incendies, grèves, sont des cas de force majeure qui annulent entièrement nos engagements de livraison.

PAIEMENTS

France. — Nos marchandises sont payables à Paris et le fait d'accepter ou d'offrir de faire traite sur nos clients ne modifie en rien cette clause attributive de juridiction.

Pour les fournitures d'une valeur peu importante, le paiement doit nous être fait au comptant ou contre remboursement.

En tous autres cas, les conditions de vente sont les suivantes :

1/3 du montant en passant la commande ;

1/3 du montant à l'expédition ;

et le solde trois mois après le deuxième paiement.

Cependant, des conditions autres peuvent être établies de gré à gré avec l'acheteur si des garanties sérieuses sont offertes.

Etranger. — Nos marchandises sont payables à Paris, en francs effectifs.

Pour celles d'une valeur peu importante, le montant doit nous être adressé en même temps que la commande.

En tous autres cas, les conditions de vente sont les suivantes :

1/2 du montant en passant la commande ;

1/2 du montant à l'achèvement des fournitures dans nos ateliers.

GARANTIES


Nous garantissons toutes nos machines pendant un an, à partir de l'expédition, contre tous vices de construction ou défaut de matière, nous engageant, pour toute indemnité, à remplacer, à nos frais, toutes pièces qui seraient reconnues défectueuses.

Nous ne sommes nullement garants des accidents qui pourraient survenir, causés par cas de force majeure, par la rupture de machines accouplées aux nôtres ou par la négligence des employés préposés à la conduite de l'usine.

LES MOTEURS HYDRAULIQUES

de la Maison

BRAULT, TEISSET & GILLET



Les ateliers de Chartres, fondés en 1837 par M. Fontaine, se sont toujours occupés des moteurs hydrauliques depuis leur création.

En 1837, M. Fontaine prit son premier brevet pour la turbine qui porte son nom dans la science et, depuis cette époque, ses successeurs ne cessèrent de la perfectionner.

• Nous construisons chaque année un grand nombre de turbines Fontaine, car dans les faibles chutes à grand débit, c'est encore à ce moteur que l'on donne la préférence.

Nous construisons encore des « TURBINES GIRARD », à axe horizontal, qui trouvent leur emploi dans certains cas spéciaux.

Enfin, pénétrés des besoins nouveaux que l'électricité a imposés aux Constructeurs de moteurs hydrauliques, et après un voyage fait en Amérique, en 1894, par M. Brault, nous nous sommes décidés à créer une série de turbines centripètes à grande vitesse et à grand rendement.

Après un examen approfondi de tous les types de turbines américaines connus, nous avons choisi le modèle qui nous a paru le plus perfectionné, et nous garantissons que nos turbines ont le rendement le plus élevé que l'on puisse atteindre.

De plus, nous avons apporté par notre brevet de novembre 1893 un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

perfectionnement important à ces moteurs en leur adaptant le pivot hors de l'eau de nos turbines Fontaine.

Nos ateliers ont toujours construit les roues hydrauliques de tout système : roues à aubes planes, dites roues Sagebien, et roues à augets pour chutes plus élevées.

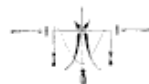
Enfin, nous venons d'entreprendre la construction des roues turbines à grande vitesse qui sont les meilleurs moteurs pour les très hautes chutes à partir de 30 mètres.

Nous avons groupé dans cette brochure les descriptions des divers moteurs dont il est parlé ci-dessus, et nous avons fait suivre cette description de tableaux donnant la plupart des renseignements dont on peut avoir besoin pour choisir le moteur convenant le mieux à la chute que l'on doit utiliser.

Nous ajouterons que nous sommes à la disposition de nos clients pour les guider dans le choix qu'ils ont à faire.

Notre bureau d'études, qui s'occupe depuis soixante ans de l'utilisation des forces hydrauliques, est à même de faire, dans un délai très court, tous les devis et les études que l'on veut bien nous demander, et cela sans aucun engagement.

Enfin, nous pouvons toujours, si la demande nous en est faite, envoyer sur place un de nos ingénieurs afin d'étudier l'installation du moteur hydraulique en projet.



INDICATIONS A DONNER

AVEC CHAQUE DEMANDE DE PRIX

Pour turbine ou roue hydraulique



Il est très facile de relever sur place les éléments principaux d'une chute d'eau et, en nous envoyant les renseignements ci-dessous, nous pourrions répondre exactement et rapidement à la demande du devis qui nous sera faite.

Il est nécessaire de nous dire :

1^o La chute exacte dont on dispose, c'est-à-dire la différence de hauteur existant entre le niveau de l'eau à l'amont de la chute et le niveau de l'eau à l'aval ;

2^o Le débit de la rivière en litres par seconde, ou bien, si le débit est supérieur à la force dont on a besoin, nous indiquer seulement la force que doit développer la turbine sous la chute indiquée ;

3^o Dans le cas où le régime de la rivière est variable, nous donner les variations de débit ;

4^o Nous donner également les variations des niveaux à l'amont et à l'aval correspondant à ces divers débits par rapport à un point fixe : la crête du déversoir ou le repère administratif, par exemple ;

5^o Nous dire si la chambre du moteur existe ; dans ce cas, en donner les dimensions, c'est-à-dire la largeur et la profondeur des canaux d'amenée et de sortie d'eau au-dessous du niveau de l'eau dans ces canaux ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

6° Dans le cas de très hautes chutes, donner la distance entre la prise d'eau et la turbine afin de pouvoir permettre de déterminer la perte de charge dans la conduite. Si la conduite existe, nous indiquer sa longueur et son diamètre ;

7° Indiquer le sens de rotation que l'on préfère pour le moteur à installer, soit moteur tournant à droite, comme les aiguilles d'une montre, soit moteur tournant à gauche, à l'opposé des aiguilles d'une montre.

Il est bon de noter que la connaissance de la hauteur de la chute et du débit seuls nous suffisent pour fixer le prix d'une turbine ; mais il est toujours préférable de nous fixer également la distance qui sépare le niveau amont du sol de l'usine.



CALCUL DU DÉBIT DES RIVIÈRES

Le calcul du débit d'un cours d'eau se fait très facilement.

Nous avons recours d'habitude aux deux moyens suivants :

1^o Par vanne ;

2^o Par déversoir.

1^o Jaugeage de l'eau par vanne.

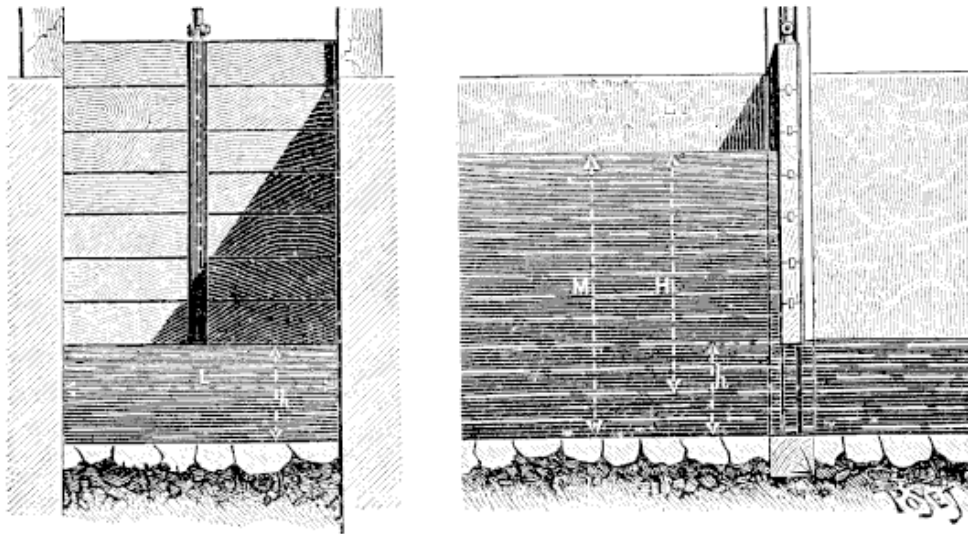
On trouvera ci-dessous un tableau permettant de calculer le débit par une ou plusieurs vannes.

Dans le cas où le barrage comporte des vannes, ce qui est le cas général lorsqu'il y a une usine sur le barrage — l'eau, dans ce cas, est utilisée par un moteur. On s'assure alors que ces vannes sont bien fermées et que le niveau de l'eau se maintient à un repère fixe lorsque le moteur fonctionne normalement.

Si le moteur est insuffisant à débiter toute l'eau disponible, on ouvre une vanne de façon à dépenser l'excédent d'eau et à ramener le niveau de l'eau au repère fixe que l'on s'est donné, puis l'on ferme le moteur et l'on ouvre une ou plusieurs vannes de la hauteur nécessaire à l'écoulement de toute l'eau de la rivière en maintenant toujours le niveau amont au repère, et en faisant en sorte que toutes les vannes fonctionnent avec une charge d'eau suffisante pour qu'il ne se forme pas de remous devant la vanne. On totalise les résultats obtenus à chaque vanne.

Ci-dessous nous donnons un exemple permettant de se servir facilement des tableaux qui suivent.

Calcul du débit d'eau par une vanne verticale



M Profondeur de l'eau sur le seuil de la vanne.

L Largeur de la vanne h Hauteur de l'ouverture.

H Pression sur le centre de l'ouverture = à $M - 1/2 h$;

soit une vanne verticale ayant une largeur $L = 1,600$; la levée de la vanne $h = 0,400$; la profondeur sur le seuil $M = 2,200$; la pression $H = 2,000$.

$M - 1/2 h = 2,200 - 0,200 = 2,000$.

On trouve dans la table en regard de 2000 et dans la colonne correspondante à 0^m40, le débit de 1,506 litres par mètre de largeur, soit :

$$1,506 \times 1,600 = 2,409 \text{ litres } G \text{ par seconde.}$$

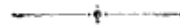


TABLE DES DÉPENSES D'EAU

Effectuées par une vanne verticale de un mètre de largeur avec pression
(la contraction étant complète)

HAUTEUR des pressions en mètres	DÉPENSE D'EAU EN LITRES PAR SECONDE POUR DES HAUTEURS D'ORIFICE DE											
	0 04	0 05	0 06	0 07	0 08	0 09	0 10	0 11	0 12	0 13	0 14	0 15
m.												
0.10	36	44	53	61	69	78	86	94	102	110	119	126
0.15	44	54	65	73	83	94	105	115	125	135	145	155
0.20	50	62	75	86	98	109	122	133	145	157	168	179
0.25	57	70	82	96	110	124	136	149	162	175	188	201
0.30	64	76	91	106	120	135	149	164	178	192	206	220
0.35	66	82	98	114	130	146	162	177	192	208	223	238
0.40	71	88	107	122	139	156	173	189	206	222	238	255
0.45	75	93	111	130	148	165	183	201	219	236	253	271
0.50	79	98	117	136	155	174	193	212	230	249	267	285
0.55	83	103	123	143	163	183	203	222	242	261	280	299

TABLE DES DÉPENSES D'EAU

Effectuées par une vanne verticale de un mètre de largeur avec pression
(la contraction étant complète)

HAUTEUR des pressions en mètres	DÉPENSE D'EAU EN LITRES PAR SECONDE POUR DES HAUTEURS D'ORIFICE DE											
	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15
m.												
0.60	86	107	128	148	170	191	212	230	251	272	292	312
0.65	90	112	135	157	177	200	221	240	262	284	304	325
0.70	93	116	139	161	184	208	228	249	272	294	316	338
0.75	96	120	143	167	190	215	236	259	282	304	327	350
0.80	99	124	148	172	196	220	246	267	291	314	338	361
0.90	105	131	157	183	207	236	259	284	309	334	359	384
1.00	110	138	165	192	219	246	272	299	326	352	379	405
1.10	116	145	175	201	229	257	285	314	341	368	396	424
1.20	121	151	181	210	240	267	298	327	356	385	414	443
1.30	126	157	187	218	249	279	310	340	371	401	431	461
1.40	130	162	194	226	258	289	321	353	384	416	446	477
1.50	134	168	201	233	266	300	332	365	397	429	462	493
1.60	138	173	207	241	275	309	342	376	409	443	476	509
1.70	142	177	213	248	283	318	352	387	422	456	491	524
1.80	146	182	218	255	290	326	362	398	434	469	504	539
1.90	150	187	224	261	298	335	371	408	444	480	516	552
2.00	154	191	229	267	305	343	380	418	455	492	530	566
2.10	157	196	235	274	312	351	389	428	466	504	542	580
2.20	161	201	241	280	320	359	398	438	477	517	555	594
2.30	165	205	248	286	327	368	408	448	488	527	567	606
2.40	168	210	254	293	334	375	416	457	498	538	579	620
2.50	172	214	257	299	341	382	424	466	507	549	590	631
2.60	175	218	262	305	348	391	438	476	518	561	603	645
2.70	178	223	267	311	355	398	442	486	529	573	616	660
2.80	182	227	271	316	361	405	450	495	539	584	628	673
2.90	185	231	276	323	367	413	458	503	548	592	637	683
3.00	188	235	281	327	374	420	466	511	557	602	648	693
3.25	193	239	290	338	385	433	481	530	578	624	672	720
3.50	201	242	301	350	400	450	500	550	599	637	697	747
3.75	208	251	311	363	414	465	517	568	619	671	722	773
4.00	215	268	321	374	427	481	533	587	640	693	745	799

TABLE DES DÉPENSES D'EAU

Effectuées par une vanne verticale de un mètre de largeur avec pression
(la contraction étant complète)

HAUTEUR des pressions en mètres	DÉPENSE D'EAU EN LITRES PAR SECONDE POUR DES HAUTEURS D'ORIFICE DE											
	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27
m. 0.10	134	142	150	158	167	»	»	»	»	»	»	»
0.15	165	175	188	194	203	213	224	234	244	254	264	275
0.20	190	201	213	223	235	247	259	271	282	294	306	318
0.25	214	226	239	252	264	278	290	305	317	329	345	336
0.30	234	248	262	276	291	305	320	334	348	363	377	392
0.35	253	268	284	299	314	330	346	361	377	393	409	424
0.40	271	287	304	324	337	354	370	388	404	420	437	454
0.45	288	305	324	341	362	375	393	411	429	446	464	482
0.50	304	322	340	358	377	396	417	434	452	471	490	509
0.55	318	338	357	378	390	416	436	460	475	494	514	534
0.60	330	350	370	392	414	431	451	472	492	516	538	559
0.65	350	370	392	411	420	455	473	499	521	543	564	586
0.70	360	382	403	425	447	470	492	515	537	559	581	604
0.75	372	394	418	440	463	486	516	533	556	579	602	625
0.80	385	414	432	454	485	512	538	550	574	598	626	645
0.90	409	434	459	483	509	534	560	585	611	636	662	688
1.00	432	456	484	510	536	563	590	616	643	670	697	724
1.10	452	478	506	534	562	590	618	646	674	702	731	758
1.20	472	501	529	558	586	615	645	674	703	733	762	791
1.30	491	524	551	580	610	640	671	701	732	762	793	823
1.40	509	540	571	601	627	664	695	726	758	790	822	853
1.50	526	558	589	621	654	687	720	757	785	818	849	883
1.60	542	575	608	644	675	708	742	776	809	843	877	911
1.70	559	593	627	660	695	733	764	800	833	871	904	939
1.80	574	610	644	680	715	751	787	823	859	895	930	966
1.90	588	625	661	698	734	770	807	844	880	917	954	991
2.00	603	638	677	715	753	790	828	865	903	941	978	1016
2.10	617	655	694	733	771	800	848	887	926	964	1003	1042
2.20	633	671	705	750	790	829	869	908	947	987	1026	1066
2.30	646	686	722	767	807	848	888	929	969	1009	1050	1090
2.40	660	701	742	783	825	866	907	948	989	1031	1072	1113
2.50	673	715	757	799	841	884	926	968	1010	1052	1094	1136
2.60	687	732	773	815	858	901	944	987	1030	1070	1116	1159
2.70	702	747	790	833	873	919	962	1006	1049	1094	1137	1181
2.80	716	760	804	847	890	934	979	1023	1068	1113	1157	1202
2.90	726	771	816	861	906	952	997	1042	1088	1133	1178	1223
3.00	739	784	830	876	922	968	1014	1060	1106	1152	1198	1245
3.25	768	816	864	912	960	998	1056	1104	1152	1200	1248	1296
3.50	797	847	896	946	996	1046	1096	1146	1195	1245	1295	1345
3.75	825	876	928	979	1031	1082	1134	1185	1237	1289	1340	1392
4.00	852	905	958	1011	1065	1118	1171	1223	1278	1331	1384	1437

TABLE DES DÉPENSES D'EAU

Effectuées par une vanne verticale de un mètre de largeur avec pression
(la contraction étant complète)

HAUTEUR des pressions en mètres	DÉPENSE D'EAU EN LITRES PAR SECONDE POUR DES HAUTEURS D'ORIFICE DE											
	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38	0.39
0.15	286	296	307	»	»	»	»	»	»	»	»	»
0.20	329	340	353	364	376	388	400	415	424	436	450	462
0.25	373	382	395	408	422	434	447	460	473	483	499	513
0.30	406	421	434	449	463	477	491	507	520	534	549	564
0.35	439	455	471	486	503	518	535	548	564	580	595	610
0.40	471	487	504	521	538	555	572	588	605	622	638	653
0.45	500	518	536	554	572	588	606	624	642	660	677	695
0.50	527	546	564	583	602	622	640	659	677	696	715	734
0.55	554	573	593	613	633	651	672	692	712	732	751	771
0.60	573	602	624	635	655	676	696	717	737	758	778	798
0.65	608	629	651	672	694	716	738	760	780	803	824	846
0.70	626	649	670	694	715	737	759	782	804	826	849	872
0.75	649	672	695	718	741	758	788	811	834	863	880	904
0.80	679	693	718	741	765	789	813	837	861	885	909	933
0.90	713	735	762	787	813	839	864	889	915	940	965	991
1.00	740	777	804	831	857	884	911	938	965	981	1018	1045
1.10	777	815	843	871	899	927	955	983	1012	1040	1068	1096
1.20	820	850	880	909	939	969	998	1027	1057	1086	1115	1145
1.30	854	884	915	945	976	1007	1037	1067	1098	1128	1159	1189
1.40	885	916	948	980	1011	1043	1074	1103	1138	1169	1201	1232
1.50	916	949	981	1014	1047	1079	1112	1145	1178	1210	1243	1276
1.60	944	978	1010	1046	1079	1113	1147	1180	1214	1248	1283	1315
1.70	975	1008	1043	1078	1112	1147	1182	1217	1251	1286	1321	1356
1.80	1001	1037	1073	1109	1144	1180	1216	1252	1288	1324	1359	1395
1.90	1027	1064	1100	1137	1174	1211	1247	1284	1321	1357	1394	1431
2.00	1054	1092	1129	1167	1205	1242	1279	1317	1355	1392	1430	1468
2.10	1080	1118	1157	1196	1234	1273	1312	1350	1389	1427	1465	1504
2.20	1105	1145	1184	1224	1263	1303	1342	1382	1421	1461	1500	1540
2.30	1130	1170	1211	1251	1292	1332	1373	1414	1453	1494	1534	1574
2.40	1154	1196	1237	1278	1320	1361	1402	1443	1485	1526	1567	1608
2.50	1172	1220	1262	1305	1366	1389	1431	1473	1515	1557	1599	1641
2.60	1202	1244	1287	1331	1374	1417	1460	1502	1545	1588	1631	1674
2.70	1224	1269	1312	1356	1400	1444	1487	1531	1575	1619	1662	1706
2.80	1246	1291	1336	1381	1425	1470	1514	1559	1604	1648	1692	1737
2.90	1268	1314	1359	1405	1450	1495	1541	1586	1632	1677	1722	1767
3.00	1291	1337	1383	1429	1475	1521	1568	1614	1660	1706	1752	1798
3.25	1344	1392	1440	1488	1556	1584	1632	1679	1728	1776	1824	1872
3.50	1395	1444	1494	1544	1594	1644	1693	1743	1793	1843	1893	1943
3.75	1442	1494	1546	1597	1649	1701	1753	1805	1857	1909	1958	2010
4.00	1491	1544	1597	1650	1703	1756	1810	1863	1916	1969	2023	2076

TABLE DES DÉPENSES D'EAU

Effectuées par une vanne verticale de un mètre de largeur avec pression
(la contraction étant complète)

HAUTEUR des pressions en mètres	DÉPENSE D'EAU EN LITRES PAR SECONDE POUR DES HAUTEURS D'ORIFICE DE											
	0.40	0.41	0.42	0.43	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51
m.												
0.25	527	541	552	566	580	592	605	619	634	648	661	»
0.30	577	591	606	620	635	649	663	677	691	706	719	733
0.35	626	644	657	673	638	703	718	734	749	764	773	789
0.40	671	688	705	722	737	754	771	787	804	820	836	853
0.45	712	731	749	766	785	802	820	838	856	874	898	910
0.50	753	772	790	809	828	847	866	885	903	922	940	958
0.55	791	811	831	851	871	888	908	928	948	967	988	1013
0.60	819	840	860	881	901	920	941	961	982	1002	1023	1043
0.65	867	881	901	932	953	975	997	1018	1040	1062	1084	1105
0.70	894	915	938	961	983	1005	1028	1050	1072	1095	1115	1137
0.75	925	948	971	995	1017	1041	1064	1087	1110	1133	1156	1179
0.80	957	981	1005	1028	1053	1076	1100	1124	1148	1172	1194	1218
0.90	1017	1042	1067	1093	1118	1144	1169	1194	1220	1245	1271	1296
1.00	1070	1097	1124	1151	1171	1204	1231	1257	1284	1311	1337	1364
1.10	1124	1152	1180	1208	1236	1265	1293	1321	1348	1377	1405	1433
1.20	1174	1203	1233	1262	1291	1321	1350	1380	1409	1438	1468	1497
1.30	1220	1250	1281	1311	1342	1372	1403	1433	1463	1494	1525	1555
1.40	1266	1298	1329	1361	1393	1424	1456	1488	1519	1551	1583	1614
1.50	1308	1341	1374	1407	1439	1472	1505	1537	1570	1603	1635	1668
1.60	1351	1384	1419	1453	1486	1520	1554	1588	1622	1656	1690	1724
1.70	1391	1425	1460	1495	1529	1564	1599	1634	1669	1703	1741	1776
1.80	1431	1467	1503	1538	1574	1609	1636	1681	1716	1753	1789	1824
1.90	1468	1504	1541	1577	1614	1650	1688	1718	1761	1797	1834	1871
2.00	1506	1543	1581	1618	1656	1694	1731	1769	1807	1845	1882	1920
2.10	1543	1582	1620	1659	1697	1736	1774	1812	1852	1890	1928	1967
2.20	1579	1619	1658	1698	1737	1776	1816	1856	1895	1935	1974	2014
2.30	1615	1655	1696	1736	1776	1817	1857	1898	1938	1978	2018	2059
2.40	1650	1690	1732	1773	1814	1856	1897	1938	1979	2021	2062	2103
2.50	1683	1725	1768	1809	1851	1894	1936	1978	2020	2062	2104	2147
2.60	1717	1760	1803	1845	1889	1932	1975	2017	2051	2103	2146	2189
2.70	1750	1794	1837	1881	1924	1969	2011	2056	2100	2143	2187	2231
2.80	1782	1826	1871	1915	1960	2004	2049	2093	2138	2182	2227	2272
2.90	1813	1858	1904	1949	1994	2040	2085	2130	2176	2221	2266	2312
3.00	1844	1890	1936	1982	2029	2075	2121	2167	2213	2339	2305	2351
3.25	1919	1967	2015	2063	2111	2159	2207	2255	2303	2351	2399	2447
3.50	1992	2042	2092	2142	2192	2241	2291	2341	2391	2440	2490	2540
3.75	2062	2114	2166	2218	2270	2320	2370	2423	2474	2525	2577	2629
4.00	2129	2182	2236	2289	2343	2394	2449	2504	2559	2614	2669	2724

2^o Jaugeage de l'eau en déversoir.

Dans le cas où il n'existe pas de vannage, on dispose généralement d'un déversoir ; il faut s'assurer que sa crête est bien horizontale et procéder ainsi qu'il va être dit.

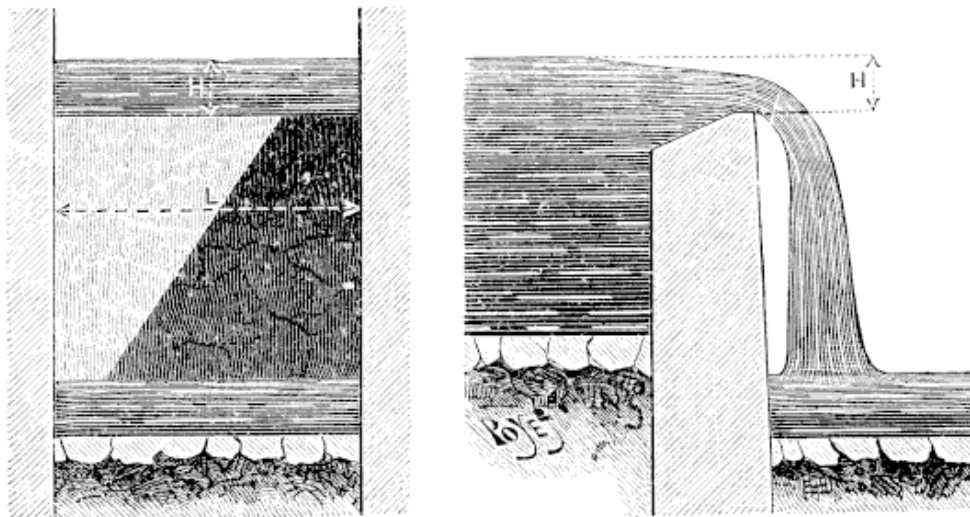
Dans le cas où le déversoir n'existe pas, il faut en créer un, si cela est possible.

On s'assure que le niveau de l'eau à 30 ou 40^m en remontant à l'amont reste sensiblement constant et l'on place alors une règle sur la crête du déversoir ; on la maintient bien horizontale, puis on mesure à 1^m environ en arrière de la crête la hauteur de la lame d'eau ; à cette distance, la dénivellation due à l'écoulement n'est plus sensible.

On trouve dans le tableau ci-dessous le débit en litres par seconde et par mètre de longueur de déversoir en face de la hauteur mesurée.

Nous donnons d'abord un exemple qui permettra de se servir très facilement de notre tableau.

Calcul du débit d'eau par déversoir



H Épaisseur de la lame d'eau mesurée verticalement depuis la crête supérieure du déversoir jusqu'à la ligne horizontale déterminée par le niveau supérieur de l'eau à un mètre en arrière.

Exemple. — On a un déversoir dont la largeur L est égale à 3^m500, l'épaisseur H de la lame d'eau = 0.100. Nous voyons dans la première colonne en regard de 0^m100 le débit par mètre 56 litres. Soit 3^m500 × 56 = 196 litres.

TABLE DES DÉPENSES D'EAU

Effectuées par des orifices en déversoir de 1^m00 de largeur sans coursier

Epaisseur de la lame d'eau au-dessus du déversoir	Dépense en litres par seconde	Epaisseur de la lame d'eau au-dessus du déversoir	Dépense en litres par seconde	Epaisseur de la lame d'eau au-dessus du déversoir	Dépense en litres par seconde	Epaisseur de la lame d'eau au-dessus du déversoir	Dépense en litres par seconde	Epaisseur de la lame d'eau au-dessus du déversoir	Dépense en litres par seconde
0.050	20	0.200	154	0.345	345	0.490	584	0.635	861
0.055	23	0.205	160	0.350	353	0.495	593	0.640	871
0.060	26	0.210	166	0.355	360	0.500	603	0.645	882
0.065	30	0.215	171	0.360	368	0.505	612	0.650	892
0.070	32	0.220	176	0.365	375	0.510	621	0.655	902
0.075	36	0.225	182	0.370	382	0.515	630	0.660	912
0.080	40	0.230	188	0.375	392	0.520	639	0.665	922
0.085	43	0.235	194	0.380	399	0.525	648	0.670	932
0.090	47	0.240	202	0.385	408	0.530	658	0.675	943
0.095	51	0.245	207	0.390	415	0.535	667	0.680	954
0.100	56	0.250	212	0.395	423	0.540	676	0.685	965
0.105	60	0.255	220	0.400	431	0.545	685	0.690	976
0.110	64	0.260	226	0.405	439	0.550	694	0.695	987
0.115	68	0.265	233	0.410	447	0.555	704	0.700	998
0.120	72	0.270	239	0.415	455	0.560	713	0.705	1008
0.125	77	0.275	245	0.420	463	0.565	724	0.710	1019
0.130	82	0.280	253	0.425	472	0.570	733	0.715	1030
0.135	86	0.285	259	0.430	481	0.575	743	0.720	1041
0.140	92	0.290	266	0.435	488	0.580	753	0.725	1052
0.145	97	0.295	273	0.440	497	0.585	762	0.730	1063
0.150	101	0.300	280	0.445	506	0.590	771	0.735	1073
0.155	107	0.305	287	0.450	514	0.595	781	0.740	1084
0.160	111	0.310	293	0.455	523	0.600	791	0.745	1095
0.165	117	0.315	301	0.460	531	0.605	801	0.750	1106
0.170	121	0.320	309	0.465	540	0.610	811	0.755	1117
0.175	127	0.325	315	0.470	549	0.615	821	0.760	1128
0.180	132	0.330	323	0.475	558	0.620	831	0.765	1140
0.185	138	0.335	330	0.480	567	0.625	841	0.770	1151
0.190	143	0.340	338	0.485	576	0.630	851	0.775	1163

CHUTES



Une fois le débit des cours d'eau évalué, il y a lieu de mesurer exactement la chute. Cela se fait facilement avec un niveau qui permet de trouver la distance verticale entre le niveau amont et le niveau aval.

Il est bon, quand il s'agit de remplacer un moteur existant, de mesurer la différence qui existe entre le niveau de l'eau à l'amont et le niveau de l'eau à l'aval, immédiatement à la sortie du moteur, ce dernier étant en marche, et de relever aussi cette même différence le moteur étant au repos.

Nous divisons les chutes en quatre classes :

- 1^o Les basses chutes qui s'appliquent aux chutes comprises entre 0^m500 et 3 mètres;
- 2^o Les moyennes chutes entre 3 et 8 mètres;
- 3^o Les hautes chutes entre 8 et 12 mètres;
- 4^o Les très hautes chutes depuis 12 mètres et au-delà.

Pour les basses chutes, on peut souvent auprès des vannes de garde, lorsqu'il en existe, mesurer la chute avec une simple tige allant du niveau aval au sommet de la vanne — qui, ordinairement, est arrasé au niveau du repère.

Quand la chute est à créer, il faut faire un nivellement.



VITESSES THÉORIQUES

Correspondant à différentes hauteurs de chutes

Nous donnons ci-dessous une table des vitesses théoriques de l'eau correspondant aux différentes hauteurs de chutes, telles qu'elles résultent de la formule :

$$V = \sqrt{2gh}$$

Ce tableau peut, dans certains cas, être consulté avec profit, et évite des calculs longs et complexes.

Table des vitesses théoriques
correspondant à différentes hauteurs de chutes

HAUTEURS de chute	VITESSES correspondantes	HAUTEURS de chute	VITESSES correspondantes	HAUTEURS de chute	VITESSES correspondantes	HAUTEURS de chute	VITESSES correspondantes	HAUTEURS de chute	VITESSES correspondantes
m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
0.001	0.140	0.18	1.879	0.44	2.938	0.70	3.706	0.96	4.340
0.002	0.198	0.19	1.931	0.45	2.971	0.71	3.732	0.97	4.362
0.003	0.243	0.20	1.981	0.46	3.004	0.72	3.758	0.98	4.384
0.004	0.280	0.21	2.030	0.47	3.037	0.73	3.784	0.99	4.407
0.005	0.313	0.22	2.078	0.48	3.069	0.74	3.810	1.00	4.429
0.006	0.343	0.23	2.124	0.49	3.100	0.75	3.836	1.01	4.451
0.007	0.370	0.24	2.170	0.50	3.132	0.76	3.861	1.02	4.473
0.008	0.395	0.25	2.215	0.51	3.163	0.77	3.886	1.03	4.495
0.009	0.420	0.26	2.259	0.52	3.194	0.78	3.911	1.04	4.517
0.01	0.443	0.27	2.301	0.53	3.224	0.79	3.936	1.05	4.539
0.02	0.626	0.28	2.344	0.54	3.253	0.80	3.961	1.06	4.560
0.03	0.767	0.29	2.385	0.55	3.285	0.81	3.986	1.07	4.582
0.04	0.886	0.30	2.426	0.56	3.314	0.82	4.011	1.08	4.603
0.05	0.990	0.31	2.466	0.57	3.344	0.83	4.035	1.09	4.624
0.06	1.085	0.32	2.506	0.58	3.373	0.84	4.059	1.10	4.645
0.07	1.172	0.33	2.544	0.59	3.402	0.85	4.083	1.11	4.666
0.08	1.253	0.34	2.582	0.60	3.431	0.86	4.107	1.12	4.687
0.09	1.329	0.35	2.620	0.61	3.459	0.87	4.131	1.13	4.708
0.10	1.401	0.36	2.658	0.62	3.488	0.88	4.155	1.14	4.729
0.11	1.468	0.37	2.694	0.63	3.516	0.89	4.178	1.15	4.750
0.12	1.534	0.38	2.730	0.64	3.543	0.90	4.202	1.16	4.770
0.13	1.597	0.39	2.766	0.65	3.571	0.91	4.225	1.17	4.790
0.14	1.657	0.40	2.801	0.66	3.598	0.92	4.248	1.18	4.811
0.15	1.715	0.41	2.836	0.67	3.625	0.93	4.271	1.19	4.831
0.16	1.772	0.42	2.870	0.68	3.652	0.94	4.294	1.20	4.852
0.17	1.826	0.43	2.904	0.69	3.679	0.95	4.317	1.21	4.872

HAUTEURS de chute	VITESSES correspondantes	HAUTEURS de chute	VITESSES correspondantes	HAUTEURS de chute	VITESSES correspondantes	HAUTEURS de chute	VITESSES correspondantes	HAUTEURS de chute	VITESSES correspondantes
m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
1.22	4.892	1.78	5.909	2.34	6.775	2.90	7.543	3.46	8.239
1.23	4.913	1.79	5.926	2.35	6.790	2.91	7.556	3.47	8.251
1.24	4.933	1.80	5.942	2.36	6.804	2.92	7.569	3.48	8.263
1.25	4.953	1.81	5.959	2.37	6.819	2.93	7.582	3.49	8.274
1.26	4.972	1.82	5.975	2.38	6.833	2.94	7.594	3.50	8.286
1.27	4.991	1.83	5.992	2.39	6.847	2.95	7.607	3.51	8.298
1.28	5.011	1.84	6.008	2.40	6.862	2.96	7.620	3.52	8.310
1.29	5.031	1.85	6.024	2.41	6.876	2.97	7.633	3.53	8.322
1.30	5.050	1.86	6.041	2.42	6.890	2.98	7.646	3.54	8.333
1.31	5.069	1.87	6.057	2.43	6.904	2.99	7.659	3.55	8.345
1.32	5.089	1.88	6.073	2.44	6.919	3.00	7.672	3.56	8.357
1.33	5.108	1.89	6.089	2.45	6.933	3.01	7.684	3.57	8.369
1.34	5.127	1.90	6.105	2.46	6.947	3.02	7.697	3.58	8.380
1.35	5.146	1.91	6.122	2.47	6.961	3.03	7.710	3.59	8.392
1.36	5.165	1.92	6.138	2.48	6.975	3.04	7.722	3.60	8.404
1.37	5.184	1.93	6.154	2.49	6.989	3.05	7.735	3.61	8.415
1.38	5.203	1.94	6.170	2.50	7.003	3.06	7.748	3.62	8.427
1.39	5.222	1.95	6.186	2.51	7.017	3.07	7.760	3.63	8.439
1.40	5.241	1.96	6.202	2.52	7.031	3.08	7.773	3.64	8.450
1.41	5.259	1.97	6.217	2.53	7.045	3.09	7.786	3.65	8.462
1.42	5.278	1.98	6.232	2.54	7.059	3.10	7.798	3.66	8.474
1.43	5.297	1.99	6.248	2.55	7.073	3.11	7.811	3.67	8.485
1.44	5.315	2.00	6.264	2.56	7.087	3.12	7.823	3.68	8.497
1.45	5.333	2.01	6.279	2.57	7.101	3.13	7.836	3.69	8.508
1.46	5.351	2.02	6.295	2.58	7.114	3.14	7.849	3.70	8.520
1.47	5.370	2.03	6.311	2.59	7.128	3.15	7.861	3.71	8.531
1.48	5.388	2.04	6.326	2.60	7.142	3.16	7.873	3.72	8.543
1.49	5.406	2.05	6.341	2.61	7.156	3.17	7.886	3.73	8.554
1.50	5.425	2.06	6.357	2.62	7.169	3.18	7.898	3.74	8.566
1.51	5.443	2.07	6.372	2.63	7.183	3.19	7.911	3.75	8.577
1.52	5.461	2.08	6.388	2.64	7.197	3.20	7.923	3.76	8.588
1.53	5.479	2.09	6.403	2.65	7.210	3.21	7.936	3.77	8.600
1.54	5.496	2.10	6.418	2.66	7.224	3.22	7.948	3.78	8.611
1.55	5.514	2.11	6.434	2.67	7.237	3.23	7.960	3.79	8.623
1.56	5.532	2.12	6.449	2.68	7.251	3.24	7.973	3.80	8.634
1.57	5.550	2.13	6.464	2.69	7.265	3.25	7.985	3.81	8.645
1.58	5.567	2.14	6.479	2.70	7.278	3.26	7.997	3.82	8.657
1.59	5.585	2.15	6.494	2.71	7.291	3.27	8.009	3.83	8.668
1.60	5.603	2.16	6.510	2.72	7.305	3.28	8.022	3.84	8.679
1.61	5.620	2.17	6.525	2.73	7.318	3.29	8.034	3.85	8.691
1.62	5.637	2.18	6.540	2.74	7.332	3.30	8.046	3.86	8.702
1.63	5.655	2.19	6.555	2.75	7.345	3.31	8.058	3.87	8.713
1.64	5.672	2.20	6.570	2.76	7.358	3.32	8.070	3.88	8.725
1.65	5.690	2.21	6.584	2.77	7.372	3.33	8.082	3.89	8.736
1.66	5.707	2.22	6.599	2.78	7.385	3.34	8.095	3.90	8.747
1.67	5.724	2.23	6.614	2.79	7.398	3.35	8.107	3.91	8.758
1.68	5.741	2.24	6.629	2.80	7.411	3.36	8.119	3.92	8.769
1.69	5.758	2.25	6.644	2.81	7.425	3.37	8.131	3.93	8.780
1.70	5.775	2.26	6.658	2.82	7.437	3.38	8.143	3.94	8.792
1.71	5.792	2.27	6.673	2.83	7.451	3.39	8.155	3.95	8.803
1.72	5.809	2.28	6.688	2.84	7.464	3.40	8.167	3.96	8.814
1.73	5.826	2.29	6.703	2.85	7.477	3.41	8.179	3.97	8.825
1.74	5.842	2.30	6.717	2.86	7.490	3.42	8.191	3.98	8.836
1.75	5.859	2.31	6.732	2.87	7.503	3.43	8.203	3.99	8.847
1.76	5.876	2.32	6.746	2.88	7.517	3.44	8.215	4.00	8.858
1.77	5.893	2.33	6.761	2.89	7.530	3.45	8.227	4.01	8.869

HAUTEURS de chute	VITESSES correspondantes	HAUTEURS de chute	VITESSES correspondantes	HAUTEURS de chute	VITESSES correspondantes	HAUTEURS de chute	VITESSES correspondantes	HAUTEURS de chute	VITESSES correspondantes
m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
4.02	8.880	4.52	9.417	5.50	10.387	42	28.704	92	42.483
4.03	8.892	4.53	9.427	5.75	10.621	43	290.44	93	42.713
4.04	8.903	4.54	9.437	6.00	10.849	44	29.380	94	42.942
4.05	8.914	4.55	9.448	6.25	11.073	45	29.712	95	43.170
4.06	8.925	4.56	9.458	6.50	11.292	46	30.040	96	43.397
4.07	8.936	4.57	9.468	6.75	11.507	47	30.365	97	43.622
4.08	8.946	4.58	9.479	7.00	11.718	48	30.686	98	43.847
4.09	8.957	4.59	9.489	7.25	11.926	49	31.004	99	44.070
4.10	8.968	4.60	9.500	7.50	12.130	50	31.329	100	44.292
4.11	8.979	4.61	9.510	7.75	12.330	51	31.631	105	45.386
4.12	8.990	4.62	9.520	8.00	12.528	52	31.939	110	46.454
4.13	9.001	4.63	9.530	8.25	12.722	53	32.245	115	47.498
4.14	9.012	4.64	9.541	8.50	12.913	54	32.548	120	48.519
4.15	9.023	4.65	9.551	8.75	13.102	55	32.848	125	49.520
4.16	9.034	4.66	9.561	9.00	13.288	56	33.145	130	50.500
4.17	9.045	4.67	9.572	9.25	13.471	57	33.440	135	51.462
4.18	9.055	4.68	9.582	9.50	13.652	58	33.732	140	52.407
4.19	9.066	4.69	9.592	9.75	13.830	59	34.021	145	53.334
4.20	9.077	4.70	9.602	10.00	14.006	60	34.308	150	54.246
4.21	9.088	4.71	9.612	11.00	14.690	61	34.593	155	55.143
4.22	9.099	4.72	9.623	12.00	15.343	62	34.875	160	56.025
4.23	9.109	4.73	9.633	13.00	15.970	63	35.155	165	56.894
4.24	9.120	4.74	9.643	14.00	16.572	64	35.433	170	57.749
4.25	9.131	4.75	9.653	15.00	17.154	65	35.709	175	58.592
4.26	9.142	4.76	9.663	16.00	17.717	66	35.983	180	59.424
4.27	9.152	4.77	9.673	17.00	18.257	67	36.254	185	60.243
4.28	9.163	4.78	9.684	18.00	18.791	68	36.524	190	61.052
4.29	9.174	4.79	9.694	19.00	19.306	69	36.791	195	61.850
4.30	9.185	4.80	9.704	20.00	19.808	70	37.057	200	62.638
4.31	9.195	4.81	9.714	21.00	20.297	71	37.321	205	63.416
4.32	9.206	4.82	9.724	22.00	20.775	72	37.583	210	64.185
4.33	9.217	4.83	9.734	23.00	21.242	73	37.843	215	64.944
4.34	9.227	4.84	9.744	24.00	21.698	74	38.101	220	65.695
4.35	9.238	4.85	9.754	25.00	22.146	75	38.358	225	66.438
4.36	9.248	4.86	9.764	26.00	22.584	76	38.613	230	67.171
4.37	9.259	4.87	9.774	27.00	23.015	77	38.866	235	67.898
4.38	9.270	4.88	9.784	28.00	23.437	78	39.117	240	68.616
4.39	9.280	4.89	9.794	29.00	23.852	79	39.367	245	69.328
4.40	9.291	4.90	9.804	30.00	24.260	80	39.616	250	70.031
4.41	9.301	4.91	9.814	31.00	24.661	81	39.863	255	70.728
4.42	9.312	4.92	9.824	32.00	25.055	82	40.108	260	71.418
4.43	9.322	4.93	9.834	33.00	25.444	83	40.352	265	72.102
4.44	9.333	4.94	9.844	34.00	25.826	84	40.594	270	72.780
4.45	9.343	4.95	9.854	35.00	26.203	85	40.835	275	73.450
4.46	9.354	4.96	9.864	36.00	26.575	86	41.074	280	74.114
4.47	9.364	4.97	9.874	37.00	26.942	87	41.313	285	74.773
4.48	9.375	4.98	9.884	38.00	27.303	88	41.549	290	75.426
4.49	9.385	4.99	9.894	39.00	27.660	89	41.785	295	76.074
4.50	9.396	5.00	9.904	40.00	28.013	90	42.019	300	76.716
4.51	9.406	5.25	10.149	41.00	28.361	91	42.252		

INSTALLATION DES CHAMBRES D'EAU DES MOTEURS

CANAUX D'AMENÉE VANNES ET GRILLAGES

1° Cas des basses chutes.

On ne doit rien négliger pour assurer aux canaux d'amenée et de sortie une section suffisante pour le débit dont on dispose.

Habituellement, quand rien ne s'y oppose, la section des canaux doit être telle que l'eau puisse s'écouler avec une vitesse de 0^m500 à 0^m600 à la seconde ; c'est la vitesse normale dont on doit toujours chercher à se rapprocher.

La chambre proprement dite du moteur doit être assez large pour que l'eau n'éprouve aucune contraction ni aucun remous avant de pénétrer dans le distributeur.

Il est indispensable de placer dans le canal d'amont en avant de la chambre un grillage à barreaux en fer assez serrés pour empêcher aux corps flottants entraînés par la rivière de pénétrer dans la chambre de la turbine. Ce grillage, d'autre part, doit être assez étendu pour permettre à l'eau de le traverser sans

contraction sensible ni perte de charge, de telle façon que son niveau soit le même en amont et en aval du grillage.

Généralement, nous conseillons d'employer pour barreaux de grillage des fers plats de $80\text{ }^m/m$ sur $4\text{ }^m/m$ placés de champ, espacés entre eux de 0^m04 à 0^m05 d'axe en axe. Ces barreaux sont encastrés à leur partie inférieure dans une sole gravière scellée dans la maçonnerie, et leur partie supérieure repose sur une poutre longitudinale faisant corps avec un pont de service, du haut duquel on peut nettoyer cette grille lorsqu'elle est obstruée par les herbes, les feuilles ou autres corps flottants. Ce pont de service permet également de manœuvrer la vanne de garde qui se trouve le plus souvent adossée à l'usine, à l'entrée de la chambre d'eau, et coulisse entre le mur et le pont.

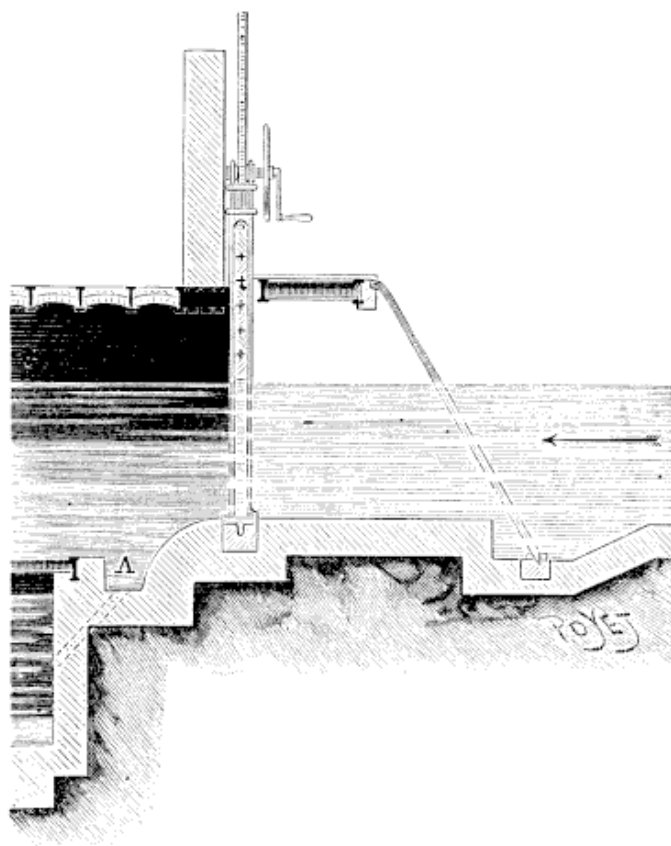
Nous construisons les vannes en fer ou bois, leur cadre est en fonte et porte à la partie supérieure un mécanisme simple qui permet à un seul homme de manœuvrer cette vanne.

FORME DU RADIER DES CANAUX

Nous appelons tout particulièrement l'attention des propriétaires de chutes d'eau sur la nécessité d'exécuter, conformément au croquis ci-contre, le fond de leurs canaux d'amenée.

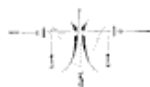
En avant du grillage, on ménage un premier sablier et un autre également dans la chambre en avant du distributeur, quand l'emplacement le permet, afin d'arrêter les corps lourds qui pourraient être entraînés par les eaux.

Nous recommandons également de percer une ouverture circulaire de



0^m200 à 0^m250 de diamètre dans le milieu de ce dernier sablier A, mettant en communication la chambre d'eau avec le canal de fuite.

Cette ouverture est bouchée avec un tampon, ou mieux encore, avec une petite vanne, et l'on peut, en l'ouvrant, mettre complètement à sec la chambre de turbine pour la visiter en cas de besoin.



CHAMBRES D'EAU



Les turbines se placent dans des chambres d'eau qui peuvent se construire de plusieurs façons.

Dans le cas de basses chutes, ces chambres sont fermées par deux murs latéraux en maçonnerie, ouvertes à l'amont et fermées à l'aval par un barrage de retenue ; une vanne de garde, placée en avant, permet d'empêcher l'eau d'entrer dans la chambre, lorsque l'on veut descendre visiter la turbine.

Le barrage de retenue se fait soit en bois — il est alors composé d'une charpente portant des planches jointives allant d'un mur à l'autre — soit avec voûtins en briques et ciment supportés par un sommier en fer à I, soit en maçonnerie reposant sur un mur ou sur un sommier en fer à I, comme dans le cas précédent.

Les croquis d'installation des turbines qui se trouvent dans ce catalogue permettent de se rendre compte des modes de construction les plus usuels de ces chambres d'eau.

Nous ajouterons que lorsque l'on ne peut toucher aux maçonneries existantes, on a la ressource de pouvoir construire des chambres complètement indépendantes soit en fer et tôle, soit en bois.

Nous pouvons, sur simple demande, envoyer un spécimen de ces cas particuliers.

A hauteur du niveau d'aval de la chambre d'eau on établit un plancher solide en fer ou en bois qui doit supporter la turbine.

Ces planchers peuvent se faire en bois, mais nous conseillons de préférence de les faire en fer à I, afin d'éviter, dans la suite, tout affaissement, réparation ou réfection.

Dans le cas de grandes portées, lorsqu'il s'agit de turbines Fontaine, on les

soutient en plusieurs points par des colonnes en fonte, scellées dans le fond du coursier. Ce travail se fait en même temps que le scellement de la poëlette de la turbine.

Avec les turbines américaines, ces planchers peuvent toujours se faire d'une seule portée et on évite ainsi tout point d'appui et tout scellement dans le fond du coursier.

Les planchers des chambres doivent être complètement étanches pour éviter toute perte d'eau. A cet effet, on recouvre la charpente de planches en bois de 0^m04 à 0^m06 d'épaisseur munies de rainures et languettes, lorsque la charpente est en bois ; si elle est en fer, on dispose des petites voûtes en briques et ciment entre les fers et l'on recouvre le tout d'une couche de ciment.

Dans le cas des turbines Fontaine, il faut fixer dans le fond de la chambre un dé en pierre de taille sur lequel on scelle la poëlette portant la colonne support de pivot de l'arbre creux.

Dans les turbines américaines, au tube de décharge est tout simplement fixé un croisillon supportant la crapaudine.

Il est essentiel de creuser les chambres d'eau autant que possible à la profondeur que nous indiquons ; car on comprend que le seul moyen d'éviter toute contraction et de profiter de la chute sur le moteur, est de permettre à l'eau de sortir avec une vitesse très réduite.

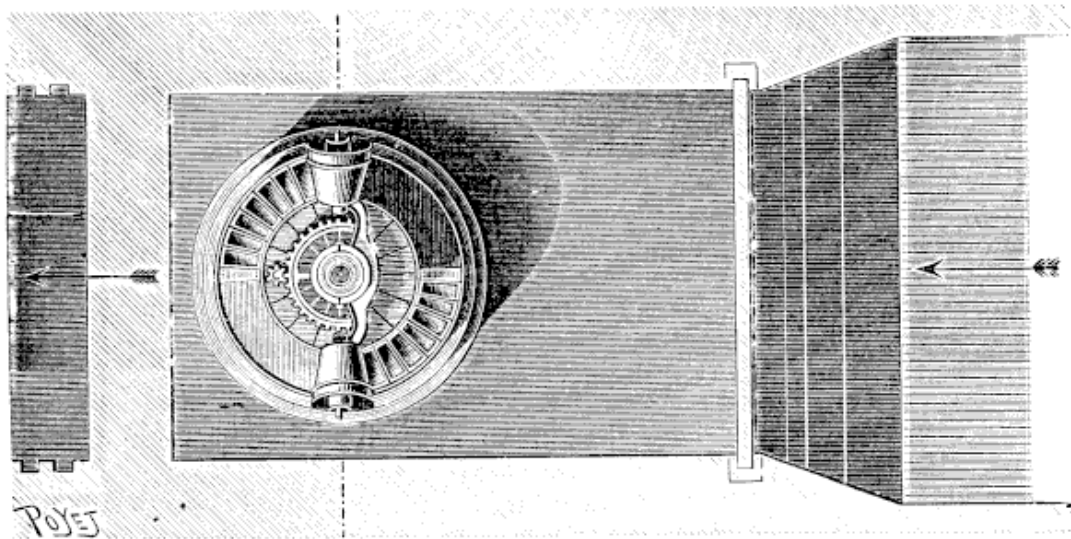
On peut cependant, pour ne pas affaiblir les fondations dans le cas de murs existants, creuser en cuvette dans la chambre, puis on regagne le lit de la rivière en pente douce, en prenant soin de conserver une section telle que la vitesse de sortie de l'eau ne dépasse pas 0^m600 à la seconde.

Généralement, le fond des chambres se fait en maçonnerie.



AVANT DES CHAMBRES D'EAU

Il est une précaution essentielle à prendre lorsque l'on construit une chambre de turbine, c'est de prolonger en aval les murs latéraux de 2 ou 3 mètres au-delà de la chambre, de façon à ménager dans ces murs deux rainures de 0^m100 de large de chaque côté, ayant entre elles un écartement de 0^m300 à 0^m400,



de façon à pouvoir, si besoin est, placer entre les deux rainures qui se font face une série de madriers de champ. Entre ces barrages improvisés en madriers placés à 0^m400 l'un de l'autre, on peut tasser de la glaise et l'on a ainsi une cloison étanche qui se fait rapidement et permet de travailler dans la chambre de turbine à l'abri des eaux d'aval, après avoir préalablement épuisé.

2^o Cas des moyennes chutes.

Les mêmes recommandations données plus haut pour les basses chutes s'appliquent aux chutes moyennes.

Dans ce cas là, il est nécessaire de placer un grillage en avant de la chambre, puis une vanne de garde ; seulement on remarquera que le canal amont est le plus souvent bien moins profond que la chambre de turbine.

Cette chambre peut se construire comme il a été dit précédemment pour les cas des basses chutes ; l'eau arrive alors librement sur le moteur, le plancher de l'usine est plus élevé que le niveau amont. Dans ce cas, l'arbre du moteur est très long ; il faut avoir soin de le maintenir, en un ou plusieurs points de sa hauteur, par des boitards que l'on fixera sur de petites charpentes prévues à cet effet dans le puits formant chambre.

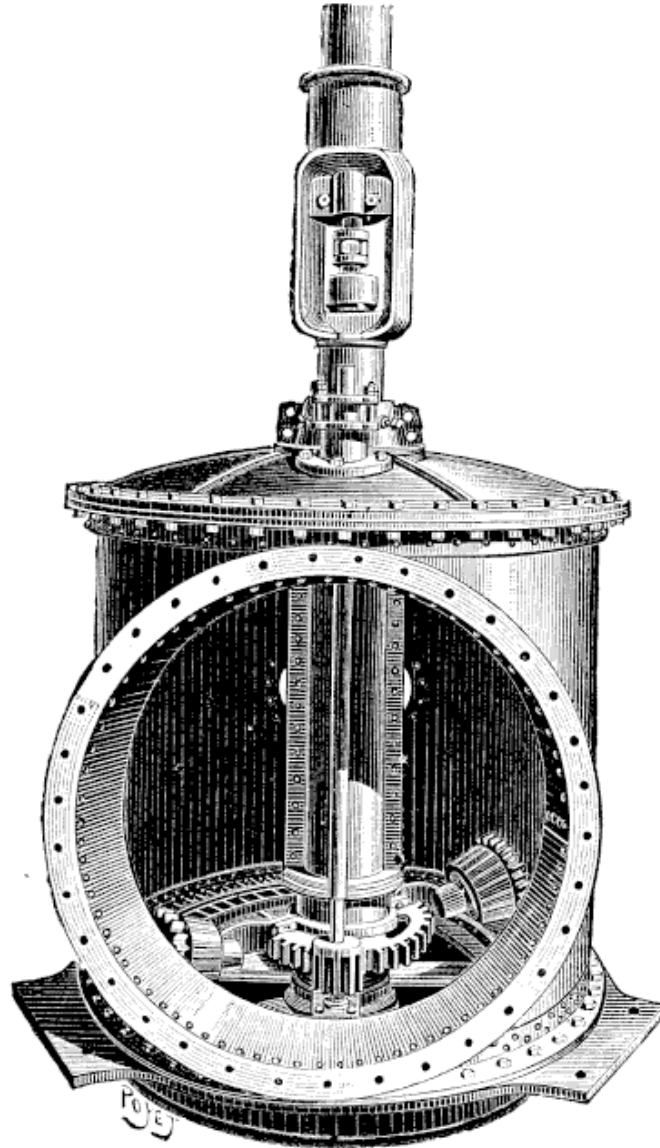
Mais, le plus souvent, on préfère placer la turbine dans une bêche en tôle formant chambre où l'eau agit avec la pression totale de la chute. Dans ce cas, après le grillage, le canal d'amenée se relève de façon à faire sablier entre le grillage et la vanne. Cette dernière est fixée entre les murs de berge sur un point haut du canal, calculé de façon à ce que la section disponible permette toujours à l'eau de s'écouler avec une vitesse de 0^m500 à 0^m600 ; puis le canal va en se déprimant, de façon à avoir, suivant le débit à utiliser, une profondeur de 2^m000 à 4^m000 au-dessous du niveau amont.

A 0^m300 ou 0^m400 au-dessus du fond est fixé un tuyau en tôle ou en fonte qui conduit l'eau à la bêche de la turbine. Ce tuyau est solidement encastré dans la maçonnerie et son diamètre doit être calculé de façon à ce que l'eau ne dépasse pas une vitesse de 0^m600 à 0^m700 en circulant dans ces tuyaux, afin d'éviter autant que possible les pertes de charge dues au frottement.

Nous donnons plus loin un tableau permettant de calculer facilement ces pertes de charge suivant la pression par mètre, la vitesse et la section des tuyaux.

La bêche qui reçoit l'eau de la turbine doit être suffisamment spacieuse.

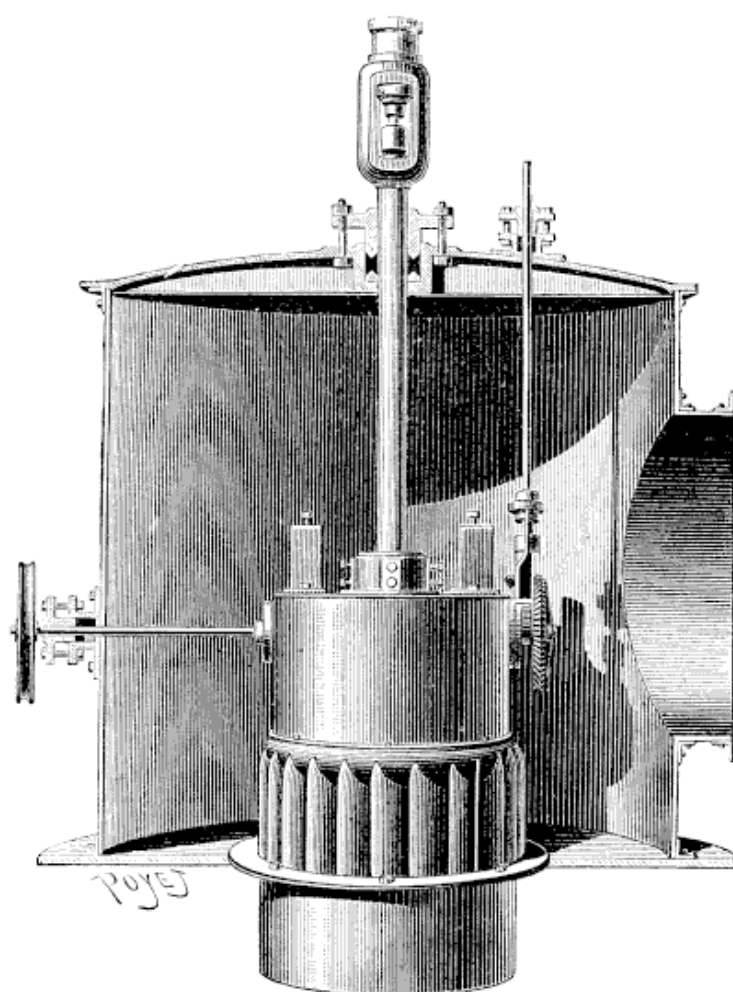
Ces bêches se composent à la partie inférieure d'une plaque en fonte portant une partie circulaire tournée et évidée à la partie centrale.



C'est sur cet anneau que se fixe le distributeur. Sur la plaque est assemblé un cylindre en tôle portant la tubulure sur laquelle se branche la conduite ainsi qu'un trou d'homme permettant la visite facile de la turbine. La partie supérieure est fermée par un couvercle en fonte, portant un boitard central que traverse l'arbre de turbine.

Pour certaines turbines, à l'intérieur de la bêche se trouve un tube en fonte, en deux parties, fixé d'un côté sur le couvercle de la bêche et de l'autre sur le distributeur. Ce tube enveloppe l'arbre sans le toucher et évite ainsi l'emploi d'un presse-étoupe sur le couvercle. On obtient par là une diminution de frottement, on évite des fuites d'eau et on assure la rigidité de tout l'ensemble.

Dans certains cas, on se contente d'un boîtier formant presse-étoupe.



Sur le couvercle se trouve également ménagée une tubulure placée à une certaine distance de l'axe, percée d'un trou muni d'un presse-étoupe que traverse l'arbre de commande de l'obturateur de la turbine.

La plaque du bas de la bêche peut avoir une section circulaire : elle repose

alors sur le plancher par un rebord en fonte de diamètre plus grand que la tubulure en tôle.

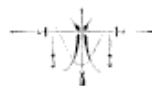
Mais, le plus souvent, on évite avec l'emploi d'une bêche la construction d'un plancher. Dans ce cas, la plaque du bas a une forme carrée et repose par quatre pattes extérieures scellées sur la maçonnerie formant les côtés latéraux du canal de fuite — ou bien même, souvent, on se contente de trois pattes placées à égale distance et reposant : deux sur les murs latéraux, la troisième sur le mur amont.

Lorsqu'on est obligé d'employer une bêche, l'arbre creux est toujours court, ce qui est préférable. Le pivot est au-dessus de la bêche. Sur la tête de cet arbre creux est fixé un arbre en fer plein, plus léger, qui renvoie le mouvement à la hauteur nécessitée par la position des planchers de l'usine.

Nous engageons toujours à préférer cette disposition lorsque la chute dépasse 4 mètres ; elle est alors beaucoup plus économique.

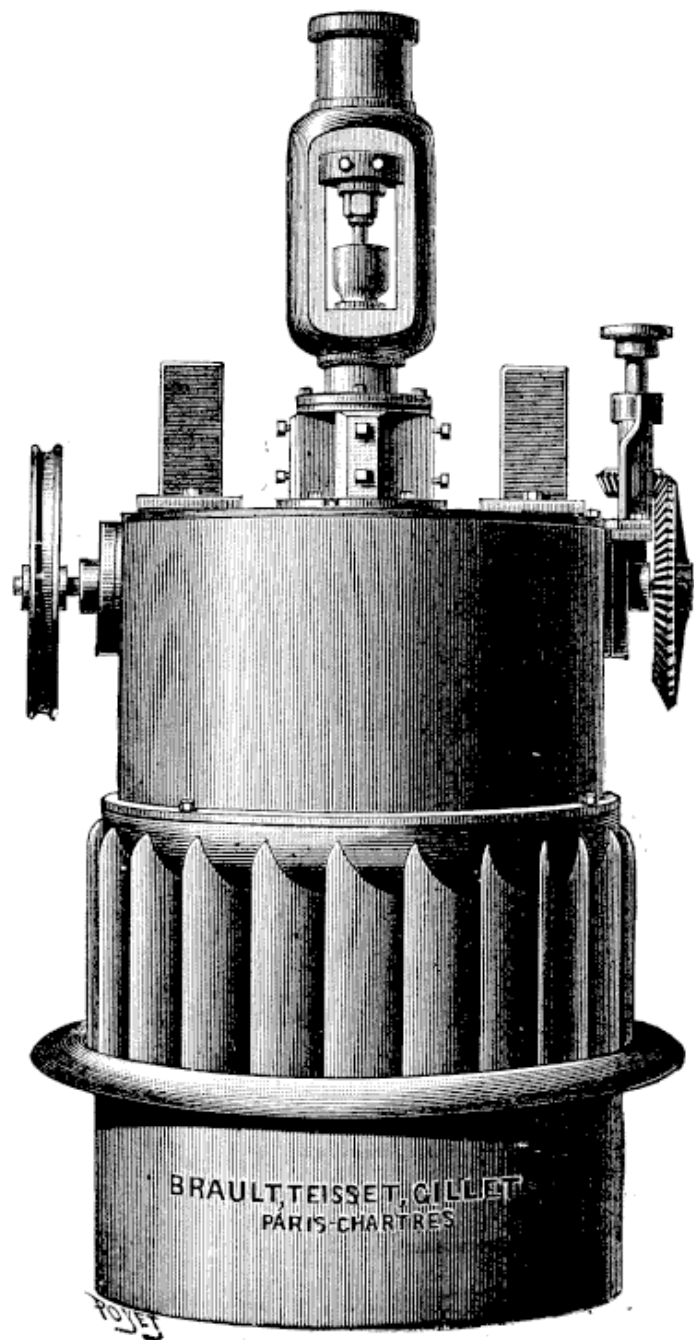
3^e et 4^e cas des hautes et très hautes chutes.

Dans ces deux cas, une seule solution est possible : c'est l'emploi des turbines en bêche, à moins que le débit soit peu important. On a alors recours aux turbines à axe horizontal à distributeur ou à injecteur, très simples comme mécanisme et comme installation.



TURBINES AMÉRICAINES

BRAULT, TEISSET & GILLET



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TURBINES AMÉRICAINES

Depuis quelques années, pour les chutes de moyenne importance, qui sont assez nombreuses dans notre pays, on a introduit en France les turbines centripètes américaines avec un certain succès.

Nous avons tenu à entrer résolument dans ce mouvement, de façon à pouvoir établir des moteurs capables de répondre le mieux possible à tous les besoins qui peuvent se rencontrer.

Grâce à la longue expérience de notre maison dans la science de l'hydraulique, il nous a été facile de créer une série de moteurs de cette nature.

Nous avons cherché à faire les moteurs les plus perfectionnés possibles, en

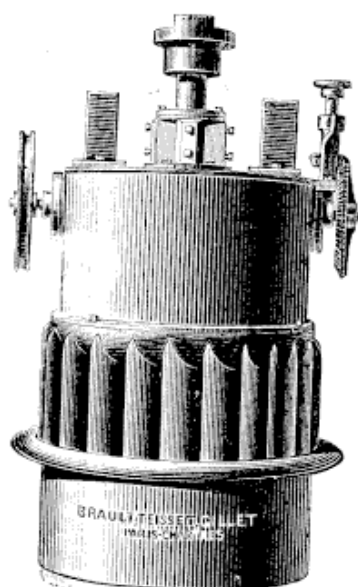
améliorant les angles de sortie qui, dans nos types, sont plus faibles, et par conséquent assurent à nos turbines un rendement supérieur à celui des turbines américaines proprement dites.

Nous avons appliqué à ces turbines le pivot hors de l'eau de nos turbines Fontaine, et nous avons fait breveter, en novembre 1893, cette innovation.

On sait, en effet, que ces turbines se sont toujours construites jusqu'à ce jour avec un arbre en fer plein, muni à la partie inférieure

d'un pivot en fonte tournant sur une crapaudine en bois noyée dans l'eau d'aval qui le lubrifie et empêche son échauffement.

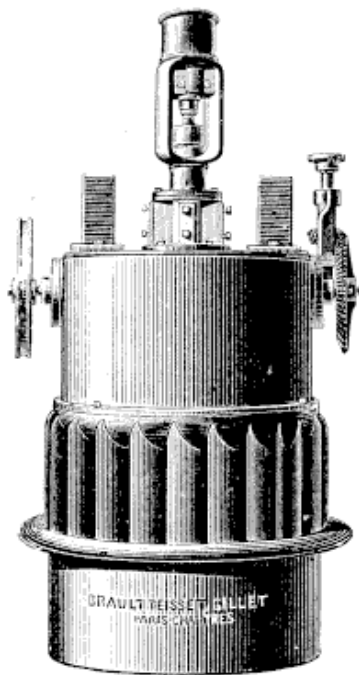
Ce système de pivot est pratiqué dans bien des cas et peut donner un bon service lorsqu'on s'est assuré que le niveau d'aval ne descendra jamais



au-dessous du pivot. Mais cette précaution n'a sans doute pas été toujours bien prise, car dans les premières applications faites en France, il s'est produit des accidents qui avaient jeté tout d'abord un certain discrédit sur ce moteur. En effet, quand un pivot vient à brûler, son remplacement n'est pas chose facile; ou bien, il faut faire un batardeau et un épuisement à l'aval, ou bien il faut démonter entièrement la turbine et, si cela se peut pour les premiers numéros de la série, dont le poids est peu important, on voit à quel travail coûteux on est entraîné quand pareil accident se produit sur une turbine d'un poids élevé.

En présence de ces faits, nous avons compris que cette machine ne pouvait être pratique dans les usines qui veulent une marche constante, assurée, telles que les usines électriques, papeteries, forges, moulins, etc., qu'en plaçant le

pivot au-dessus du niveau d'amont et en rendant son remplacement facile en quelques instants. De là, l'idée de notre brevet de 1893, qui a eu un succès considérable et qui a valu à notre turbine une préférence marquée.



En conséquence de ce qui précède, lorsque l'on nous demande un devis de turbine, nous avons soin de présenter toujours deux devis, l'un pour une turbine avec pivot noyé dans l'eau, et l'autre pour la même turbine avec pivot hors de l'eau, car nos modèles permettent l'emploi de l'un ou l'autre de ces systèmes de pivots, mais nous conseillons de préférence, malgré la légère majoration de prix, le pivot hors de l'eau.

Nos deux premiers modèles, les plus petits, sont exclusivement fabriqués avec pivots dans l'eau, le remplacement du pivot se faisant toujours très rapidement.

Ces turbines, pour donner de bons résultats, doivent être fabriquées avec le plus grand soin ; aussi n'avons-nous pas hésité à faire des modèles métalliques qui assurent un moulage irréprochable et nous permettent de pouvoir fabriquer des turbines dont les pièces, pour un même numéro, sont toutes interchangeables.

Nous n'avons pas voulu seulement par nos modèles être sûrs de la bonne exécution des pièces ; nous avons voulu également que les types de nos turbines ne puissent à la longue se dénaturer, que les angles, si importants pour l'entrée et la sortie de l'eau, soient scrupuleusement observés.

Mais cela ne suffisait pas ; nous avons entrepris la construction de ces moteurs en série, de façon à en avoir toujours de prêts et à pouvoir, dans les cas urgents, donner satisfaction immédiate à nos clients.

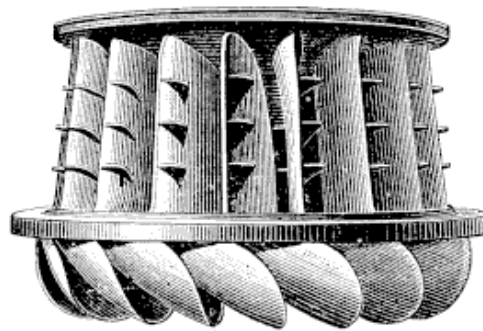
Nous avons toujours en construction un grand nombre de turbines.

Nous serons toujours heureux de faire visiter nos ateliers à ceux de nos clients qui voudront bien venir nous voir ; ils se rendront compte, par eux-mêmes, des soins apportés à la construction et au montage.

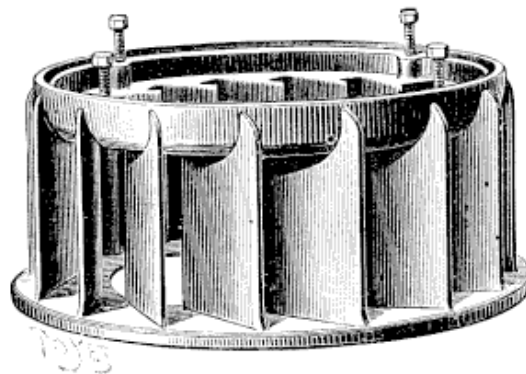


DESCRIPTION DES TURBINES AMÉRICAINES

Ces turbines sont extrêmement simples ; elles se composent d'abord de la turbine proprement dite formée d'un porte-aubes en fonte recevant lui-même les aubages ; le tout est fortement assemblé et rivé et la construction rend la turbine absolument aussi rigide que si elle était d'une seule pièce. Les aubages



portent sur leur hauteur une, deux ou trois séries de directrices donnant à l'eau, dès son entrée, la même inflexion que la partie supérieure du porte-aubes. Ces directrices assurent à la turbine un bon rendement, alors qu'elle n'est ouverte qu'en partie. La turbine est calée sur son arbre qu'elle entraîne dans son mouvement.

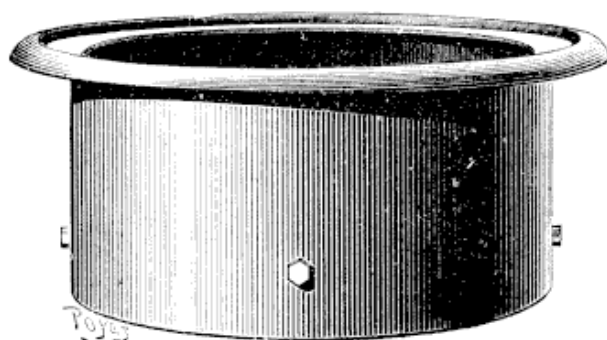


Autour de la turbine est placé le distributeur qui porte les aubages fixes

donnant à l'eau la direction nécessaire pour agir sur la turbine et lui imprimer une vitesse déterminée.

Ce distributeur repose sur le tube de décharge, fixé lui-même par une saillie circulaire sur le plancher auquel il est assujéti par quatre vis ou boulons. Il plonge dans l'eau d'aval et reçoit à la partie inférieure un croisillon en fonte assemblé avec lui.

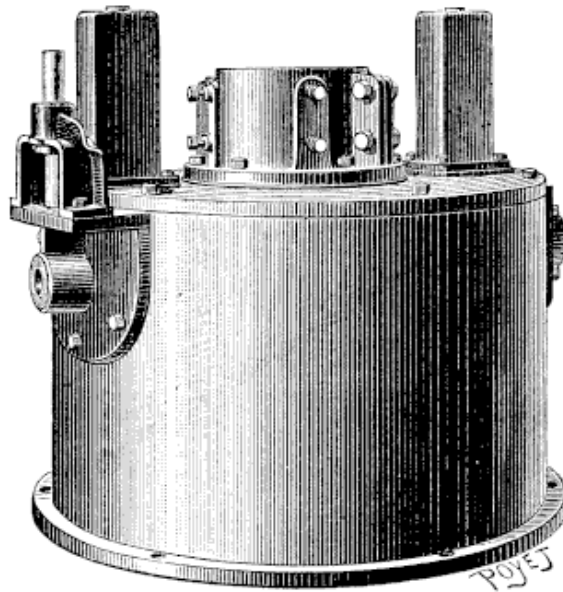
Ce croisillon porte, ou bien la colonne pleine supportant le pivot dans le cas où l'on emploie notre arbre creux breveté avec pivot hors de l'eau, ou bien le pivot en bois et sa boîte à relevage quand on préfère, par économie, le pivot dans l'eau.



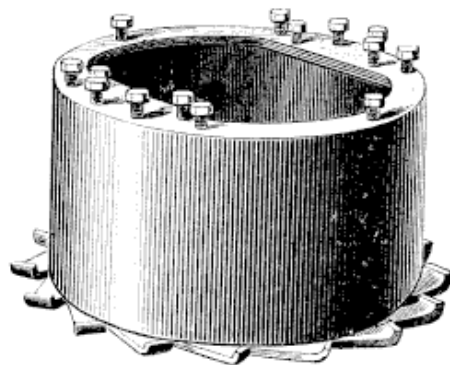
Au-dessus du distributeur se trouve une cloche en fonte qui protège la vanne de distribution, porte les paliers, l'arbre et les pignons de manœuvre de la vanne et, enfin, reçoit le boitard supérieur maintenant l'arbre. Ces boitards sont toujours à 3 ou 4 coussinets en bronze.

Sur cette cloche sont fixés au-dessus deux manchons permettant aux crémaillères de commande de la vanne de se développer; puis sur le côté se trouve une chaise recevant l'extrémité de l'arbre vertical commandant par un pignon cône l'engrenage qui actionne l'arbre de commande de la vanne.

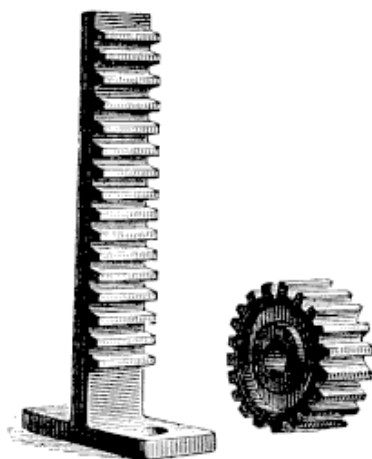
La vanne est cylindrique en fonte tournée et alésée, elle glisse entre la turbine et le distributeur, elle entre dans les orifices du distributeur par un



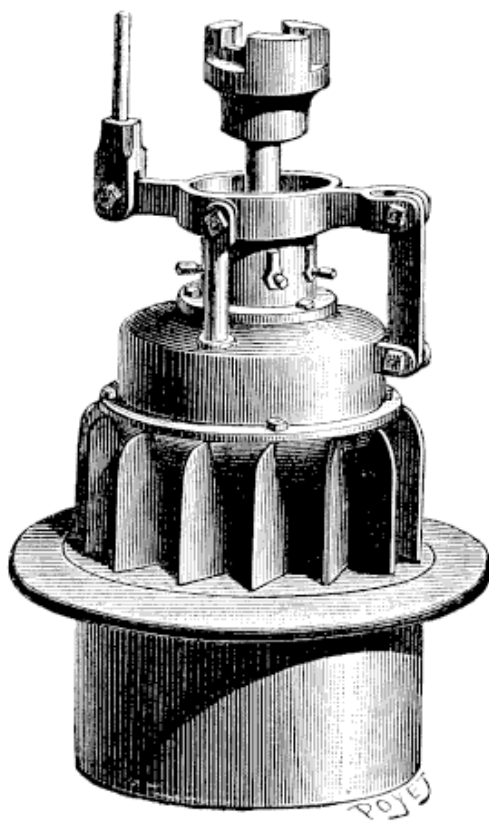
peigne dont la forme évite toute contraction de l'eau à l'entrée, quelle que soit sa position.



Cette vanne reçoit, à sa partie supérieure, deux crémaillères qui sont manœuvrées par les pignons dont il est parlé plus haut.



Pour les deux premiers numéros de turbine, le mécanisme de la vanne est un peu différent, la vignette ci-dessous montre sa construction.

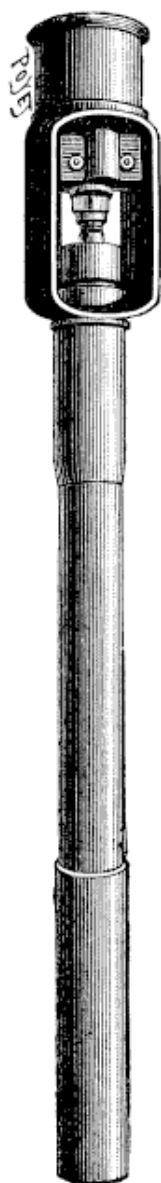


Deux tiges verticales sont fixées à la vanne et un collier articulé, manœuvré par un levier, lève ou abaisse la vanne intérieure. La tige du levier, filetée à sa partie supérieure, est manœuvrée du sol au moyen d'un écrou noyé formant le moyeu d'un volant à main.

Enfin, l'arbre peut être fait de deux façons :

1^o Ou bien, il porte à la partie inférieure une crapaudine en fonte évidée qui repose sur le pivot en bois et tourne sur ce même pivot.

Ce pivot en bois est contenu dans une boîte cylindrique en fonte qui, au moyen de deux fortes vis en fer, peut monter ou descendre dans le moyeu du croisillon.

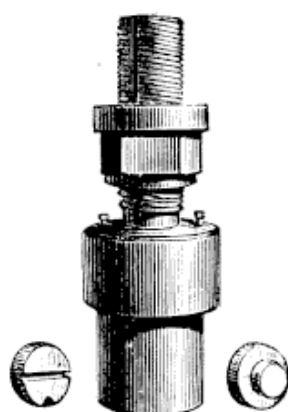


Ce pivot est lubrifié par l'eau d'aval; il faut être certain lorsqu'on l'emploie que jamais le niveau d'aval ne viendra à baisser, sans quoi le pivot en bois brûlerait et la turbine tomberait sur le croisillon du tube. Dans ce cas, pour remettre un pivot neuf, nous rappelons qu'il faut, ou bien faire un épauement à l'aval, ou démonter entièrement la turbine.

2^o Ou bien, on emploie notre arbre breveté à pivot hors de l'eau. Celui-ci se compose essentiellement d'un arbre creux en fonte se séparant à la partie supérieure en deux branches qui se réunissent à nouveau pour ne former qu'un cylindre. C'est dans cette fourche, appelée tête, que se trouve le système de pivot. Sur le croisillon du tube repose une colonne en fer plein, traversant l'arbre et portant un gobelot qui vient s'ajuster à la partie supérieure de la tête de l'arbre creux et qui reste fixe. Une douille en bronze, calée sur l'arbre creux, permet à l'arbre de tourner autour de ce gobelot. Ce gobelot reçoit intérieurement un grain en acier ou en bronze phosphoreux et une douille en bronze évidée.

La partie supérieure de la tête d'arbre porte une vis en acier

à filets carrés qui s'engage dans un évidement cylindrique ménagé à la partie supérieure de l'arbre, et dans lequel elle est maintenue par une pièce rapportée fixée avec deux vis et reposant par un écrou en bronze sur la face plate inférieure de cette tête.



Cet écrou permet de pouvoir, à volonté, abaisser ou remonter l'arbre.

La vis se termine par la pointe proprement dite qui est en acier trempé de première qualité.

Le gobelot est toujours plein d'huile et la pointe tourne sur son grain maintenu par la douille du gobelot au fond d'un bain d'huile de 0^m100 à 0^m150 de hauteur.

On comprend l'avantage de ce système ; on peut remplacer une pointe ou un grain avec une extrême facilité ; pour cela on cale l'arbre de la turbine afin de l'empêcher de descendre. On enlève la pièce latérale de la tête d'arbre, on peut alors facilement enlever la pointe et remplacer les pièces défectueuses ; cela fait, le tout remis en place, rien n'est plus facile que de régler à nouveau la turbine contre son distributeur, et cette opération se fait du sol de l'usine si

l'on a eu soin préalablement de faire un repère sur la pointe ; tandis qu'avec le pivot en bois, c'est du fond de l'eau qu'il faut faire le réglage.

En cas d'usure partielle du pivot en bois, il n'y a d'autre moyen de relever la turbine que d'aller manœuvrer les vis au fond de l'eau à l'aval ; avec le pivot en acier on peut toujours se régler, avec la plus grande facilité, du sol même de l'usine.

Nous ajouterons que, depuis 50 ans, ces arbres appliqués à nos turbines Fontaine ont toujours donné les meilleurs résultats.

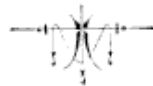


Tableau indiquant les débits à la seconde, force et vitesse à la minute
des **TURBINES AMÉRICAINES**
(Chutes : 0^m800 à 2^m000)

NUMÉROS des TURBINES	Chutes en mètres	SÉRIES DES TURBINES								
		A	B	C	D	E	F	G	H	
1	0.800	Débit	60	104	168	234	290	407	543	643
		Chevaux ..	0.50	0.88	1.41	1.96	2.77	3.41	4.55	5.40
		Tours	209	157	125	104	89	78	70	63
2	1.000	Débit	66	115	186	261	370	453	603	720
		Chevaux ..	0.70	1.25	2.00	2.80	3.95	4.83	6.43	7.68
		Tours	235	175	140	118	100	88	78	70
3	1.050	Débit	68	118	191	267	375	464	620	734
		Chevaux ..	0.80	1.35	2.15	2.95	4.20	5.20	6.90	8.15
		Tours	242	181	144	121	103	90	80	72
4	1.100	Débit	70	121	195	273	386	475	634	751
		Chevaux ..	0.85	1.45	2.30	3.20	4.50	5.65	7.40	8.75
		Tours	246	184	147	123	105	92	82	74
5	1.150	Débit	71	123	199	279	395	486	639	768
		Chevaux ..	0.90	1.55	2.45	3.40	4.80	5.95	7.85	9.35
		Tours	252	188	152	126	108	94	84	76
6	1.200	Débit	73	126	204	285	402	497	663	785
		Chevaux ..	0.95	1.65	2.60	3.70	5.10	6.35	8.40	9.95
		Tours	257	193	154	128	111	96	85	77
7	1.250	Débit	75	129	208	291	409	507	674	801
		Chevaux ..	1.00	1.75	2.75	3.90	5.45	6.70	8.95	10.55
		Tours	263	196	157	131	112	98	87	79
8	1.300	Débit	76	131	212	296	418	517	690	817
		Chevaux ..	1.05	1.85	2.95	4.00	5.85	7.10	9.50	11.25
		Tours	268	200	160	134	114	100	89	80
9	1.350	Débit	78	134	216	302	426	528	703	833
		Chevaux ..	1.15	1.95	3.10	4.35	6.10	7.50	10.05	11.90
		Tours	273	204	163	136	117	102	90	82
10	1.400	Débit	79	136	220	308	434	537	716	838
		Chevaux ..	1.20	2.05	3.30	4.60	6.45	7.95	10.60	12.55
		Tours	278	208	166	138	119	104	92	83
11	1.450	Débit	80	139	224	312	441	546	728	863
		Chevaux ..	1.27	2.20	3.45	4.80	6.80	8.40	11.20	13.25
		Tours	283	210	169	142	120	106	93	85
12	1.500	Débit	81	141	228	319	449	556	742	878
		Chevaux ..	1.35	2.26	3.65	5.12	7.30	8.88	11.87	14.06
		Tours	288	215	172	144	123	107	95	86
13	1.550	Débit	82	143	232	324	457	564	755	892
		Chevaux ..	1.40	2.38	3.85	5.30	7.50	9.25	12.25	14.60
		Tours	292	219	175	146	125	109	97	87
14	1.600	Débit	84	146	235	330	463	574	766	907
		Chevaux ..	1.45	2.50	4.00	5.60	7.90	9.70	12.95	15.30
		Tours	297	222	178	148	127	111	99	89
15	1.650	Débit	85	148	239	334	472	582	778	920
		Chevaux ..	1.51	2.65	4.20	5.85	8.25	10.18	13.55	16.05
		Tours	302	225	180	150	129	113	100	90
16	1.700	Débit	87	151	243	340	479	592	789	936
		Chevaux ..	1.60	2.75	4.40	6.15	8.65	10.65	14.20	16.80
		Tours	306	229	183	152	130	114	102	92
17	1.750	Débit	88	153	246	345	485	600	798	948
		Chevaux ..	1.65	2.85	4.60	6.40	8.98	11.10	14.80	17.50
		Tours	309	231	186	154	133	117	104	93
18	1.800	Débit	89	155	250	349	492	609	816	962
		Chevaux ..	1.72	2.98	4.78	6.65	9.38	11.60	15.40	18.25
		Tours	313	235	188	156	135	118	105	94
19	1.850	Débit	91	157	254	353	500	617	823	975
		Chevaux ..	1.80	3.10	4.96	6.95	9.75	12.05	16.05	24.04
		Tours	318	239	190	158	136	119	106	95
20	1.900	Débit	92	160	256	360	507	625	835	988
		Chevaux ..	1.87	3.23	5.18	7.20	10.18	12.55	16.75	19.80
		Tours	322	242	193	161	137	120	108	97
21	1.950	Débit	93	161	260	364	513	633	846	1001
		Chevaux ..	1.95	3.35	5.40	7.50	10.55	13.05	17.40	20.58
		Tours	325	245	196	163	139	122	109	98

Tableau indiquant les débits à la seconde, force et vitesse à la minute
des **TURBINES AMÉRICAINES**
(Chutes : 0^m800 à 2^m000)

NUMÉROS des TURBINES	Chutes en mètres	SÉRIES DES TURBINES										
		I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
1	0.800	Débit	813	920	1131	1347	1512	1672	1884	2177	2456	2920
		Chevaux . . .	6.82	7.72	9.50	9.98	12.70	14.04	15.82	18.28	20.82	24.52
		Tours	57	52	48	45	42	39	37	35	33	31
2	1.000	Débit	910	1025	1262	1499	1690	1860	2105	2430	2786	3264
		Chevaux . . .	9.70	10.93	13.45	16.00	18.00	19.80	22.40	25.80	29.19	34.27
		Tours	64	59	54	50	46	44	42	40	37	35
3	1.050	Débit	931	1050	1294	1541	1730	1907	2157	2494	2849	3345
		Chevaux . . .	10.30	11.65	14.30	17.05	19.10	21.40	23.80	27.50	31.41	36.88
		Tours	65	60	55	51	47	45	41	39	37	36
4	1.100	Débit	951	1075	1323	1576	1769	1951	2203	2548	2916	3423
		Chevaux . . .	11.03	12.48	15.34	18.25	20.50	22.60	25.53	29.50	33.67	39.53
		Tours	66	61	56	53	48	46	42	40	38	37
5	1.150	Débit	973	1100	1354	1611	1809	1995	2254	2607	2982	3501
		Chevaux . . .	11.80	13.30	16.40	19.50	21.90	24.45	27.20	31.54	36.00	42.27
		Tours	68	63	58	54	50	47	44	42	39	37
6	1.200	Débit	993	1124	1382	1646	1848	2038	2302	2662	3046	3576
		Chevaux . . .	12.55	14.20	17.45	20.80	23.35	25.75	29.10	33.52	38.37	45.05
		Tours	70	64	59	55	51	48	45	43	40	38
7	1.250	Débit	1013	1146	1414	1680	1886	2080	2340	2717	3109	3650
		Chevaux . . .	13.35	15.11	18.55	22.12	24.81	27.37	30.91	35.74	40.80	47.90
		Tours	71	65	60	56	52	49	46	44	41	39
8	1.300	Débit	1033	1169	1439	1714	1924	2122	2397	2771	3170	3722
		Chevaux . . .	14.07	16.03	19.70	23.45	26.33	29.02	32.80	37.90	43.27	50.80
		Tours	73	67	62	57	53	50	47	44	42	40
9	1.350	Débit	1053	1192	1467	1746	1961	2162	2442	2823	3230	3793
		Chevaux . . .	15.00	16.95	20.84	24.82	27.85	30.70	34.70	40.10	45.78	53.76
		Tours	74	68	63	58	54	51	48	45	43	41
10	1.400	Débit	1072	1214	1493	1778	1997	2202	2487	2875	3290	3863
		Chevaux . . .	15.82	17.90	22.00	26.20	29.40	32.45	36.65	42.35	48.36	56.78
		Tours	76	69	64	59	55	52	49	46	44	41
11	1.450	Débit	1092	1236	1520	1810	2032	2241	2531	2926	3348	3931
		Chevaux . . .	16.67	18.87	23.20	27.65	31.00	34.20	38.62	44.65	50.97	59.85
		Tours	77	70	65	60	56	53	50	47	44	42
12	1.500	Débit	1110	1257	1545	1842	2067	2280	2574	2976	3461	4064
		Chevaux . . .	17.65	19.95	24.54	29.20	32.78	36.15	40.85	47.20	53.62	62.97
		Tours	78	72	66	61	57	54	51	48	45	43
13	1.550	Débit	1128	1278	1571	1871	2101	2317	2617	3025	3461	4064
		Chevaux . . .	18.42	20.85	25.62	30.52	34.27	37.80	42.70	49.35	56.32	66.14
		Tours	79	73	67	62	58	55	51	49	46	44
14	1.600	Débit	1156	1298	1597	1904	2134	2354	2659	3074	3517	4130
		Chevaux . . .	19.32	21.87	26.90	32.02	36.05	39.61	44.75	51.73	59.08	69.38
		Tours	81	74	68	63	59	56	52	50	46	44
15	1.650	Débit	1165	1318	1620	1930	2170	2391	2700	3122	3572	4194
		Chevaux . . .	20.23	22.90	28.15	33.52	37.62	41.50	46.87	54.45	61.88	72.64
		Tours	82	75	69	64	60	56	53	50	47	45
16	1.700	Débit	1183	1338	1642	1960	2200	2428	2740	3169	3625	4256
		Chevaux . . .	21.17	23.95	29.45	35.05	39.36	43.40	49.00	56.67	64.70	75.9
		Tours	83	76	70	65	61	57	54	51	48	46
17	1.750	Débit	1200	1356	1670	1988	2236	2472	2781	3215	3678	4318
		Chevaux . . .	22.10	25.00	30.75	36.60	41.10	45.32	51.20	59.20	67.58	79.3
		Tours	84	77	71	66	62	58	55	52	49	46
18	1.800	Débit	1217	1377	1694	2016	2265	2497	2820	3261	3730	4380
		Chevaux . . .	23.05	26.10	32.09	38.20	42.90	47.30	53.40	61.75	70.49	82.8
		Tours	86	78	72	67	63	59	55	53	49	47
19	1.850	Débit	1234	1396	1717	2044	2296	2532	2861	3306	3781	4440
		Chevaux . . .	24.04	27.20	33.42	39.82	44.70	49.27	55.65	64.32	73.44	86.2
		Tours	87	80	73	68	64	60	56	53	50	48
20	1.900	Débit	1250	1414	1740	2072	2326	2566	2898	3350	3832	4500
		Chevaux . . .	25.00	28.30	34.80	41.44	46.50	51.30	57.93	66.97	76.44	89.7
		Tours	88	81	74	69	65	60	57	54	51	48
21	1.950	Débit	1266	1433	1763	2100	2357	2600	2936	3394	3883	4560
		Chevaux . . .	26.00	29.44	36.17	43.06	48.35	53.30	60.21	69.61	79.50	93.3
		Tours	89	82	75	70	65	61	58	54	51	49

Tableau indiquant les débits à la seconde, force et vitesse à la minute
des **TURBINES AMÉRICAINES**
(Chutes : 2^m000 à 4^m000)

NUMÉROS des TURBINES	Chutes en mètres	SÉRIES DES TURBINES								
		A	B	C	D	E	F	G	H	
22	2.000	Débit.	95	163	264	368	520	642	859	1014
		Chevaux...	2.00	3.45	5.70	7.70	11.10	13.65	18.30	21.60
		Tours.....	330	249	200	165	142	124	110	100
23	2.100	Débit.	97	168	270	375	532	657	878	1039
		Chevaux...	2.16	3.74	6.00	8.40	11.80	14.62	19.40	23.00
		Tours.....	339	254	204	170	145	127	113	102
24	2.200	Débit.	100	173	276	387	544	673	899	1065
		Chevaux...	2.30	4.02	6.45	9.00	12.65	15.65	20.82	24.70
		Tours.....	347	260	208	174	149	130	116	104
25	2.300	Débit.	102	176	284	395	557	689	919	1088
		Chevaux...	2.50	4.30	6.90	9.60	13.55	16.67	22.17	26.35
		Tours.....	355	266	213	177	152	133	118	107
26	2.400	Débit.	103	179	289	404	569	703	938	1114
		Chevaux...	2.65	4.60	7.34	10.25	14.43	17.80	23.75	28.09
		Tours.....	363	272	218	181	155	136	121	109
27	2.500	Débit.	106	183	294	412	580	718	958	1134
		Chevaux...	2.80	4.86	7.80	10.90	15.35	18.95	25.25	29.86
		Tours.....	370	277	222	185	159	139	123	111
28	2.600	Débit.	109	187	301	421	593	732	977	1157
		Chevaux...	3.00	5.15	8.28	11.55	16.27	20.40	26.75	31.67
		Tours.....	377	283	226	188	161	142	126	113
29	2.700	Débit.	110	190	307	428	603	747	995	1179
		Chevaux...	3.15	5.45	8.76	12.20	17.20	21.25	28.35	33.53
		Tours.....	386	288	231	191	165	144	128	115
30	2.800	Débit.	112	194	312	436	614	760	1014	1201
		Chevaux...	3.33	5.76	9.25	12.90	18.17	22.45	29.93	35.40
		Tours.....	392	294	235	196	168	147	131	118
31	2.900	Débit.	114	197	318	443	626	773	1032	1222
		Chevaux...	3.47	6.07	9.75	13.70	19.15	23.65	31.53	37.30
		Tours.....	400	300	238	200	171	149	133	120
32	3.000	Débit.	116	200	323	452	636	786	1050	1242
		Chevaux...	3.70	6.40	10.25	14.30	20.15	24.90	33.17	39.25
		Tours.....	404	304	243	203	174	152	135	122
33	3.100	Débit.	118	204	329	459	647	800	1067	1263
		Chevaux...	3.90	6.72	10.77	15.02	21.18	26.15	34.85	41.22
		Tours.....	412	309	247	205	177	155	137	124
34	3.200	Débit.	120	207	334	466	657	812	1084	1283
		Chevaux...	4.08	7.05	11.30	15.76	22.20	27.42	36.55	43.25
		Tours.....	419	314	251	209	179	157	140	126
35	3.300	Débit.	122	211	339	473	668	825	1101	1303
		Chevaux...	4.27	7.37	11.84	16.50	23.25	28.70	38.27	45.27
		Tours.....	426	320	255	213	182	159	142	128
36	3.400	Débit.	123	215	344	481	677	838	1128	1323
		Chevaux...	4.45	7.70	12.37	17.26	24.32	30.04	40.02	47.35
		Tours.....	433	324	259	216	185	162	144	129
37	3.500	Débit.	125	216	349	487	688	850	1134	1342
		Chevaux...	4.75	8.05	12.92	18.02	25.37	31.35	41.80	49.45
		Tours.....	438	328	263	219	188	164	146	131
38	3.600	Débit.	127	219	354	495	697	861	1150	1351
		Chevaux...	4.85	8.40	13.47	18.80	26.50	32.70	43.60	51.60
		Tours.....	444	333	266	222	190	167	148	133
39	3.700	Débit.	129	224	359	504	707	874	1166	1380
		Chevaux...	5.06	8.80	14.05	19.60	27.60	34.10	45.44	53.75
		Tours.....	451	338	270	225	193	169	150	135
40	3.800	Débit.	131	227	364	509	716	885	1182	1399
		Chevaux...	5.25	9.10	14.60	20.40	28.73	35.47	47.30	55.95
		Tours.....	457	342	274	228	196	171	152	137
41	3.900	Débit.	133	229	368	515	726	898	1197	1417
		Chevaux...	5.47	9.45	15.20	21.20	29.88	36.88	49.18	58.48
		Tours.....	462	347	278	231	198	173	154	139

Tableau indiquant les débits à la seconde, force et vitesse à la minute
des **TURBINES AMÉRICAINES**
(Chutes : 2^m000 à 4^m000)

NUMÉROS des TURBINES	Chutes en mètres	SÉRIES DES TURBINES										
		I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
22	2.000	Débit	1282	1450	1785	2125	2386	2630	2971	3437	3932	4617
		Chevaux ...	27.30	30.85	38.00	45.30	50.90	56.10	62.54	73.30	82.58	96.96
		Tours	90	83	77	70	66	62	59	56	52	50
23	2.100	Débit	1315	1488	1830	2178	2446	2698	3046	3522	4029	4730
		Chevaux ...	29.05	32.85	40.40	48.15	54.05	59.55	67.30	77.80	88.83	104.30
		Tours	92	85	78	73	68	64	60	57	53	51
24	2.200	Débit	1345	1523	1872	2230	2504	2761	3119	3606	4130	4842
		Chevaux ...	31.15	35.25	43.35	51.60	57.95	63.90	72.15	83.45	95.40	111.85
		Tours	95	87	80	74	69	65	61	58	55	52
25	2.300	Débit	1376	1558	1915	2280	2560	2824	3189	3687	4216	4951
		Chevaux ...	33.30	37.70	46.35	55.20	61.95	68.30	77.15	89.20	101.81	119.57
		Tours	97	89	82	76	71	67	63	59	56	53
26	2.400	Débit	1405	1590	1956	2330	2615	2884	3257	3766	4307	5058
		Chevaux ...	35.50	40.15	49.40	58.80	66.05	72.80	82.25	95.00	108.53	127.46
		Tours	99	91	84	78	73	68	64	60	56	53
27	2.500	Débit	1434	1623	1997	2378	2669	2944	3325	3844	4396	5162
		Chevaux ...	37.75	42.70	52.50	62.55	70.20	77.40	87.45	101.40	115.39	135.50
		Tours	101	92	85	79	74	69	65	62	58	55
28	2.600	Débit	1463	1656	2036	2424	2722	3002	3392	3920	4483	5264
		Chevaux ...	40.05	45.25	55.70	66.30	74.45	82.10	92.75	106.20	122.38	143.71
		Tours	103	94	87	81	75	71	67	63	59	56
29	2.700	Débit	1490	1687	2075	2471	2771	3060	3456	3995	4569	5364
		Chevaux ...	42.35	47.95	58.95	70.20	78.75	86.85	98.40	113.50	129.53	152.07
		Tours	105	96	89	82	77	72	68	64	61	57
30	2.800	Débit	1518	1718	2114	2516	2824	3116	3519	4069	4652	5462
		Chevaux ...	44.75	50.65	62.25	74.15	82.20	91.75	103.60	119.80	136.74	160.58
		Tours	107	98	90	84	78	73	69	65	62	58
31	2.900	Débit	1545	1749	2153	2561	2875	3171	3581	4141	4735	5560
		Chevaux ...	46.15	52.35	65.60	78.10	86.70	96.75	109.30	126.35	144.18	169.30
		Tours	109	100	92	85	80	75	70	66	63	59
32	3.000	Débit	1571	1778	2188	2605	2924	3225	3643	4211	4816	5655
		Chevaux ...	49.60	56.15	69.00	82.20	92.45	101.70	115.00	132.82	151.70	178.13
		Tours	111	101	93	87	81	76	72	68	64	60
33	3.100	Débit	1598	1808	2224	2647	2972	3278	3702	4281	4895	5748
		Chevaux ...	52.42	58.95	72.50	86.35	96.90	106.62	120.72	139.55	159.33	187.10
		Tours	112	103	95	88	82	77	73	69	65	61
34	3.200	Débit	1623	1837	2259	2690	3020	3341	3763	4350	4974	5840
		Chevaux ...	54.65	61.85	76.00	90.55	101.60	112.12	126.01	146.32	167.12	198.22
		Tours	114	105	97	90	84	78	74	70	66	62
35	3.300	Débit	1648	1866	2295	2732	3067	3383	3821	4417	5051	5950
		Chevaux ...	57.25	64.76	79.65	94.82	106.42	117.43	132.53	153.25	175.01	205.47
		Tours	116	106	98	91	85	80	75	71	67	63
36	3.400	Débit	1673	1893	2329	2773	3113	3434	3879	4484	5127	6019
		Chevaux ...	59.85	67.75	83.30	99.20	111.33	122.73	138.65	160.25	183.03	214.88
		Tours	118	108	100	92	86	81	76	72	68	64
37	3.500	Débit	1697	1922	2362	2814	3159	3483	3935	4549	5201	6107
		Chevaux ...	62.50	70.75	86.95	103.57	116.30	128.22	144.71	167.32	191.13	224.44
		Tours	119	109	101	94	88	82	77	73	69	65
38	3.600	Débit	1722	1948	2397	2854	3204	3534	3991	4614	5276	6194
		Chevaux ...	65.22	73.80	90.72	108.02	121.23	133.72	151.03	174.63	199.43	234.14
		Tours	121	111	103	95	89	83	78	74	70	66
39	3.700	Débit	1746	1976	2430	2893	3248	3583	4046	4678	5348	6280
		Chevaux ...	67.95	76.88	94.53	112.62	126.43	139.43	157.51	182.03	207.76	243.98
		Tours	123	113	104	96	90	84	79	75	71	67
40	3.800	Débit	1769	2002	2462	2932	3292	3630	4100	4740	5420	6364
		Chevaux ...	70.72	80.02	98.35	117.22	131.52	145.03	163.83	189.33	216.25	253.93
		Tours	124	114	106	98	91	86	81	76	72	68
41	3.900	Débit	1812	2028	2495	2970	3334	3678	4154	4800	5491	6447
		Chevaux ...	73.53	83.20	102.33	121.83	136.83	150.85	170.35	197.85	214.14	264.00
		Tours	126	117	107	99	92	87	82	77	73	69

Tableau indiquant les débits à la seconde, force et vitesse à la minute
des **TURBINES AMÉRICAINES**
(Chutes : 4^m000 à 8^m000)

NUMÉROS des TURBINES	Chutes en mètres		SÉRIES DES TURBINES							
			A	B	C	D	E	F	G	H
42	4.000	Débit	133	232	373	521	735	909	1213	1435
		Chevaux	5.70	9.84	15.80	22.02	31.03	38.30	51.09	60.43
		Tours	468	351	281	234	202	175	155	140
43	4.100	Débit	136	235	378	528	744	920	1228	1454
		Chevaux	5.90	10.22	16.37	22.87	32.15	39.75	53.00	62.75
		Tours	474	355	284	237	203	177	158	142
44	4.200	Débit	138	238	378	524	754	931	1243	1474
		Chevaux	6.14	10.60	16.75	23.70	33.40	41.20	54.95	65.05
		Tours	479	360	287	239	205	179	159	143
45	4.250	Débit	139	239	385	538	758	937	1250	1480
		Chevaux	6.23	10.77	17.30	24.13	34.90	41.97	55.95	66.20
		Tours	482	362	289	244	207	181	161	145
46	4.500	Débit	142	246	396	553	781	964	1286	1523
		Chevaux	6.80	11.75	18.85	26.30	37.00	45.70	60.95	72.10
		Tours	496	372	297	248	213	186	165	149
47	4.750	Débit	146	253	407	568	802	991	1321	1564
		Chevaux	7.37	12.75	20.43	28.45	40.45	49.57	66.10	78.20
		Tours	511	384	306	255	220	191	170	153
48	5.000	Débit	150	259	420	583	823	1013	1356	1605
		Chevaux	7.95	13.75	22.05	30.77	43.35	53.55	71.40	84.45
		Tours	523	392	314	262	224	196	174	157
49	5.250	Débit	154	266	428	597	842	1044	1390	1644
		Chevaux	8.55	14.80	23.73	33.10	46.55	57.60	76.80	90.85
		Tours	537	402	322	268	230	201	179	161
50	5.500	Débit	158	273	438	612	862	1066	1423	1683
		Chevaux	9.17	15.85	25.45	35.50	50.00	61.77	82.35	97.40
		Tours	549	412	329	274	235	206	183	165
51	5.750	Débit	161	278	447	625	882	1090	1454	1721
		Chevaux	9.78	16.90	27.14	37.85	53.35	65.85	87.85	103.85
		Tours	561	421	337	281	241	210	187	168
52	6.000	Débit	164	285	458	638	901	1113	1486	1758
		Chevaux	10.45	18.07	29.00	40.45	56.97	70.35	92.95	111.05
		Tours	573	430	344	287	246	215	191	172
53	6.250	Débit	168	291	466	652	919	1137	1517	1794
		Chevaux	11.10	19.20	30.85	43.00	60.60	74.80	99.78	118.05
		Tours	585	439	351	293	251	219	195	176
54	6.500	Débit	171	296	477	665	938	1159	1546	1830
		Chevaux	11.80	20.40	32.70	45.60	64.25	79.35	105.75	125.13
		Tours	597	447	358	298	256	224	199	179
55	6.750	Débit	175	302	484	677	956	1182	1570	1860
		Chevaux	12.45	21.55	34.60	48.25	68.00	83.97	111.95	132.45
		Tours	608	456	365	304	261	228	203	182
56	7.000	Débit	178	308	495	690	974	1203	1600	1897
		Chevaux	13.15	22.75	36.54	50.95	71.80	88.67	118.25	139.85
		Tours	619	464	374	310	265	232	206	186
57	7.250	Débit	181	312	502	701	990	1220	1630	1930
		Chevaux	13.88	24.00	38.50	53.73	75.70	93.47	124.53	147.33
		Tours	630	473	378	315	270	236	210	189
58	7.500	Débit	184	317	511	714	1008	1245	1660	1965
		Chevaux	14.60	25.25	40.50	56.52	79.62	98.35	131.12	155.03
		Tours	644	481	385	321	275	240	214	192
59	7.750	Débit	187	324	520	727	1025	1266	1689	1999
		Chevaux	15.33	26.50	42.55	59.38	83.64	103.33	137.73	162.93
		Tours	651	489	391	326	279	244	217	195

Tableau indiquant les débits à la seconde, force et vitesse à la minute
des **TURBINES AMÉRICAINES**
(Chutes : 4^m000 à 8^m000)

NUMÉROS des TURBINES	Chutes en mètres		SÉRIES DES TURBINES									
			I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
42	4.000	Débit.....	1815	2054	2526	3008	3377	3725	4207	4864	5561	6529
		Chevaux....	76.40	86.43	106.23	126.53	142.03	156.03	176.93	204.53	233.56	274.22
		Tours.....	127	117	107	100	93	87	82	78	74	70
43	4.100	Débit.....	1839	2080	2559	3046	3420	3772	4260	4925	5630	6610
		Chevaux....	79.30	89.70	110.32	131.33	147.43	162.58	183.63	212.25	242.27	284.56
		Tours.....	129	118	109	102	95	89	82	79	75	71
44	4.200	Débit.....	1860	2106	2589	3083	3461	3817	4311	4986	5698	6690
		Chevaux....	82.18	93.03	114.33	136.15	152.85	168.53	190.35	220.13	251.28	295.04
		Tours.....	130	120	110	102	95	89	84	79	75	72
45	4.250	Débit.....	1871	2117	2604	3101	3482	3849	4336	5014	5732	6730
		Chevaux....	83.65	94.65	116.43	138.63	155.53	171.43	193.73	223.93	255.79	300.33
		Tours.....	132	121	111	103	96	90	85	80	76	73
46	4.500	Débit.....	1925	2179	2680	3191	3582	3951	4463	5159	5898	6925
		Chevaux....	91.44	103.13	126.73	151.03	169.53	186.93	210.93	244.03	278.68	327.21
		Tours.....	135	124	114	106	99	93	88	83	78	74
47	4.750	Débit.....	1978	2239	2753	3278	3681	4059	4584	5301	6060	7115
		Chevaux....	98.83	111.85	137.53	163.83	183.73	202.63	228.93	264.63	302.22	354.86
		Tours.....	139	128	118	109	102	96	90	85	80	76
48	5.000	Débit.....	2030	2297	2825	3364	3786	4165	4704	5438	6217	7300
		Chevaux....	106.73	120.73	148.53	176.83	198.93	218.93	247.23	285.83	326.43	383.25
		Tours.....	143	131	121	112	105	98	92	87	82	78
49	5.250	Débit.....	2079	2354	2894	3447	3870	4270	4820	5572	6371	7480
		Chevaux....	114.93	129.95	159.75	190.35	213.65	235.55	266.05	307.55	351.20	412.35
		Tours.....	146	134	124	115	107	101	95	89	84	80
50	5.500	Débit.....	2129	2409	2963	3528	3961	4368	4934	5704	6520	7656
		Chevaux....	123.13	139.33	171.33	204.03	228.05	252.53	285.23	329.75	376.63	442.14
		Tours.....	150	137	127	118	110	103	97	92	86	82
51	5.750	Débit.....	2177	2463	3029	3608	4054	4467	5045	5833	6667	7828
		Chevaux....	131.33	148.63	182.73	217.53	244.23	269.33	304.25	351.65	402.52	472.63
		Tours.....	153	140	130	120	112	105	99	93	88	84
52	6.000	Débit.....	2224	2516	3095	3685	4137	4563	5153	5958	6811	7996
		Chevaux....	140.23	158.75	195.15	232.45	260.90	287.75	325.05	375.65	429.09	503.74
		Tours.....	156	143	132	123	115	107	101	95	90	86
53	6.250	Débit.....	2269	2569	3159	3762	4223	4657	5260	6080	6951	8162
		Chevaux....	149.15	168.75	207.15	247.15	277.15	305.95	345.55	399.45	456.15	535.65
		Tours.....	160	146	135	125	117	110	103	98	92	87
54	6.500	Débit.....	2315	2619	3221	3836	4306	4749	5364	6200	7089	8323
		Chevaux....	158.23	179.05	220.05	262.15	294.25	324.45	366.45	423.75	483.82	568.05
		Tours.....	163	149	138	128	119	112	105	99	94	89
55	6.750	Débit.....	2359	2669	3283	3909	4388	4840	5466	6319	7224	8481
		Chevaux....	167.45	189.45	232.85	277.35	311.35	343.35	387.85	448.25	512.00	601.10
		Tours.....	166	152	140	130	122	114	107	101	96	91
56	7.000	Débit.....	2402	2718	3343	3981	4469	4925	5565	6435	7356	8637
		Chevaux....	176.85	200.05	246.05	292.95	328.85	362.55	409.55	473.45	540.66	634.82
		Tours.....	169	155	143	133	124	116	109	103	98	93
57	7.250	Débit.....	2444	2766	3402	4052	4548	5015	5665	6550	7487	8790
		Chevaux....	186.35	210.85	259.35	308.85	346.65	382.75	431.75	498.95	574.14	669.15
		Tours.....	172	158	145	135	126	118	111	105	100	94
58	7.500	Débit.....	2487	2814	3461	4121	4626	5100	5762	6662	7615	8941
		Chevaux....	196.05	221.85	272.75	324.85	364.65	402.05	454.25	525.05	599.68	704.12
		Tours.....	175	160	148	137	128	120	113	107	101	96
59	7.750	Débit.....	2528	2860	3518	4190	4700	5185	5855	6770	7740	9088
		Chevaux....	206.05	233.05	286.55	341.25	383.15	422.45	477.15	551.55	629.84	739.55
		Tours.....	178	163	150	140	130	122	115	109	103	98

Tableau indiquant les débits à la seconde, force et vitesse à la minute
des **TURBINES AMÉRICAINES**
(Chutes de 8^m000 à 12^m000)

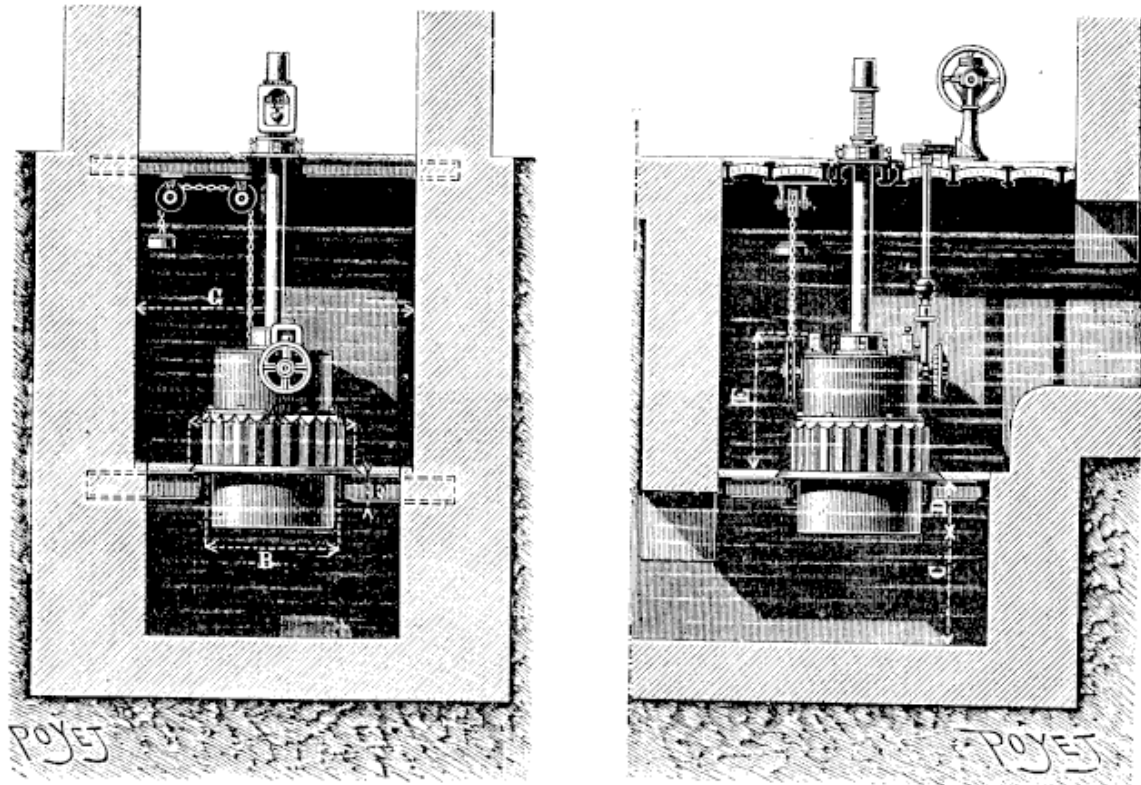
NUMÉROS des TURBINES	Chutes en mètres		SÉRIES DES TURBINES							
			A	B	C	D	E	F	G	H
60	8.000	Débit.....	190	329	529	739	1041	1286	1716	2034
		Chevaux...	16.08	27.80	44.63	62.25	87.70	108.35	144.53	170.83
		Tours.....	662	496	397	331	284	248	221	199
61	8.250	Débit.....	193	334	538	750	1057	1306	1743	2062
		Chevaux...	16.83	29.10	46.75	65.20	91.85	113.43	151.23	178.93
		Tours.....	672	504	403	336	288	252	224	202
62	8.500	Débit.....	196	340	545	762	1073	1326	1769	2094
		Chevaux...	17.60	30.45	48.89	68.20	96.07	118.73	158.23	187.43
		Tours.....	682	512	409	341	292	256	227	205
63	8.750	Débit.....	198	344	554	773	1089	1346	1795	2125
		Chevaux...	18.38	31.80	51.04	71.20	100.33	123.93	165.25	195.43
		Tours.....	692	519	415	346	297	260	231	208
64	9.000	Débit.....	201	350	561	784	1105	1365	1824	2154
		Chevaux...	19.18	33.18	53.25	75.30	104.63	129.23	172.33	203.93
		Tours.....	702	527	421	351	301	263	234	211
65	9.250	Débit.....	204	353	569	795	1120	1383	1846	2184
		Chevaux...	19.99	34.56	55.45	77.40	109.43	134.63	180.05	212.44
		Tours.....	712	534	427	356	305	267	237	214
66	9.500	Débit.....	207	358	577	804	1134	1402	1870	2212
		Chevaux...	20.80	35.98	57.71	80.56	113.43	140.13	186.93	221.43
		Tours.....	721	541	433	361	309	271	240	216
67	9.750	Débit.....	210	361	584	816	1140	1420	1895	2243
		Chevaux...	21.60	37.25	60.07	83.80	118.04	145.73	194.44	230.04
		Tours.....	732	548	439	366	313	275	244	220
68	10.000	Débit.....	213	368	592	826	1165	1438	1919	2271
		Chevaux...	22.45	38.85	62.35	87.00	122.64	151.34	201.93	238.73
		Tours.....	740	555	444	370	317	277	247	222
69	10.250	Débit.....	216	372	599	837	1179	1456	1943	2301
		Chevaux...	23.30	40.30	64.72	90.30	127.24	160.00	209.54	247.84
		Tours.....	749	562	450	375	321	281	250	225
70	10.500	Débit.....	218	377	605	847	1193	1474	1966	2326
		Chevaux...	24.18	41.80	67.10	93.60	131.94	162.93	217.44	256.93
		Tours.....	758	569	455	379	325	284	253	227
71	10.750	Débit.....	220	382	613	856	1207	1489	1990	2354
		Chevaux...	25.03	43.30	69.50	96.94	136.64	168.73	225.05	266.15
		Tours.....	767	575	460	384	329	288	256	230
72	11.000	Débit.....	224	386	620	866	1221	1508	2013	2380
		Chevaux...	25.90	44.80	71.94	100.38	141.43	174.65	232.87	275.50
		Tours.....	776	582	466	388	333	292	259	233
73	11.250	Débit.....	226	390	627	876	1234	1524	2034	2407
		Chevaux...	26.80	46.35	74.40	103.73	146.25	180.65	240.85	284.94
		Tours.....	785	589	471	392	336	294	262	236
74	11.500	Débit.....	228	395	633	885	1247	1541	2056	2434
		Chevaux...	27.70	47.90	76.90	107.35	151.15	186.75	248.95	294.55
		Tours.....	794	595	476	397	340	298	264	238
75	11.750	Débit.....	231	400	640	894	1260	1558	2078	2460
		Chevaux...	28.60	49.50	79.45	110.85	156.15	192.85	257.15	304.15
		Tours.....	802	602	481	401	344	301	267	241
76	12.000	Débit.....	233	403	647	903	1275	1574	2100	2487
		Chevaux...	29.50	51.07	81.97	114.37	169.14	199.03	267.34	313.94
		Tours.....	811	608	486	405	347	304	270	243

Tableau indiquant les débits à la seconde, force et vitesse à la minute
des **TURBINES AMÉRICAINES**
(Chutes de 8^m000 à 12^m000)

NUMÉROS des TURBINES	Chutes en mètres		SÉRIES DES TURBINES									
			I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
60	8.000	Débit	2507	2905	3573	4255	4777	5268	5950	6880	7865	9234
		Chevaux.....	213.03	244.35	300.53	357.93	401.83	443.03	500.40	578.45	660.66	775.61
		Tours	181	165	153	142	132	124	117	110	104	99
61	8.250	Débit	2607	2950	3629	4321	4854	5351	6043	6986	7986	9377
		Chevaux.....	226.23	255.94	314.65	374.85	420.73	463.94	524.05	605.75	691.78	812.21
		Tours	183	168	155	144	135	126	119	112	106	101
62	8.500	Débit.....	2646	2995	3683	4386	4925	5431	6134	7091	8106	9517
		Chevaux...	236.54	267.74	321.94	392.03	440.03	485.24	548.13	633.63	723.46	849.4
		Tours	186	171	157	146	136	128	120	114	108	102
63	8.750	Débit	2685	3039	3737	4450	4996	5510	6223	7200	8225	9656
		Chevaux.....	247.13	279.63	343.73	409.44	459.54	506.73	572.43	661.63	755.67	887.1
		Tours	189	173	160	148	138	130	122	115	109	104
64	9.000	Débit.....	2723	3082	3790	4514	5067	5588	6311	7297	8342	9794
		Chevaux.....	257.73	291.63	358.64	427.03	479.34	528.63	597.05	690.25	788.31	925.5
		Tours	191	175	162	150	140	132	124	117	111	105
65	9.250	Débit.....	2760	3126	3843	4577	5136	5666	6400	7397	8457	9929
		Chevaux.....	248.64	303.83	373.55	444.95	499.45	550.84	622.45	719.45	821.38	964.3
		Tours	194	178	164	153	142	133	126	119	112	107
66	9.500	Débit.....	2798	3166	3894	4639	5206	5742	6486	7497	8570	10062
		Chevaux.....	279.54	316.34	388.84	463.03	519.75	573.23	647.54	748.45	854.65	1003.7
		Tours	197	180	166	155	144	135	127	120	114	108
67	9.750	Débit.....	2836	3208	3945	4700	5275	5818	6572	7596	8682	10194
		Chevaux.....	290.74	328.95	404.44	481.64	540.64	596.15	673.45	778.44	888.81	1043.0
		Tours	200	183	169	157	146	137	129	122	115	110
68	10.000	Débit	2872	3249	3995	4758	5342	5891	6653	7692	8789	10321
		Chevaux.....	301.83	341.54	419.94	500.14	561.45	619.05	699.35	808.35	922.90	1083.3
		Tours	202	185	171	159	148	139	131	123	117	111
69	10.250	Débit.....	2906	3288	4044	4820	5408	5963	6736	7786	8902	10457
		Chevaux.....	313.24	354.54	435.85	519.05	582.55	642.44	725.65	838.85	958.07	1124.7
		Tours	204	187	173	161	150	141	132	125	118	112
70	10.500	Débit	2942	3329	4128	4875	5474	6036	6817	7880	9008	10577
		Chevaux.....	324.84	367.44	451.74	538.15	604.05	666.05	752.45	869.70	993.13	1166.7
		Tours	207	190	175	162	152	142	134	126	120	113
71	10.750	Débit	2976	3368	4143	4933	5540	6105	6900	7975	9121	10707
		Chevaux.....	336.43	380.65	468.15	557.45	625.75	690.95	779.45	901.05	1029.53	1208
		Tours	209	192	177	164	153	144	135	128	121	115
72	11.000	Débit	3011	3407	4190	4990	5600	6180	6977	8065	9222	10827
		Chevaux.....	348.65	394.05	484.44	577.05	647.63	714.15	806.75	932.50	1065.14	1250.7
		Tours	212	194	179	166	155	146	137	130	122	116
73	11.250	Débit	3044	3445	4237	5047	5666	6247	7055	8155	9322	10947
		Chevaux.....	360.15	408.05	501.05	596.75	669.85	738.65	834.45	965.25	1101.16	1293
		Tours	214	196	181	168	157	147	139	131	124	118
74	11.500	Débit	3079	3483	4282	5102	5730	6315	7135	8250	9429	11067
		Chevaux.....	372.25	421.25	517.85	616.75	692.65	763.45	862.45	996.85	1138.55	1336
		Tours	216	198	183	170	159	149	140	132	125	119
75	11.750	Débit	3110	3519	4329	5155	5787	6382	7212	8335	9530	11171
		Chevaux.....	384.55	435.05	534.85	637.05	715.05	787.65	890.95	1029.85	1175.76	1389
		Tours	219	201	185	172	160	150	142	134	126	12
76	12.000	Débit	3143	3567	4374	5211	5849	6450	7286	8423	9630	11371
		Chevaux.....	396.85	448.95	552.05	657.45	737.94	813.75	912.25	1062.55	1213.50	1471
		Tours	221	203	187	174	162	152	143	135	128	121

Tableau indiquant les dimensions principales des chambres
pour TURBINES AMÉRICAINES

(Chutes de 0^m800 à 4^m000)



SÉRIES des TURBINES	DIMENSIONS DES TURBINES						
	A	B	C	D	E	F	G
C	735	550	550	280	800	40	1.150
D	845	650	600	310	920	60	1.400
E	950	755	650	340	1.000	70	1.600
F	1.050	850	700	370	1.100	85	1.800
G	1.160	950	750	400	1.200	100	2.100
H	1.270	1.056	800	430	1.300	105	2.300
I	1.400	1.160	900	460	1.425	115	2.500
J	1.490	1.260	1.000	490	1.480	120	2.750
K	1.600	1.360	1.100	520	1.600	155	3.000
L	1.700	1.470	1.200	550	1.760	230	3.200
M	1.820	1.580	1.300	580	1.840	250	3.400
N	1.920	1.670	1.400	610	1.900	265	3.650
O	2.040	1.780	1.500	640	2.010	285	3.900
P	2.150	1.880	1.600	670	2.040	305	4.100
Q	2.270	2.000	1.750	600	2.400	325	4.300
R	2.400	2.100	1.800	600	2.500	350	4.500

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CONDUITES EN TÔLE

Perte de charge, vitesse, débit et poids

Diamètre intérieur des tuyaux	VITESSE DE L'EAU A LA SECONDE								EPAISSEUR DE LA TOLE			
	0 ^m 500		0 ^m 600		0 ^m 700		0 ^m 800		4 m/m	5 m/m	6 m/m	8 m/m
	Debit en litres	Perte de charge	Débit en litres	Perte de charge	Débit en litres	Perte de charge	Débit en litres	Perte de charge	Poids par mètre			
	m.	m/m		m/m		m/m		m/m	kil.	kil.	kil.	kil.
0.400	62	0.00095	75	0.00135	87	0.00182	100	0.00236	50	60	70	95
0.450	79	0.00085	95	0.00120	111	0.00162	127	0.00210	54	66	77	100
0.500	98	0.00076	117	0.00108	137	0.00146	157	0.00189	62	72	85	115
0.550	118	0.00069	142	0.00098	166	0.00132	190	0.00172	67	80	95	130
0.600	141	0.00063	169	0.00090	197	0.00128	226	0.00157	73	87	103	142
0.650	165	0.00057	198	0.00079	231	0.00104	265	0.00132	80	94	112	150
0.700	191	0.00052	230	0.00073	268	0.00097	307	0.00122	85	102	121	161
0.750	220	0.00049	264	0.00068	308	0.00095	353	0.00114	91	110	130	173
0.800	250	0.00046	300	0.00064	350	0.00084	401	0.00107	98	118	139	185
0.850	282	0.00043	339	0.00060	396	0.00079	453	0.00100	103	124	147	196
0.900	317	0.00040	380	0.00057	444	0.00075	508	0.00095	108	130	155	208
0.950	353	0.00038	423	0.00054	495	0.00070	566	0.00090	114	137	162	219
1.000	391	0.00036	470	0.00051	548	0.00067	627	0.00085	120	144	170	230
1.050	432	0.00035	519	0.00048	605	0.00064	692	0.00081	128	154	178	243
1.100	474	0.00033	569	0.00046	664	0.00061	759	0.00078	132	158	185	255
1.150	518	0.00032	622	0.00044	726	0.00059	829	0.00074	137	166	195	266
1.200	564	0.00030	678	0.00042	791	0.00056	904	0.00071	143	175	205	277
1.300	662	0.00028	795	0.00039	928	0.00052	1060	0.00066	160	195	230	310
1.400	767	0.00026	922	0.00035	1075	0.00048	1230	0.00061	172	212	250	335
1.500	882	0.00024	1059	0.00034	1235	0.00045	1413	0.00057	185	225	265	355

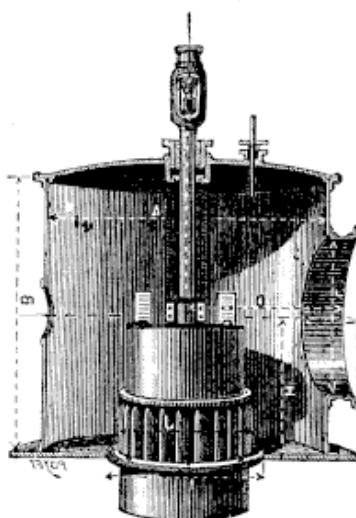
Les poids du mètre courant des tuyaux sont indiqués approximativement ; ils comprennent les cornières et boulons d'assemblage correspondant à des longueurs comprises entre 5 et 6 mètres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BACHES EN TÔLE

Pour Turbines Américaines

(Chutes de 4^m000 à 8^m000)



Séries des turbines	DIMENSIONS PRINCIPALES										Poids approximatif
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
A	800	1.100	550	600	200	658	185	520	440	610	600
B	950	1.200	600	675	»	708	220	570	480	660	800
C	1.200	1.350	700	800	»	808	300	645	615	760	1.000
D	1.350	1.550	850	875	»	958	341	745	705	880	1.455
E	1.550	1.700	1.000	1.000	225	1.110	398	820	800	990	1.800
F	1.650	1.850	1.150	1.075	250	1.250	447	895	890	1.090	2.100
G	1.750	2.000	1.300	1.125	»	1.400	500	970	990	1.200	2.700

Les poids indiqués ci-dessus comprennent, en outre de la bêche en tôle :

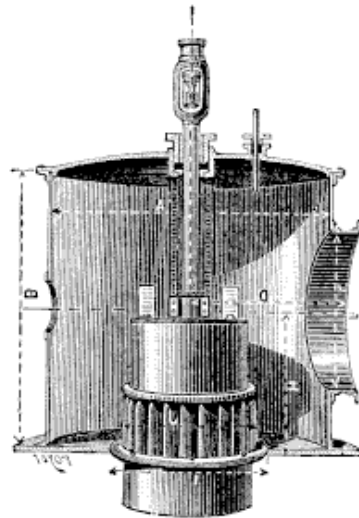
- 1^o Le couvercle en fonte avec les presse-étoupes pour le passage de l'arbre creux, et celui de l'arbre de manœuvre de l'obturateur ;
- 2^o La plaque inférieure en fonte ;
- 3^o L'obturateur du trou d'homme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BACHES EN TÔLE

Pour Turbines Américaines

(Chutes de 8^m000 à 12^m000)



Séries des turbines	DIMENSIONS PRINCIPALES										Poids appropi- matif kil.
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
A	850	1.100	600	625	200	708	185	520	440	610	675
B	1.100	1.200	700	750	200	808	220	570	480	660	875
C	1.350	1.350	850	875	200	958	300	645	615	760	1.275
D	1.500	1.550	1.050	950	200	1.158	341	745	705	880	1.700
E	1.700	1.700	1.250	1.075	225	1.350	398	820	800	990	2.250
F	1.800	1.850	1.400	1.150	250	1.500	447	895	890	1.090	2.800
G	1.900	2.000	1.550	1.200	250	1.650	500	970	990	1.200	3.350

Les poids indiqués ci-dessus comprennent, en outre de la bâche en tôle :

- 1^o Le couvercle en fonte avec les presse-étoupes pour le passage de l'arbre creux et celui de l'arbre de manœuvre de l'obturateur ;
- 2^o La plaque inférieure en fonte ;
- 3^o L'obturateur du trou d'homme.

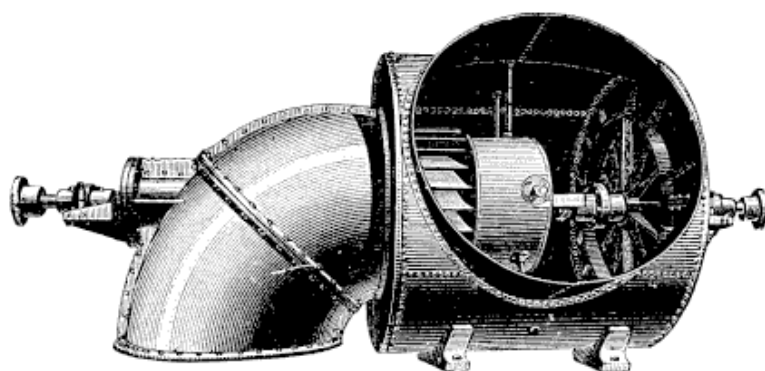
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TURBINES AMÉRICAINES

à axe horizontal



Dans le cas où l'on veut éviter l'emploi des engrenages d'angle souvent nécessaires avec le dispositif vertical, nous installons nos turbines américaines horizontalement, comme l'indique la vignette ci-dessous :



Ce dispositif permet même, sans perdre de la chute, de placer la turbine à 5 ou 6 mètres au-dessus du niveau aval en employant le tube d'évacuation jusqu'au-dessous du niveau aval, mais à un niveau suffisamment bon pour éviter toute rentrée d'air.

On peut même disposer dans une même bêche deux turbines en sens opposé calées sur le même arbre, afin d'éviter toute poussée due à la pression.

Ce type s'étudie sur demande, et pour chaque cas particulier il est envoyé un devis.



ROUES TURBINES

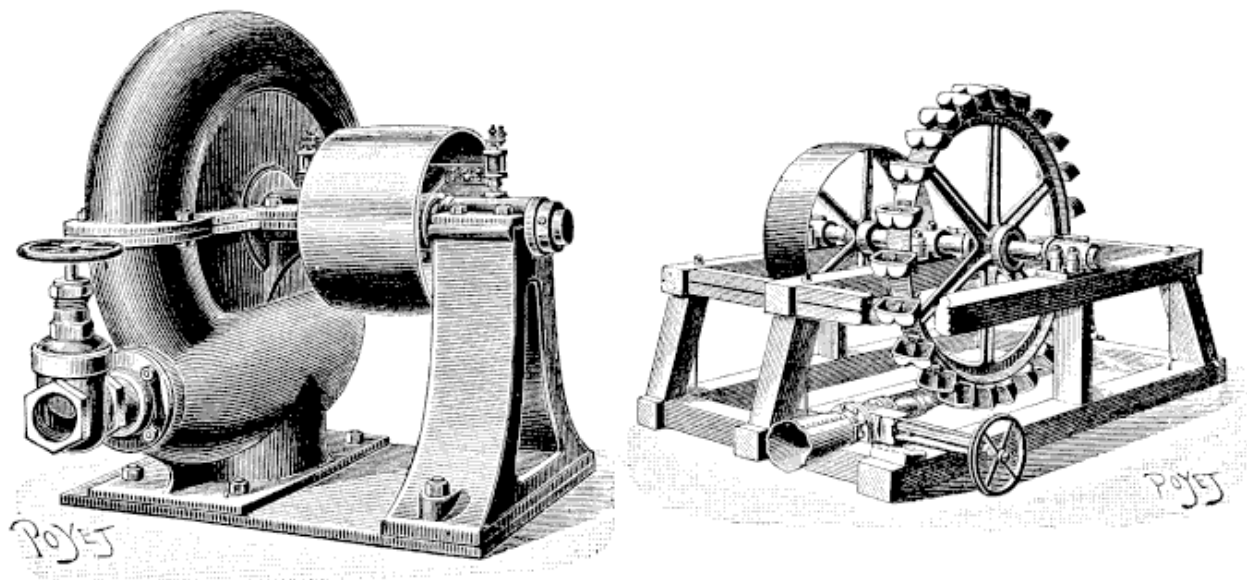
à grande vitesse

Les turbines américaines ne peuvent s'appliquer aux très hautes chutes par suite de la trop grande vitesse qu'elles atteignent, il était donc nécessaire de combler cette lacune. C'est pour cela que nous venons d'entreprendre la construction des roues turbines américaines à grande vitesse.

Ces roues obtiennent un grand et légitime succès, car leur rendement est très élevé ; leur solidité est très grande, leur construction simple. Elles ont l'avantage précieux, pour les applications électriques principalement, d'avoir leur axe moteur horizontal.

Nous donnons, d'autre part, un tableau indiquant les principales données relatives au diamètre, à la vitesse et à la puissance de ces nouveaux moteurs, qui sont les meilleurs qu'il soit, à partir de 30 mètres de chute.

Deux clichés ci-dessous montrent la forme générale de ces moteurs qui vont dans les pays à grandes chutes remplacer peu à peu, avec avantage, tous les autres moteurs connus.



Suivant les cas, ces roues turbines se font à un, deux, trois, quatre ou cinq injecteurs.

Il est donc préférable de nous envoyer les données de la chute, c'est-à-dire sa hauteur utilisable et son débit, afin que nous puissions indiquer les roues à adopter, plutôt que de vouloir, d'après le tableau ci-dessous, arrêter son choix tout d'abord à un de nos types.

Tableau indiquant les débits à la seconde, force et vitesse à la minute
des ROUES-TURBINES A GRANDE VITESSE

Chutes en mètres		NUMÉROS DES ROUES			Chutes en mètres		NUMÉROS DES ROUES		
		1	2	3			1	2	3
30.000	Débit	12.30	21.82	49.16	84.000	Débit	20.56	36.51	82.24
	Chevaux	4.21	7.47	16.90		Chevaux	19.76	35.09	79.06
	Tours	507	380	253		Tours	851	638	425
36.000	Débit	13.46	23.90	53.84	90.000	Débit	21.28	37.79	85.12
	Chevaux	5.54	9.84	22.17		Chevaux	21.91	38.94	87.66
	Tours	555	416	277		Tours	881	660	440
42.000	Débit	14.53	25.80	58.12	96.000	Débit	21.98	39.03	87.92
	Chevaux	6.97	12.40	27.91		Chevaux	24.13	42.86	96.55
	Tours	599	449	299		Tours	910	682	455
48.000	Débit	15.55	27.61	62.20	102.000	Débit	22.66	40.24	90.64
	Chevaux	8.54	15.19	34.20		Chevaux	26.45	46.97	106.06
	Tours	641	481	320		Tours	937	702	468
54.000	Débit	16.46	29.23	65.84	111.000	Débit	23.64	41.98	94.56
	Chevaux	10.20	18.05	40.68		Chevaux	30.05	53.45	120.54
	Tours	680	510	340		Tours	979	734	489
60.000	Débit	17.37	30.84	69.48	120.000	Débit	24.56	43.61	98.24
	Chevaux	11.93	21.45	47.67		Chevaux	33.75	60.10	135.30
	Tours	717	538	358		Tours	1016	762	508
66.000	Débit	18.18	32.28	72.72	135.000	Débit	26.07	46.30	104.28
	Chevaux	13.72	24.37	54.90		Chevaux	40.40	71.73	161.60
	Tours	752	564	376		Tours	1079	809	530
72.000	Débit	19.03	33.79	76.12	150.000	Débit	27.46	48.76	109.84
	Chevaux	15.67	27.83	62.70		Chevaux	47.23	83.95	189.13
	Tours	788	594	394		Tours	1137	852	568
78.000	Débit	19.81	35.18	79.24	170.000	Débit	30.08	53.42	120.32
	Chevaux	17.68	31.40	70.74		Chevaux	62.15	111.31	248.63
	Tours	820	615	410		Tours	1245	933	622

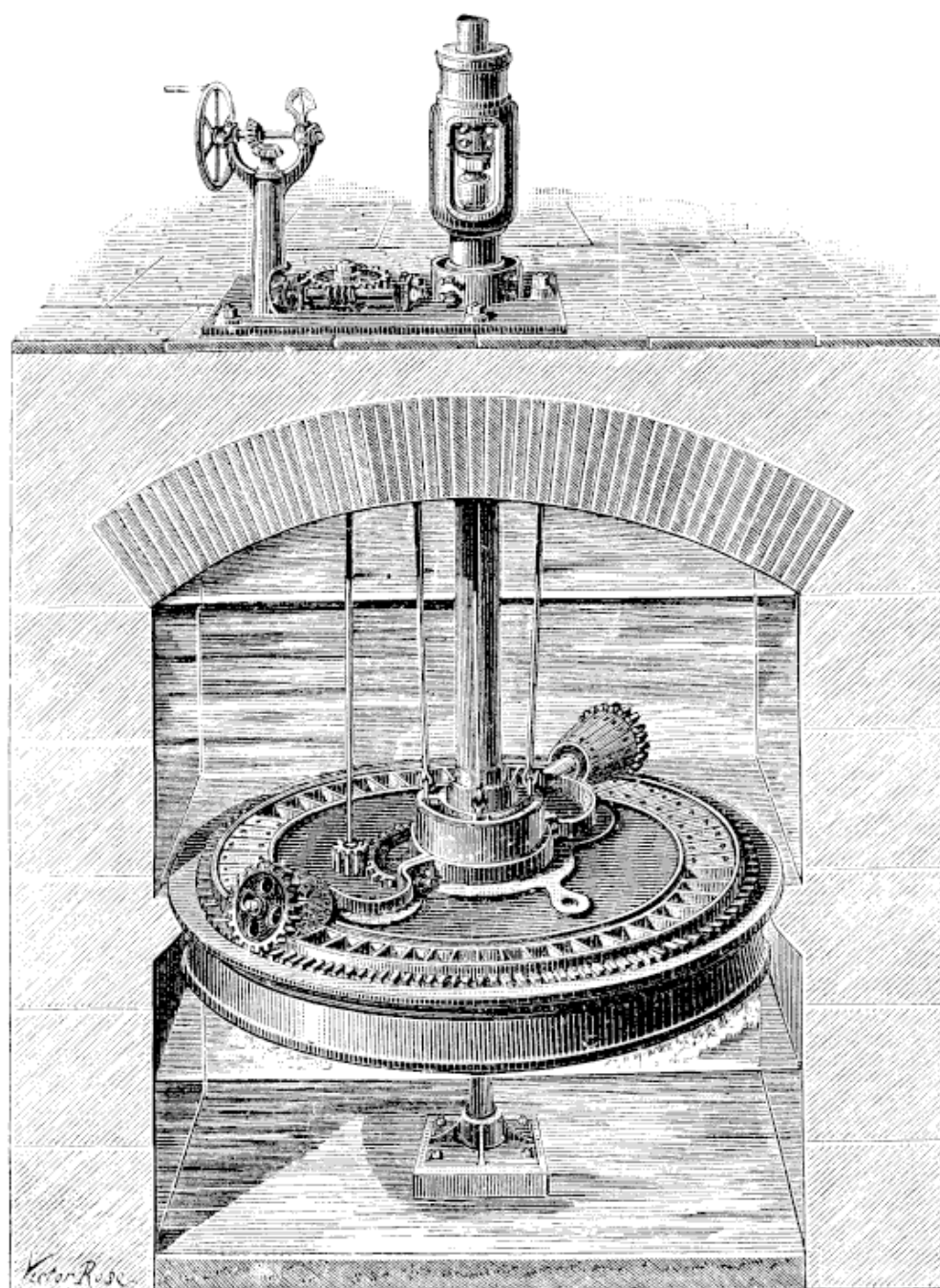
Force en chevaux des ROUES SPÉCIALES

Chutes en mètres	NUMÉROS DES ROUES						
	4 à deux ajutages	5 à deux ajutages	6 à deux ajutages	7 à deux ajutages	8 à trois ajutages	9 à quatre ajutages	10 à cinq ajutages
30.000	chevaux 33.70	chevaux 59.85	chevaux 134.77	chevaux 234.85	chevaux 353.30	chevaux 471.00	chevaux 588.80
45.000	62.00	110.25	247.90	429.35	644.05	858.70	1073.40
60.000	95.40	169.31	381.37	661.50	992.35	1323.10	1653.90

Pour les roues spéciales ci-dessus et pour tout autre cas extraordinaire, nous faisons toujours, sur demande, les calculs, et établissons les prix de ces moteurs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

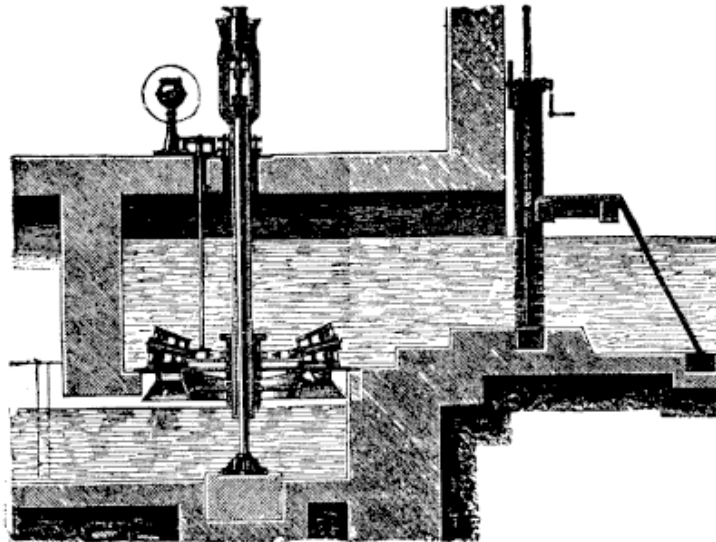
TURBINES FONTAINE



TURBINES FONTAINE

Ces turbines ont une réputation universelle et sont répandues dans tous les pays.

Nous rappellerons donc brièvement que ces turbines, inventées par le fondateur de notre Maison, l'ont emporté sur tous les autres systèmes de turbines parallèles.



Elles présentent un avantage précieux.

Elles sont simples, d'une installation facile, et leur système de fermeture en cuir flexible donne à l'usage les meilleurs résultats possibles. Quels que soient les obstacles qui se sont accumulés sur le distributeur, le système fonctionne et permet toujours d'arrêter le moteur. C'est là un résultat que l'on ne peut obtenir avec les systèmes métalliques à plaques ou à clapets, et cet avantage doit être pris en sérieuse considération dans les rivières chariant de nombreux détritits.

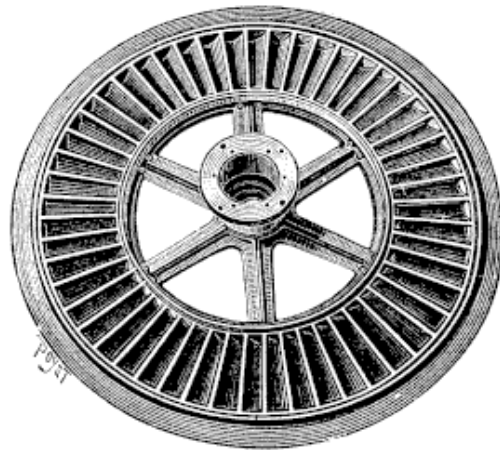
Nous construisons ces turbines à une ou deux couronnes, suivant que le débit est peu ou très variable.

DESCRIPTION



Ces turbines se composent des pièces suivantes :

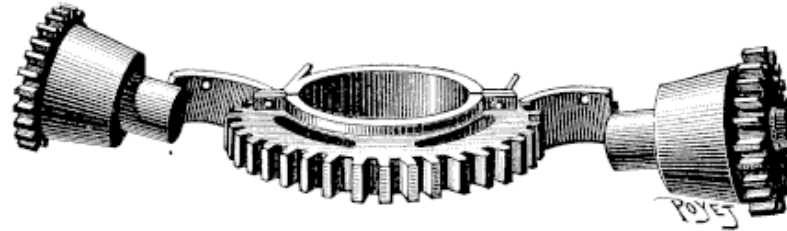
Un anneau fixe, ou distributeur, portant les aubes fixes, donnant la direction à l'eau et une collerette en fonte circulaire qui repose sur une charpente en fer ou bois ou encore sur une voûte en maçonnerie. Cet anneau fixe que représente le croquis ci-contre porte au centre un croisillon dont le moyeu forme boitard pour



l'arbre et comporte une douille en bronze intérieure. A la partie supérieure de la douille se trouve un espace vide que l'on remplit de graisse, et le tout est fermé par une collerette en deux pièces. Le rebord supérieur de ce moyeu boitard porte quatre trous, dans lesquels sont fixés les tirants fixés au plancher supérieur et servant à supporter le milieu du distributeur.

Le moyeu du distributeur a une certaine hauteur et reçoit un collier en deux parties qui peut tourner autour de lui. Ce collier porte à ses extrémités deux rouleaux cônes qui servent à enrouler et dérouler le tablier flexible sur le distributeur afin de découvrir ou de fermer la turbine.

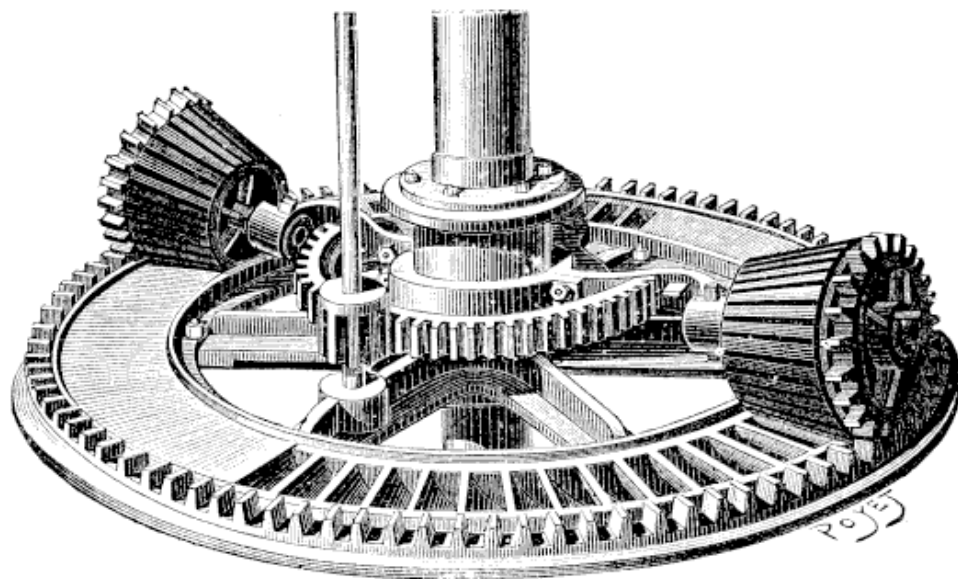
Ces cônes sont commandés par un pignon qui imprime le mouvement à une crémaillère fixée aux bras du collier.



Des pignons à dents spéciales servent à guider ces cônes en engrenant avec une crémaillère fixe placée sur le rebord du distributeur. Ces pignons guides empêchent tout glissement sans s'opposer au soulèvement du tablier.

Le tablier flexible était fait autrefois en gutta-percha presque pure ; mais, par suite de la fabrication actuelle de cette substance qui rend sa durée très limitée, il a fallu recourir à une autre matière. Nous employons avec succès maintenant le cuir hydrofuge, dont la durée est bien plus longue, et qui jouit de la propriété précieuse de pouvoir se réparer facilement.

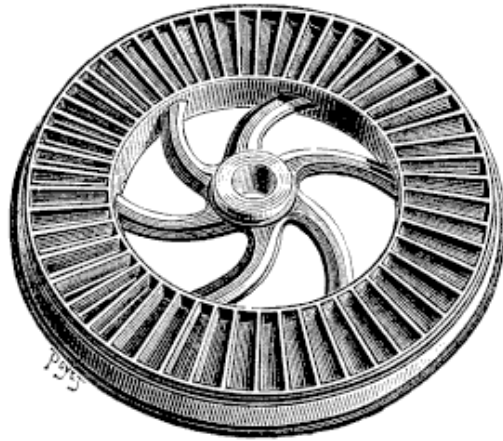
Le tablier porte à sa partie inférieure une série de platines en fer espacées et rivées sur le cuir ; ce sont ces platines qui portent sur la fonte et s'opposent à l'usure.



Sous le distributeur se trouve la turbine formée d'un aneau muni de ses aubes

et de son croisillon. Ce croisillon est calé sur l'arbre creux et lui transmet le mouvement. Un collier entaillé sur cet arbre creux supporte la turbine et s'oppose à tout mouvement vertical de cet organe.

Le dessin ci-dessous représente la turbine.



L'arbre creux est en fonte ; à sa partie supérieure il se sépare en deux, puis reprend sa forme cylindrique.

Il porte dans cette partie évidée un écrou en bronze maintenant une vis en fer qui porte la pointe en acier.

Cette pointe repose sur un grain en acier ou en bronze phosphoreux, sur lequel il tourne. Ces deux pièces sont maintenues par une douille en bronze placée dans un gobelet en fonte toujours plein d'huile.

Enfin ce gobelet est calé sur la tête d'un arbre en fer plein qui reste immobile et qui est maintenu en haut par une douille en bronze autour de laquelle tourne l'arbre creux et en bas repose sur une poëlette en fonte scellée sur une pierre d'assise placée au fond de la chambre d'eau.



Avantages des Turbines Fontaine

~~~~~

Ces turbines ont leur emploi marqué dans toutes les chutes d'eau peu élevées, alors que le débit est très considérable.

Jusqu'à la chute de 2<sup>m</sup>, alors que l'eau est en abondance et que l'on ne recherche pas un moteur à très grande vitesse, on peut les préférer; leur installation sera bien plus économique que celle de tout autre moteur.

Ces turbines sont très régulières et se prêtent fort bien à l'utilisation des débits variables.

Si elles sont dénoyées, leur rendement varie peu alors qu'elles fonctionnent à moitié ou entièrement ouvertes.

Les turbines Fontaine à double couronne et à double mouvement de rouleaux sont précieuses dans le cas où le débit varie du simple au double, alors que la chute diminue à mesure que le débit augmente. On peut conserver sur l'arbre une force et une vitesse constante, la couronne extérieure est seule ouverte durant les basses eaux, lorsque la chute est maxima et que la turbine marche dénoyée. Dès que le débit augmente et que la chute se réduit, la turbine est noyée, on ouvre alors les deux couronnes.

Les turbines Fontaine sont très robustes et ne donnent jamais lieu à des réparations quand elles sont bien entretenues et que le grillage est conservé en bon état.



Tableau indiquant les débits à la seconde, force et vitesse à la minute  
des **TURBINES FONTAINE**

pour chutes de 1<sup>m</sup>000 à 4<sup>m</sup>000 (Débits moyens)

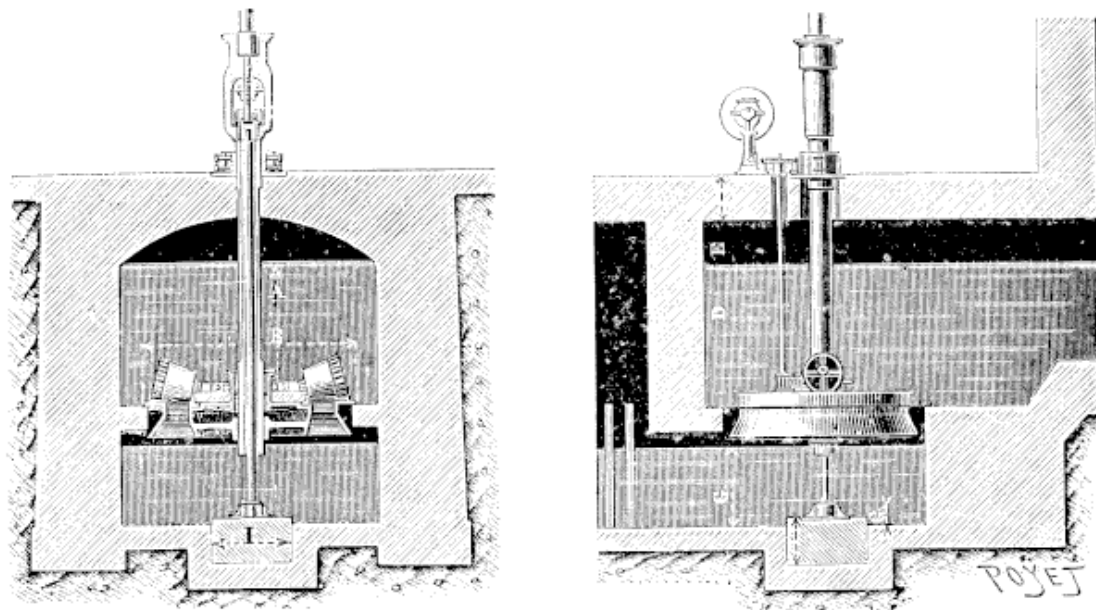
| Numéros<br>des<br>turbines | CHUTES       | 1 <sup>m</sup> 000 | 1 <sup>m</sup> 500 | 2 <sup>m</sup> 000 | 2 <sup>m</sup> 500 | 3 <sup>m</sup> 000 | 3 <sup>m</sup> 500 | 4 <sup>m</sup> 000 |
|----------------------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 30                         | Débit.....   | »                  | »                  | 108                | 125                | 140                | 153                | 165                |
|                            | Chevaux..... | »                  | »                  | 2.00               | 2.90               | 3.90               | 5.00               | 6.15               |
|                            | Tours.....   | »                  | »                  | 53                 | 62                 | 68                 | 75                 | 80                 |
| 31                         | Débit.....   | »                  | 241                | 277                | 320                | 358                | 392                | 423                |
|                            | Chevaux..... | »                  | 3.35               | 5.15               | 7.45               | 10.20              | 12.80              | 15.80              |
|                            | Tours.....   | »                  | 35                 | 39                 | 46                 | 51                 | 56                 | 60                 |
| 32                         | Débit.....   | 400                | 476                | 525                | 630                | 705                | 772                | 834                |
|                            | Chevaux..... | 3.20               | 6.65               | 9.10               | 16.70              | 19.75              | 25.20              | 31.15              |
|                            | Tours.....   | 28                 | 32                 | 35                 | 40                 | 45                 | 49                 | 53                 |
| 33                         | Débit.....   | 604                | 718                | 822                | 950                | 1064               | 1175               | 1257               |
|                            | Chevaux..... | 4.85               | 10.05              | 15.35              | 22.15              | 29.80              | 38.40              | 46.90              |
|                            | Tours.....   | 27                 | 30                 | 33                 | 37                 | 42                 | 44                 | 48                 |
| 34                         | Débit.....   | 814                | 967                | 1108               | 1280               | 1433               | 1569               | 1694               |
|                            | Chevaux..... | 6.50               | 13.55              | 20.70              | 29.85              | 40.10              | 51.25              | 63.25              |
|                            | Tours.....   | 26                 | 29                 | 32                 | 36                 | 41                 | 43                 | 47                 |
| 35                         | Débit.....   | 1011               | 1082               | 1376               | 1590               | 1780               | 1949               | 2105               |
|                            | Chevaux..... | 8.10               | 15.15              | 25.70              | 37.10              | 49.85              | 63.65              | 78.60              |
|                            | Tours.....   | 25                 | 28                 | 30                 | 35                 | 39                 | 42                 | 45                 |
| 36                         | Débit.....   | 1208               | 1436               | 1645               | 1900               | 2128               | 2329               | 2515               |
|                            | Chevaux..... | 9.65               | 20.10              | 30.70              | 44.35              | 59.60              | 76.10              | 93.90              |
|                            | Tours.....   | 24                 | 27                 | 29                 | 34                 | 38                 | 41                 | 44                 |
| 37                         | Débit.....   | 1399               | 1663               | 1905               | 2200               | 2464               | 2697               | 2912               |
|                            | Chevaux..... | 11.10              | 23.30              | 35.55              | 51.35              | 69.00              | 88.10              | 108.70             |
|                            | Tours.....   | 23                 | 26                 | 28                 | 33                 | 37                 | 40                 | 43                 |
| 38                         | Débit.....   | 1590               | 1890               | 2165               | 2500               | 2800               | 3065               | 3310               |
|                            | Chevaux..... | 12.45              | 26.15              | 40.40              | 58.35              | 78.40              | 100.00             | 123.60             |
|                            | Tours.....   | 22                 | 25                 | 27                 | 32                 | 36                 | 39                 | 42                 |
| 39                         | Débit.....   | 1750               | 2079               | 2381               | 2750               | 3080               | 3371               | 3641               |
|                            | Chevaux..... | 14.00              | 29.10              | 44.45              | 64.15              | 86.25              | 110.10             | 135.95             |
|                            | Tours.....   | 21                 | 24                 | 26                 | 31                 | 34                 | 37                 | 40                 |
| 40                         | Débit.....   | 2098               | 2494               | 2857               | 3300               | 3696               | 4045               | 4369               |
|                            | Chevaux..... | 16.70              | 34.90              | 53.35              | 77.00              | 103.50             | 132.15             | 163.10             |
|                            | Tours.....   | 20                 | 23                 | 25                 | 29                 | 32                 | 35                 | 38                 |
| 41                         | Débit.....   | 2385               | 2835               | 3247               | 3750               | 4200               | 4597               | 4965               |
|                            | Chevaux..... | 19.10              | 39.70              | 60.60              | 87.50              | 117.60             | 150.15             | 185.35             |
|                            | Tours.....   | 19                 | 22                 | 23                 | 28                 | 30                 | 33                 | 36                 |
| 42                         | Débit.....   | 2798               | 3326               | 3810               | 4400               | 4928               | 5394               | 5825               |
|                            | Chevaux..... | 22.40              | 46.55              | 71.10              | 102.65             | 139.00             | 176.20             | 217.45             |
|                            | Tours.....   | 18                 | 20                 | 22                 | 25                 | 29                 | 31                 | 34                 |
| 43                         | Débit.....   | 3148               | 3742               | 4286               | 4950               | 5544               | 6068               | 6553               |
|                            | Chevaux..... | 25.20              | 52.40              | 80.00              | 115.85             | 155.25             | 198.20             | 244.65             |
|                            | Tours.....   | 16                 | 18                 | 19                 | 23                 | 25                 | 28                 | 30                 |
| 44                         | Débit.....   | 4897               | 5821               | 6668               | 7700               | 8624               | »                  | »                  |
|                            | Chevaux..... | 39.15              | 81.50              | 124.45             | 179.65             | 241.50             | »                  | »                  |
|                            | Tours.....   | 14                 | 16                 | 17                 | 20                 | 22                 | »                  | »                  |



Tableau indiquant les débits à la seconde, force et vitesse à la minute  
des **TURBINES FONTAINE**  
pour chutes de 1<sup>m</sup>000 à 4<sup>m</sup>000 (Grands débits)

| Numéros<br>des<br>turbines | CHUTES       | 1 <sup>m</sup> 000 | 1 <sup>m</sup> 500 | 2 <sup>m</sup> 000 | 2 <sup>m</sup> 500 | 3 <sup>m</sup> 000 | 3 <sup>m</sup> 500 | 4 <sup>m</sup> 000 |
|----------------------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 48                         | Débit.....   | 101                | 120                | 138                | 160                | 179                | 196                | 211                |
|                            | Chevaux..... | 0.80               | 1.70               | 2.60               | 3.75               | 5.00               | 6.40               | 7.85               |
|                            | Tours.....   | 43                 | 49                 | 53                 | 62                 | 68                 | 75                 | 80                 |
| 49                         | Débit.....   | 235                | 279                | 320                | 370                | 414                | 453                | 489                |
|                            | Chevaux..... | 1.90               | 3.90               | 6.00               | 8.65               | 11.60              | 14.70              | 18.25              |
|                            | Tours.....   | 32                 | 35                 | 39                 | 46                 | 51                 | 56                 | 60                 |
| 50                         | Débit.....   | 636                | 756                | 866                | 1000               | 1120               | 1226               | 1324               |
|                            | Chevaux..... | 5.10               | 10.60              | 16.15              | 23.35              | 31.35              | 40.05              | 49.40              |
|                            | Tours.....   | 28                 | 32                 | 35                 | 40                 | 45                 | 49                 | 53                 |
| 51                         | Débit.....   | 848                | 1020               | 1169               | 1350               | 1572               | 1655               | 1787               |
|                            | Chevaux..... | 6.80               | 14.30              | 21.80              | 31.50              | 44.00              | 54.05              | 66.70              |
|                            | Tours.....   | 27                 | 30                 | 33                 | 37                 | 42                 | 44                 | 48                 |
| 52                         | Débit.....   | 1081               | 1285               | 1472               | 1700               | 1904               | 2084               | 2250               |
|                            | Chevaux..... | 8.65               | 18.00              | 27.45              | 39.65              | 53.30              | 68.05              | 84.00              |
|                            | Tours.....   | 26                 | 29                 | 32                 | 36                 | 40                 | 43                 | 47                 |
| 53                         | Débit.....   | 1144               | 1360               | 1558               | 1800               | 2016               | 2206               | 2383               |
|                            | Chevaux..... | 9.15               | 19.05              | 29.10              | 42.00              | 56.45              | 72.05              | 88.95              |
|                            | Tours.....   | 25                 | 28                 | 30                 | 35                 | 39                 | 42                 | 45                 |
| 54                         | Débit.....   | 1399               | 1652               | 1905               | 2200               | 2464               | 2697               | 2912               |
|                            | Chevaux..... | 11.20              | 23.10              | 35.55              | 51.35              | 69.00              | 88.10              | 108.70             |
|                            | Tours.....   | 24                 | 27                 | 29                 | 34                 | 38                 | 41                 | 44                 |
| 55                         | Débit.....   | 1908               | 2268               | 2498               | 3000               | 3360               | 3678               | 3972               |
|                            | Chevaux..... | 15.25              | 31.75              | 46.60              | 70.90              | 94.10              | 120.15             | 148.30             |
|                            | Tours.....   | 23                 | 26                 | 28                 | 33                 | 37                 | 40                 | 43                 |
| 56                         | Débit.....   | 2126               | 2646               | 3031               | 3500               | 3920               | 4291               | 4634               |
|                            | Chevaux..... | 17.00              | 37.04              | 56.55              | 81.65              | 109.75             | 140.15             | 173.00             |
|                            | Tours.....   | 21                 | 24                 | 26                 | 31                 | 34                 | 37                 | 40                 |
| 57                         | Débit.....   | 2512               | 2986               | 3420               | 3950               | 4424               | 4842               | 5229               |
|                            | Chevaux..... | 20.00              | 41.80              | 63.85              | 92.15              | 123.85             | 158.20             | 195.20             |
|                            | Tours.....   | 20                 | 23                 | 25                 | 29                 | 32                 | 35                 | 38                 |
| 58                         | Débit.....   | 3816               | 4536               | 5196               | 6000               | 6720               | 7356               | 7954               |
|                            | Chevaux..... | 30.50              | 63.50              | 97.00              | 140.00             | 188.15             | 240.30             | 297.05             |
|                            | Tours.....   | 19                 | 22                 | 23                 | 28                 | 30                 | 33                 | 36                 |
| 59                         | Débit.....   | 4134               | 4914               | 5629               | 6500               | 7280               | 7969               | »                  |
|                            | Chevaux..... | 33.10              | 68.80              | 105.05             | 151.65             | 203.85             | 260.30             | »                  |
|                            | Tours.....   | 18                 | 20                 | 22                 | 25                 | 29                 | 31                 | »                  |
| 60                         | Débit.....   | 7088               | 6048               | 6928               | 8000               | 8960               | »                  | »                  |
|                            | Chevaux..... | 40.70              | 84.65              | 129.30             | 186.70             | 250.90             | »                  | »                  |
|                            | Tours.....   | 16                 | 18                 | 19                 | 23                 | 25                 | »                  | »                  |
| 61                         | Débit.....   | 6360               | 7560               | 8660               | 10000              | »                  | »                  | »                  |
|                            | Chevaux..... | 50.90              | 105.85             | 161.65             | 233.35             | »                  | »                  | »                  |
|                            | Tours.....   | 14                 | 16                 | 17                 | 20                 | »                  | »                  | »                  |

Tableau indiquant les dimensions principales des chambres  
pour **TURBINES FONTAINE à simple anneau**  
(Basses chutes et débits moyens)



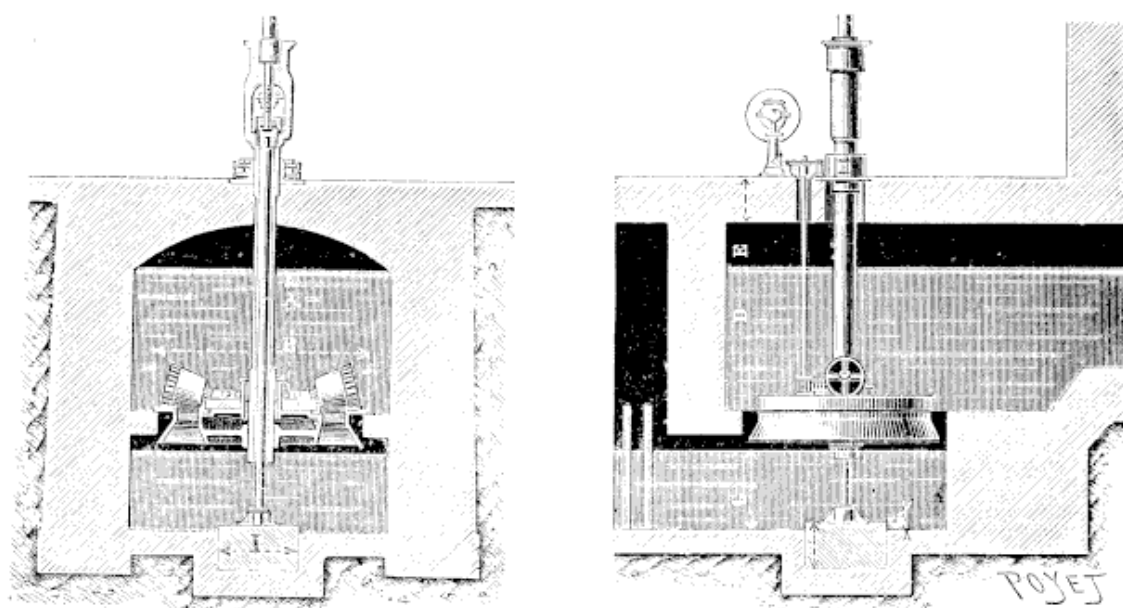
| NUMÉROS<br>des<br>TURBINES | A     | B     | C | D     | E     | F     | G     | H     | I     |
|----------------------------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 30                         | 1.500 | 1.260 | » | Chute | 0.500 | 0.600 | 0.050 | 0.400 | 0.500 |
| 31                         | 2.000 | 1.580 | » | »     | 0.500 | 0.600 | 0.100 | 0.400 | 0.500 |
| 32                         | 2.200 | 1.770 | » | »     | 0.500 | 0.800 | 0.100 | 0.400 | 0.500 |
| 33                         | 2.500 | 1.910 | » | »     | 0.500 | 0.800 | 0.100 | 0.400 | 0.500 |
| 34                         | 2.700 | 2.020 | » | »     | 0.500 | 0.800 | 0.100 | 0.500 | 0.600 |
| 35                         | 2.800 | 2.110 | » | »     | 0.500 | 0.900 | 0.100 | 0.500 | 0.600 |
| 36                         | 3.000 | 2.180 | » | »     | 0.600 | 0.960 | 0.100 | 0.500 | 0.600 |
| 37                         | 3.500 | 2.250 | » | »     | 0.600 | 0.900 | 0.100 | 0.600 | 0.700 |
| 38                         | 4.000 | 2.330 | » | »     | 0.600 | 1.000 | 0.100 | 0.600 | 0.700 |
| 39                         | 4.500 | 2.450 | » | »     | 0.600 | 1.000 | 0.100 | 0.600 | 0.700 |
| 40                         | 5.000 | 2.510 | » | »     | 0.700 | 1.200 | 0.100 | 0.600 | 0.800 |
| 41                         | 5.500 | 2.680 | » | »     | 0.700 | 1.200 | 0.100 | 0.600 | 0.800 |
| 42                         | 6.000 | 2.820 | » | »     | 0.700 | 1.400 | 0.150 | 0.600 | 0.800 |
| 43                         | 6.500 | 3.100 | » | »     | 0.700 | 1.400 | 0.150 | 0.700 | 1.000 |
| 44                         | 7.000 | 3.435 | » | »     | 0.800 | 1.500 | 0.150 | 0.700 | 1.000 |

La hauteur C variant pour chaque cas, suivant la hauteur de chute et le débit correspondant, ne peut être fixée sur ce tableau. Mais on peut l'obtenir par la formule suivante :  $C = \frac{P}{A \times V}$  dans laquelle P représente le débit d'eau à la seconde, et A la largeur de la chambre indiquée au tableau, et V la vitesse de l'eau qui doit être de 0.500 à 0.700.

*Exemple :* On a comme chute 1<sup>m</sup>500 et comme débit  $P = 1436$  litres, ce qui correspond à la turbine n° 36. Sur le tableau, la largeur de la chambre A indiquée de 3<sup>m</sup>000, on a donc, en adoptant la vitesse  $V = 0.500$ , la plus favorable, une profondeur  $C = \frac{1436}{3.000 \times 0.500} = 0<sup>m</sup>957$ .

Dans le cas où l'on se trouve gêné par des murs existants ou des considérations importantes, on peut prendre la vitesse  $V = 0.800$  comme limite extrême.

Tableau indiquant les dimensions principales des chambres  
pour **TURBINES FONTAINE à simple anneau**  
(Basses chutes et grands débits)



| NUMÉROS<br>des<br>TURBINES | A     | B     | C | D     | E     | F     | G     | H     | I     |
|----------------------------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 48                         | 1.500 | 1.260 | » | Chute | 0.500 | 0.700 | 0.050 | 0.400 | 0.500 |
| 49                         | 2.000 | 1.580 | » | »     | 0.500 | 0.700 | 0.100 | 0.400 | 0.500 |
| 50                         | 2.200 | 1.820 | » | »     | 0.500 | 0.900 | 0.100 | 0.400 | 0.500 |
| 51                         | 2.500 | 1.990 | » | »     | 0.500 | 0.900 | 0.100 | 0.400 | 0.500 |
| 52                         | 2.700 | 2.040 | » | »     | 0.500 | 0.900 | 0.100 | 0.500 | 0.600 |
| 53                         | 2.800 | 2.140 | » | »     | 0.500 | 1.000 | 0.100 | 0.500 | 0.600 |
| 54                         | 3.000 | 2.230 | » | »     | 0.600 | 1.000 | 0.100 | 0.500 | 0.600 |
| 55                         | 3.500 | 2.380 | » | »     | 0.600 | 1.000 | 0.100 | 0.600 | 0.700 |
| 56                         | 4.000 | 2.430 | » | »     | 0.600 | 1.200 | 0.100 | 0.600 | 0.700 |
| 57                         | 4.500 | 2.590 | » | »     | 0.700 | 1.200 | 0.100 | 0.600 | 0.700 |
| 58                         | 5.000 | 2.750 | » | »     | 0.700 | 1.400 | 0.100 | 0.600 | 0.800 |
| 59                         | 6.000 | 2.920 | » | »     | 0.700 | 1.400 | 0.150 | 0.600 | 0.800 |
| 60                         | 7.000 | 3.200 | » | »     | 0.700 | 1.600 | 0.150 | 0.600 | 1.000 |
| 61                         | 8.000 | 3.500 | » | »     | 0.800 | 1.600 | 0.150 | 0.700 | 1.000 |

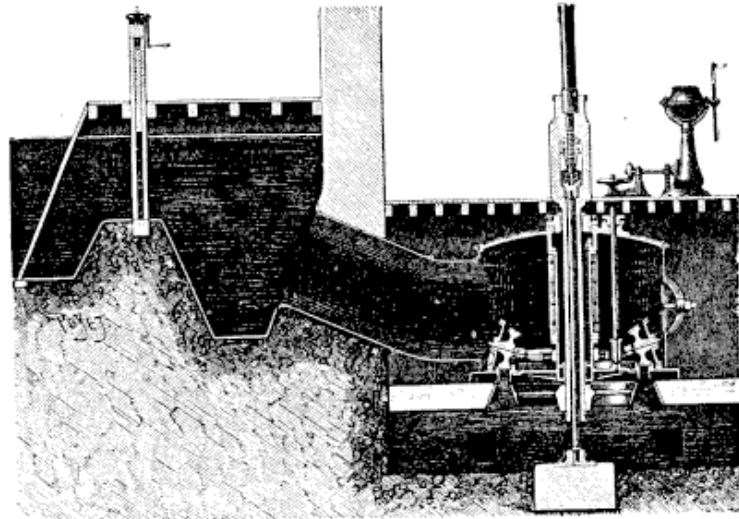
La hauteur C variant pour chaque cas, suivant la hauteur de chute et le débit correspondant, ne peut être fixée sur ce tableau. Mais on peut l'obtenir par la formule suivante :  $C = \frac{P}{A \times V}$  dans laquelle P représente le débit d'eau à la seconde, et A la largeur de la chambre indiquée au tableau, et V la vitesse de l'eau qui doit être de 0.500 à 0.700.

*Exemple :* On a comme chute 4<sup>m</sup>500 et comme débit P = 1136 litres, ce qui correspond à la turbine n° 36. Sur le tableau, la largeur de la chambre A indiquée de 3<sup>m</sup>000, on a donc, en adoptant la vitesse V = 0.500, la plus favorable, une profondeur  $C = \frac{1136}{3.000 \times 0.500} = 0<sup>m</sup>957$ .

Dans le cas où l'on se trouve gêné par des murs existants ou des considérations importantes, on peut prendre la vitesse V = 0.800 comme limite extrême.

Tableau indiquant les débits à la seconde, force et vitesse  
des **TURBINES FONTAINE** en bêche

pour chutes de 5<sup>m</sup>000 à 20<sup>m</sup>000



| CHUTES        | 5 <sup>m</sup> 000 | 6 <sup>m</sup> 000 | 8 <sup>m</sup> 000 | 10 <sup>m</sup> 000 | 12 <sup>m</sup> 000 | 15 <sup>m</sup> 000 | 20 <sup>m</sup> 000 |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Débit .....   | 126                | 139                | 168                | 183                 | 201                 | 226                 | 262                 |
| Chevaux ..... | 5.88               | 7.78               | 10.67              | 17.08               | 22.51               | 31.64               | 48.90               |
| Tours .....   | 103                | 114                | 137                | 150                 | 165                 | 185                 | 215                 |
| Débit .....   | 157                | 174                | 210                | 229                 | 252                 | 283                 | 328                 |
| Chevaux ..... | 7.32               | 9.74               | 15.68              | 21.37               | 28.22               | 39.61               | 61.22               |
| Tours .....   | 91                 | 101                | 122                | 133                 | 146                 | 164                 | 191                 |
| Débit .....   | 321                | 357                | 430                | 459                 | 506                 | 580                 | 672                 |
| Chevaux ..... | 14.92              | 20.00              | 32.10              | 42.84               | 56.67               | 81.20               | 125.44              |
| Tours .....   | 79                 | 88                 | 106                | 116                 | 128                 | 143                 | 167                 |
| Débit .....   | 480                | 531                | 641                | 698                 | 768                 | 863                 | 1000                |
| Chevaux ..... | 22.40              | 29.74              | 47.86              | 65.14               | 86.01               | 120.82              | 188.00              |
| Tours .....   | 68                 | 76                 | 91                 | 100                 | 110                 | 123                 | 143                 |
| Débit .....   | 675                | 747                | 901                | 982                 | 1080                | 1214                | 1407                |
| Chevaux ..... | 30.46              | 41.83              | 67.27              | 91.65               | 120.96              | 169.96              | 262.64              |
| Tours .....   | 64                 | 71                 | 86                 | 93                  | 103                 | 115                 | 134                 |
| Débit .....   | 923                | 1022               | 1232               | 1343                | 1477                | 1659                | »                   |
| Chevaux ..... | 43.07              | 57.36              | 91.98              | 106.68              | 165.42              | 232.26              | »                   |
| Tours .....   | 60                 | 66                 | 80                 | 87                  | 96                  | 108                 | »                   |
| Débit .....   | 1201               | 1329               | 1603               | 1747                | 1921                | »                   | »                   |
| Chevaux ..... | 56.04              | 74.42              | 119.69             | 163.05              | 215.15              | »                   | »                   |
| Tours .....   | 55                 | 60                 | 73                 | 80                  | 88                  | »                   | »                   |
| Débit .....   | 1644               | 1819               | 2194               | 2391                | 2630                | »                   | »                   |
| Chevaux ..... | 76.72              | 101.86             | 163.81             | 223.16              | 267.89              | »                   | »                   |
| Tours .....   | 51                 | 56                 | 67                 | 74                  | 81                  | »                   | »                   |
| Débit .....   | 2042               | 2260               | 2725               | 2970                | »                   | »                   | »                   |
| Chevaux ..... | 95.29              | 126.56             | 203.46             | 277.20              | »                   | »                   | »                   |
| Tours .....   | 46                 | 51                 | 62                 | 67                  | »                   | »                   | »                   |
| Débit .....   | 2898               | 3207               | 3867               | »                   | »                   | »                   | »                   |
| Chevaux ..... | 135.24             | 179.59             | 288.90             | »                   | »                   | »                   | »                   |
| Tours .....   | 43                 | 48                 | 58                 | »                   | »                   | »                   | »                   |

Tableau indiquant les débits à la seconde, force et vitesse à la minute  
des **TURBINES FONTAINE** à double anneau  
pour basses chutes à débits très variables

| Numéros des turbines |                   | Chutes et débits extrêmes entre lesquels peuvent fonctionner les turbines à double anneau à force constante |       |        |       |        |        |        |        |
|----------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
|                      |                   | SÉRIES DES TURBINES                                                                                         |       |        |       |        |        |        |        |
|                      |                   | A                                                                                                           |       | B      |       | C      |        | D      |        |
| 75                   | Chute . . . . .   | 2.000                                                                                                       | 1.000 | 2.500  | 1.500 | 3.000  | 2.000  | 3.500  | 2.500  |
|                      | Débit . . . . .   | 788                                                                                                         | 1541  | 903    | 1750  | 1005   | 1758   | 1098   | 1793   |
|                      | Chevaux . . . . . | 14.73                                                                                                       | 12.32 | 21.00  | 21.00 | 28.14  | 28.14  | 35.86  | 35.86  |
|                      | Tours . . . . .   |                                                                                                             |       |        |       |        |        |        |        |
| 76                   | Chute . . . . .   | 1.500                                                                                                       | 1.000 | 2.000  | 1.500 | 3.000  | 1.750  | 3.500  | 2.000  |
|                      | Débit . . . . .   | 1679                                                                                                        | 2388  | 2025   | 2924  | 2582   | 3158   | 2956   | 3375   |
|                      | Chevaux . . . . . | 23.50                                                                                                       | 19.10 | 37.61  | 35.09 | 72.29  | 44.21  | 96.56  | 54.00  |
|                      | Tours . . . . .   |                                                                                                             |       |        |       |        |        |        |        |
| 77                   | Chute . . . . .   | 1.500                                                                                                       | 0.800 | 2.000  | 1.200 | 2.500  | 1.750  | 2.800  | 1.500  |
|                      | Débit . . . . .   | 2063                                                                                                        | 4170  | 2528   | 4914  | 2896   | 5397   | 3096   | 6741   |
|                      | Chevaux . . . . . | 28.88                                                                                                       | 26.55 | 47.18  | 47.18 | 67.57  | 67.57  | 80.90  | 80.90  |
|                      | Tours . . . . .   |                                                                                                             |       |        |       |        |        |        |        |
| 78                   | Chute . . . . .   | 1.300                                                                                                       | 0.800 | 1.500  | 1.000 | 2.000  | 1.250  | 2.500  | 1.500  |
|                      | Débit . . . . .   | 2635                                                                                                        | 4769  | 2909   | 5333  | 3509   | 5962   | 4020   | 6531   |
|                      | Chevaux . . . . . | 31.97                                                                                                       | 30.52 | 40.77  | 42.66 | 65.50  | 59.62  | 93.8   | 78.37  |
|                      | Tours . . . . .   |                                                                                                             |       |        |       |        |        |        |        |
| 79                   | Chute . . . . .   | 1.300                                                                                                       | 0.750 | 1.600  | 0.800 | 2.000  | 1.000  | 2.500  | 1.250  |
|                      | Débit . . . . .   | 7094                                                                                                        | 10304 | 6816   | 9607  | 7871   | 10745  | 9017   | 12011  |
|                      | Chevaux . . . . . | 72.44                                                                                                       | 61.82 | 101.78 | 61.48 | 146.92 | 85.92  | 210.39 | 120.11 |
|                      | Tours . . . . .   |                                                                                                             |       |        |       |        |        |        |        |
| 80                   | Chute . . . . .   | 1.300                                                                                                       | 0.650 | 1.500  | 0.750 | 2.000  | 1.000  | »      | »      |
|                      | Débit . . . . .   | 4783                                                                                                        | 6732  | 5871   | 9565  | 7082   | 11046  | »      | »      |
|                      | Chevaux . . . . . | 49.76                                                                                                       | 35.00 | 82.19  | 57.39 | 132.19 | 88.38  | »      | »      |
|                      | Tours . . . . .   |                                                                                                             |       |        |       |        |        |        |        |
| 81                   | Chute . . . . .   | 1.300                                                                                                       | 0.650 | 1.500  | 0.750 | 2.000  | 1.000  | »      | »      |
|                      | Débit . . . . .   | 7312                                                                                                        | 10281 | 7855   | 10955 | 8113   | 12652  | »      | »      |
|                      | Chevaux . . . . . | 76.04                                                                                                       | 53.46 | 94.26  | 65.73 | 151.44 | 118.08 | »      | »      |
|                      | Tours . . . . .   |                                                                                                             |       |        |       |        |        |        |        |
| 82                   | Chute . . . . .   | 1.300                                                                                                       | 0.650 | 1.500  | 0.750 | »      | »      | »      | »      |
|                      | Débit . . . . .   | 8698                                                                                                        | 11170 | 9344   | 11902 | »      | »      | »      | »      |
|                      | Chevaux . . . . . | 90.45                                                                                                       | 58.08 | 112.12 | 71.41 | »      | »      | »      | »      |
|                      | Tours . . . . .   |                                                                                                             |       |        |       |        |        |        |        |

# TURBINES SPÉCIALES

Il est certains cas particuliers pour lesquels ni les turbines américaines, ni les turbines Fontaine ne peuvent convenir; nous avons l'expérience de tous les genres de turbines et n'ayant aucun modèle exclusif, comme certaines maisons, nous proposons dans chacun des cas qui nous sont soumis le modèle de turbine le plus convenable.

Nous donnons ci-dessous quelques exemples de turbines spéciales construites par notre maison.

## 1<sup>o</sup> Turbines à axe horizontal

Elles s'emploient dans les chutes élevées, à faibles débits et peuvent être appliquées, par exemple, dans le cas où l'on voudrait supprimer toute transmission et commander directement des machines par l'axe de la turbine.

Si les machines à commander ont un nombre de tours relativement restreint — comme des pompes — on construit la turbine avec un grand diamètre; si, au contraire, les machines à commander tournent vite, le diamètre de la turbine est réduit de façon à obtenir une vitesse convenable.

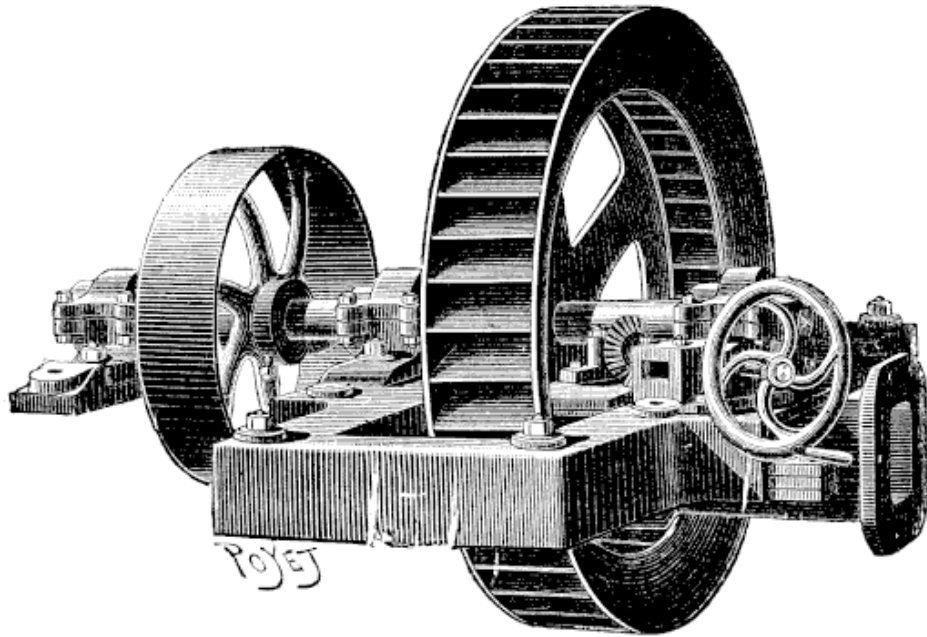
Ces turbines sont de construction très simple. Un injecteur en fonte placé à la partie inférieure porte les orifices adducteurs, un obturateur métallique facile à manœuvrer à la main permet d'ouvrir ou de fermer les orifices.

La turbine centrifuge qui sert de moteur dans ce cas est calée sur un arbre horizontal en acier reposant sur deux ou plusieurs paliers graisseurs. Elle est enfermée dans une enveloppe en tôle qui évite toute projection d'eau au dehors.

La figure ci-contre indique la construction d'une turbine à petit diamètre, de

notre système, dont l'enveloppe en tôle aurait été retirée, afin de permettre de voir le dispositif de la construction.

L'arbre de la turbine repose alors sur deux paliers fixés à un bâti en fonte qui reçoit également l'injecteur; cet arbre porte la poulie de commande à une



extrémité. Dans le cas de forces importantes, afin d'éviter le porte-à-faux, on peut placer un troisième palier à l'extrémité de cet arbre, comme l'indique la vignette ci-dessus.

Cette turbine est très employée dans le cas d'installations électriques peu importantes sous de très hautes chutes; nous en construisons trois types dont les principaux éléments sont calculés dans le tableau ci-contre.

Les turbines des trois types ci-contre sont expédiées toutes montées et leur mise en place est des plus simple.



**TURBINES FONTAINE A AXE HORIZONTAL**  
pour petites forces et hautes chutes

| TYPE N° 1 |        |        |             |                   | TYPE N° 2 |        |        |             |                   | TYPE N° 3 |        |        |             |                   |
|-----------|--------|--------|-------------|-------------------|-----------|--------|--------|-------------|-------------------|-----------|--------|--------|-------------|-------------------|
| Chutes    | Forces | Débits | Révolutions | Diamètre du tuyau | Chutes    | Forces | Débits | Révolutions | Diamètre du tuyau | Chutes    | Forces | Débits | Révolutions | Diamètre du tuyau |
|           |        | litres |             |                   |           |        | litres |             |                   |           |        | litres |             |                   |
| 20        | 1      | 7 »    | 280         | 0.100             | 20        | 2      | 12 1/2 | 240         | 0.150             | 20        | 4      | 25     | 210         | 0.200             |
| 30        | 2      | 8 1/2  | 340         | 0.120             | 30        | 3      | 12 1/2 | 300         | 0.150             | 30        | 6      | 25     | 260         | 0.200             |
| 50        | 3      | 8 1/2  | 440         | 0.120             | 50        | 5      | 12 1/2 | 390         | 0.150             | 50        | 10     | 25     | 340         | 0.200             |

**2° Turbines parallèles à axe horizontal équilibrées**  
pour grands débits et hautes chutes.

Ces turbines sont précieuses lorsqu'il faut, sous de hautes chutes, utiliser de forts débits à des vitesses modérées.

Ces turbines sont très employées en ce moment dans les grandes installations électriques. Leur avantage est de pouvoir très facilement actionner la dynamo par un simple manchon d'accouplement réunissant l'arbre de la turbine à celui de la dynamo.

Ces turbines ont une vitesse habituelle de 300 à 600 tours, elles sont équilibrées, et il n'y a à craindre sur les paliers aucun effort latéral puisque l'arbre porte deux turbines opposées.

Ces turbines sont maintenues sur leurs arbres par des écrous et contre-écrous à filets carrés.

L'obturateur est également équilibré et l'effort nécessaire à sa manœuvre est réduit au minimum, quelle que soit la pression.

Ces turbines sont des turbines parallèles, elles dégagent leur eau dans un



tube de décharge en fonte soigneusement assemblé avec la turbine qui peut être prolongé jusqu'à 6 à 8 mètres en dessous. On peut ainsi faire agir ces moteurs en les installant à une certaine hauteur au-dessus du niveau aval du cours d'eau à utiliser, considération souvent très importante dans les pays de montagnes.

Ces turbines sont étudiées spécialement pour chaque cas particulier ; il est donc nécessaire, lorsque l'on a besoin d'un moteur de cette nature devant s'accoupler directement avec une dynamo, de nous donner :

- 1° La hauteur de chute ;
- 2° Le nombre de litres à utiliser ou la force à obtenir ;
- 3° La hauteur du sol de l'usine par rapport au niveau aval ;
- 4° Le nombre de tours de la dynamo à actionner.

Nous envoyons un devis par courrier après la réception de ces renseignements.



### **3° Turbines à axe horizontal et à changement de marche**

Dans certaines industries, il est indispensable d'avoir un moteur pouvant aller, à volonté, à droite ou à gauche. C'est pour ce cas particulier que nous avons créé nos turbines à axe horizontal à changement de marche. Nous avons appliqué ce moteur avec succès, notamment pour les moulins à cannes à sucre, où se produisent des engorgements fréquents et où la marche arrière est indispensable. Nous avons au Brésil plusieurs machines de cette nature donnant toute satisfaction.

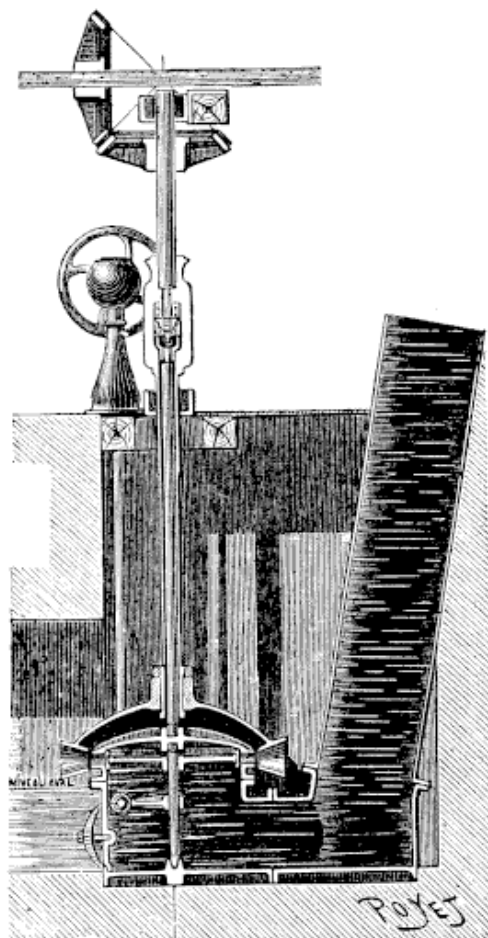
Des papillons intérieurs ouvrent et ferment à volonté l'une ou l'autre des turbines et ils sont reliés de façon à pouvoir marcher à volonté, soit à droite, soit à gauche.

Nous conseillons l'emploi de ce type principalement pour les hautes chutes.

#### 4<sup>o</sup> Turbines Fontaine spéciales pour eaux bourbeuses

Dans certains pays, on a dû renoncer à l'emploi des turbines, l'eau qu'on employait étant chargée de boue, de sable et autres matières en suspension.

Nous avons imaginé dans ce cas un modèle fort simple donnant entière satisfaction et pouvant s'appliquer partout.



La turbine reçoit l'eau de bas en haut et la rend latéralement ; le distributeur est placé sur une cuve en tôle, fonte ou maçonnerie, la turbine entoure ce distributeur. Un papillon sert à fermer ou à ouvrir les orifices. L'eau arrive avec une vitesse presque nulle dans la cuve, y dépose une partie de ses impuretés et peut s'écouler par la turbine sans aucun inconvénient, les substances lourdes se déposant au fond.

De temps en temps, lorsque l'on juge le dépôt suffisant, on ouvre le trou d'homme ménagé à cet effet au bas de la cuve et l'eau chasse d'elle-même tous ces dépôts dans le canal d'aval, sans qu'il soit nécessaire d'autre main-d'œuvre. C'est une construction très appréciée en Amérique, au Mexique et dans la République Argentine notamment. Nous avons eu un grand succès avec ces moteurs.



# ROUES HYDRAULIQUES

Les ateliers de Chartres depuis leur création, c'est-à-dire depuis 1837, ont eu la spécialité des roues hydrauliques et n'ont cessé de construire ces moteurs, concurremment avec la turbine. Depuis quelque temps, et surtout depuis l'introduction des turbines américaines en France, la construction des roues a subi un arrêt, à cause du prix élevé de l'installation et de la complication de leur mécanisme ; mais il est des cas où l'on ne peut, dans une rivière, modifier les canaux sans de grands frais, et où il peut y avoir intérêt de conserver l'agencement d'une usine dont la roue existe ; dans ces cas-là, il sera souvent préférable de remplacer la roue, lorsqu'elle sera usée, par une roue semblable. Nous ne voulons donc pas condamner ces moteurs, qui peuvent encore rendre de grands services.

Notre établissement de Chartres a une grande expérience de ce genre de construction, et nous avons perfectionné, autant que cela se pouvait, tout à la fois le tracé des aubes ou augets et la construction des roues hydrauliques.

Les roues, plus encore que les autres moteurs, demandent une exécution irréprochable pour résister longtemps au travail qu'elles doivent produire, car elles sont constituées par une série de pièces rivées ou boulonnées ensemble, et une dislocation arrivant à l'une quelconque de ces pièces compromet tout l'ensemble.

Nous sommes arrivés à exécuter les assemblages des cercles avec des talons forgés qui s'opposent à toute rupture.

Les croisillons sont fortement entretoisés, leur calage sur l'arbre est absolument rigide et indéformable.

Les paliers sont à relevage à vérins et à coussinets en bronze, les arbres sont en fer forgé ou en acier forgé de première qualité.

Notre fonderie et nos ateliers puissamment outillés nous permettent d'exécuter les travaux de ce genre les plus considérables.

La commande de la vanne qui donne l'eau, et par conséquent, avec laquelle on met en marche ou on arrête la roue est des plus simples. Cette commande est analogue à celle des turbines ; son mouvement est doux, se manœuvre facilement par un seul homme et peut se reporter à l'endroit de l'usine où cette manœuvre est le plus facile.

Les régulateurs s'appliquent facilement aux roues et en assurent le fonctionnement dans les meilleures conditions.

Nous fabriquons les roues à carcasse en bois avec arbre en fer, ou bien tout en fer. C'est ce dernier mode de construction que nous proposons de préférence, car il a une durée bien plus longue, l'entretien est presque nul.

Pour nous permettre d'établir le devis d'une roue, il suffit de nous envoyer les mêmes renseignements que pour une turbine.

Les roues actuellement employées sont de deux sortes :

Les roues à augets pour chutes de 3 à 12 mètres et les roues à aubes planes pour chutes de 0<sup>m</sup>500 à 3 mètres.

Nous ne parlons pas des roues Poncelet, que leur mauvais rendement a fait condamner d'une façon absolue.



### **1° Roues à augets**

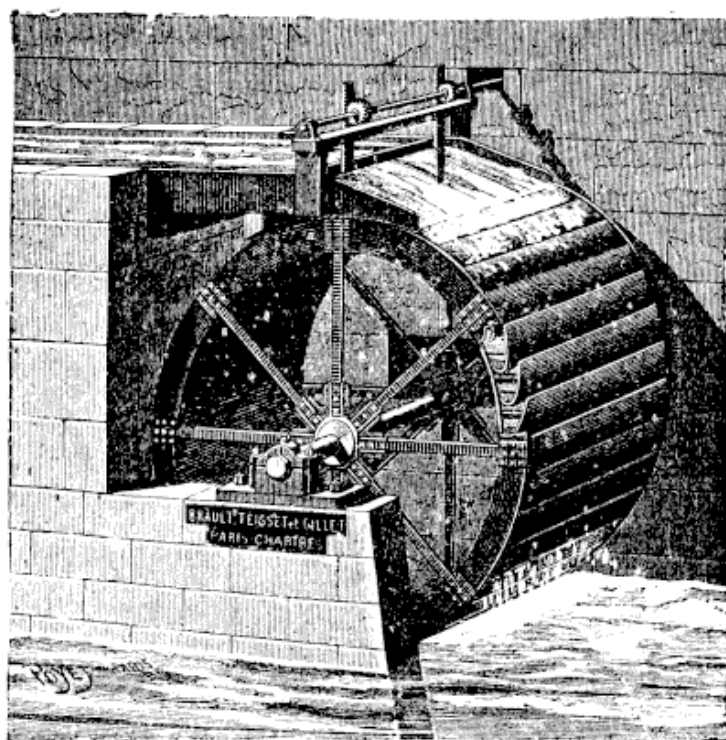
Les roues à augets que nous contruisons sont légères et absolument rigides et équilibrées.

La forme allongée des augets, spéciale à notre maison, évite à très peu près le déversement prématuré. La couronne a une faible hauteur, de façon à obtenir le maximum de rendement.

La vignette ci-contre indique le mode de construction d'une roue à augets en tôle.

Ces roues sont rivées à nos ateliers par segments qui arrivent prêts à être mis en place. Le montage se réduit à river sur place les divers segments entre eux.

L'étanchéité de la roue est complète et la solidité absolue.



## 2° Roues à aubes planes

Nous construisons également les roues à aubes planes appelées aussi roues Sagebien. Ces roues, à marche lente, donnent un rendement des plus élevés quand elles sont bien construites.

Nous pouvons à ce sujet donner toute garantie à nos clients, car nous nous sommes fait une spécialité de ce genre de moteur.

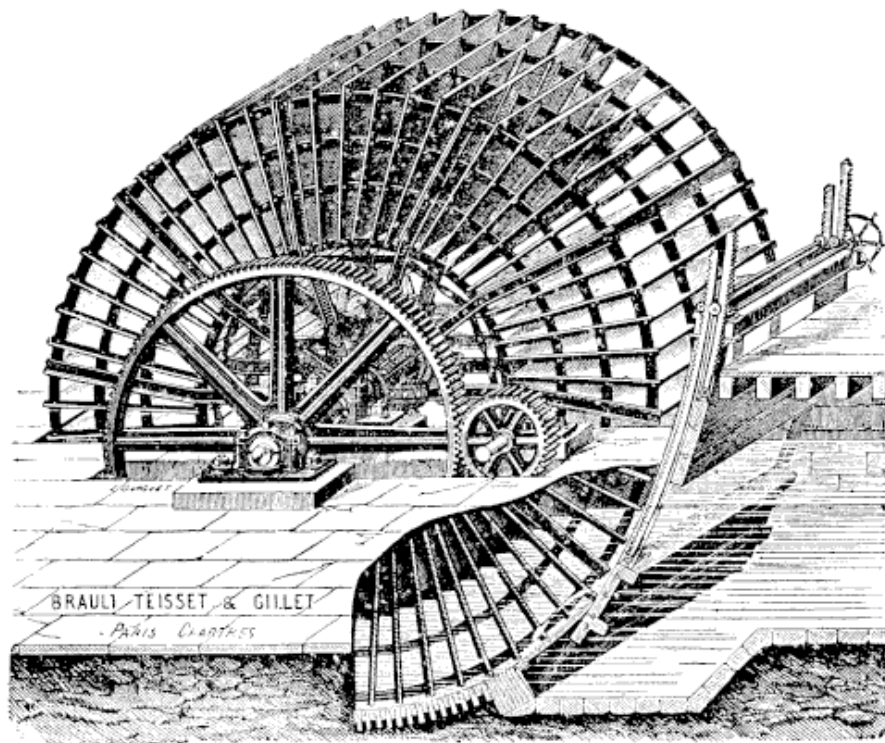
Nos roues à aubes planes peuvent s'appliquer à des chutes de 3<sup>m</sup>000 et au-dessous.

Elles sont soigneusement rivées; les cerceles sont à talons forgés, ce qui évite

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

tout cisaillement des assemblages ; les arbres sont en fer forgé ou en acier forgé de première qualité, et les paliers sont munis de vérins permettant de régler l'horizontalité de la roue après montage, ce qui est une précaution importante et essentielle. Tous les bras sont entretoisés entre eux par des croix de St-André allant d'un croisillon à l'autre.

La vignette ci-dessous, vu sa faible échelle, ne peut pas indiquer tous ces détails de construction, elle ne donne qu'un aperçu d'ensemble des roues sortant de nos ateliers.



La vanne d'entrée d'eau est double : vanne plongeante pour l'admission de l'eau en temps ordinaire et vanne supérieure se levant pour régler la puissance de la roue aux temps de crues.

Comme les roues à augets, les roues à aubes planes doivent être construites spécialement pour chaque cas particulier. Il est donc nécessaire de nous faire connaître la hauteur de chute et ses variations, ainsi que le volume d'eau dont on dispose, pour que nous puissions indiquer les principales dimensions à donner à la roue que nous conseillons d'employer, ainsi que son devis.

## RÉGULATEURS



Nous construisons des régulateurs pour turbines et roues.

Ces appareils s'emploient dans les usines où le travail est très variable, alors que l'on veut éviter l'emballement du moteur et obtenir une marche constante.



## MACHINES DIVERSES



Nos ateliers s'occupent également des machines élévatoires et des pompes pour les élévations d'eau des villes.

Nous construisons : les meuletons à paille et à cassés, les piles défibreuses, raffineuses, laveuses, etc. ; les piles à coton poudre et tous les appareils employés dans les Poudreries.

Enfin, nos ateliers ont la spécialité des transmissions de toutes sortes.

Nous avons un tarif spécial pour tous les organes de transmissions : arbres, paliers graisseurs, paliers à bague, manchons de tous systèmes, encliquetages, engrenages, poulies, transmissions télodynamiques, etc.

Nous envoyons ce tarif sur simple demande.













