

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

Auteur : Etablissements Brault, Teisset et Gillet

Titre : Catalogue général des moteurs hydrauliques, turbines et roues

Adresse : Lyon : Paris : Impr. B. Arnaud, [1896]

Collation : 1 vol. (79 p.) : ill. ; 19 cm

Cote : CNAM-MUSEE EN0.4-BRA

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

Note : Date approximative d'après la page de titre

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redirect?M2124>

CATALOGUE GÉNÉRAL
DES
Moteurs Hydrauliques
TURBINES & ROUES



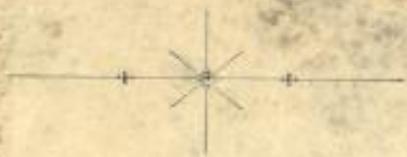
BRAULT, TEISSET & GILLET

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

PARIS - 14, Rue du Ranelagh

ET

CHARTRES (Eure-et-Loir).

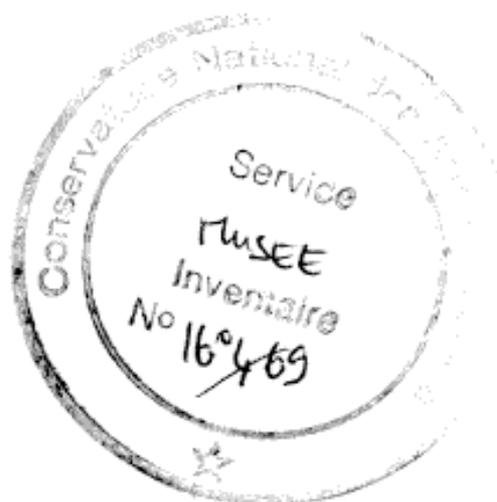


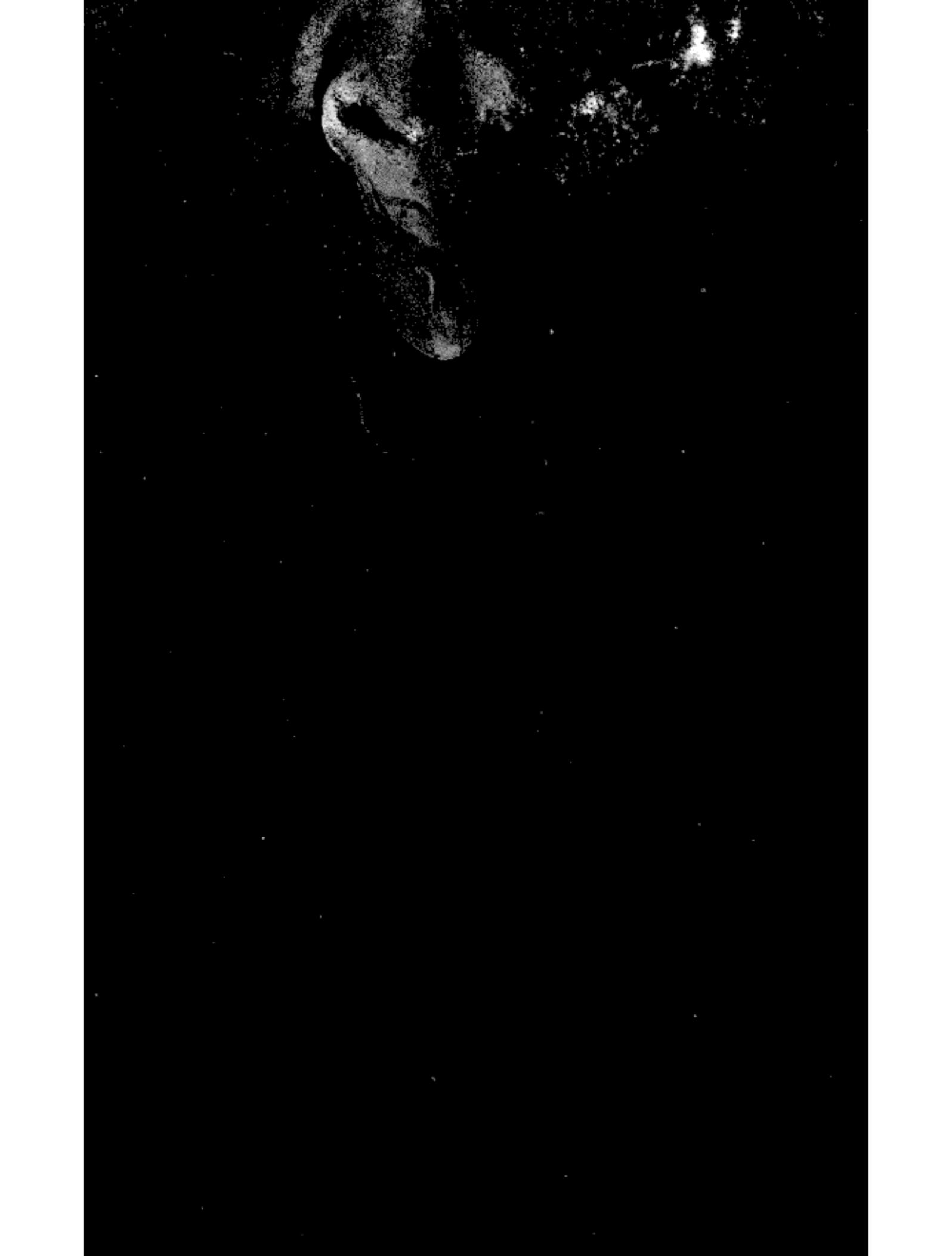
B. ARNAUD, LYON - PARIS



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

INV 2124
ENO.4-BRA





Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

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 { Paris, n° 693.96.
 { Chartres, fonderie.

IMP. B. ARNAUD, LYON-PARIS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÉCOMPENSES AUX EXPOSITIONS UNIVERSELLES

Paris 1844, Médaille d'Argent
Paris 1849, 1855, 1867, 1878, Médaille d'Or
Londres 1851-62, Council et Prize
Vienne 1873, 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
M. FONTAINE	M. BRAULT père	M. BÉTHOUART	M. BRAULT fils
1893		1896	
Mérite agricole		Mérite agricole	
M. GILLET		M. TEISSET	

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 et les transmissions de toute nature. 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 juillet 1893, par M. Brault, nous nous sommes décidés à créer une série de turbines centripètes mixtes 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.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De plus, nous avons apporté par notre brevet de novembre 1893 un 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 jusqu'à 3 et 400 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 à 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° Dans le cas où le régime de la rivière est variable, nous donner les variations de débit ;

4° 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° 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 ;

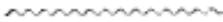
6° Dans le cas de très hautes chutes, donner la distance entre la prise d'eau et la turbine afin de pouvoir permettre de déterminer la perte de charge dans la conduite. Si la conduite existe, nous indiquer sa longueur et son diamètre ;

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-après un tableau permettant de calculer le débit par une ou plusieurs vannes.

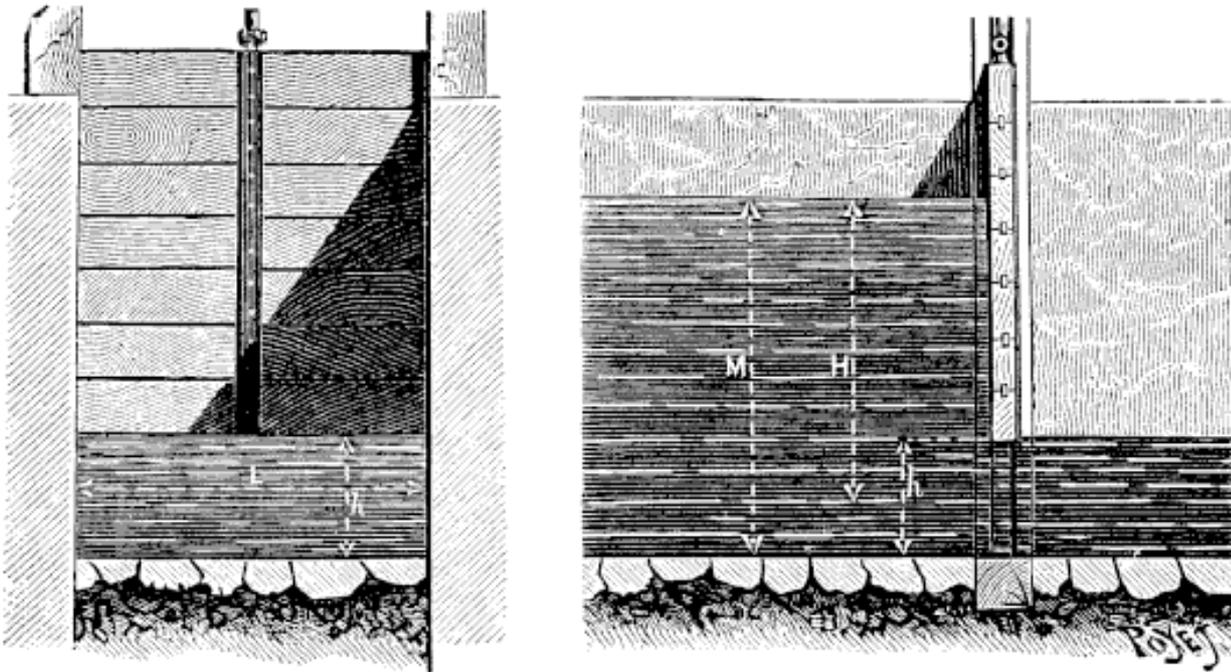
Dans le cas où le barrage comporte des vannes, ce qui est le cas général lorsqu'il y a une usine sur le barrage — l'eau, dans ce cas, est utilisée par un moteur. On s'assure alors que ces vannes sont bien fermées et que le niveau de l'eau se maintient à un repère fixe lorsque le moteur fonctionne normalement. Il faut que le niveau de l'eau reste constant durant une heure environ pour être certain du résultat obtenu.

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-après 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 $M = 2,100$; la pression $H = 1,900$.

$M - 1/2 h = 2,100 - 0,200 = 1,900$.

On trouve dans la table en regard de 1^m90 et dans la colonne correspondante à 0^m40 , le débit de 1.468 litres par mètre de largeur, soit :

$1,468 \times 1,600 = 2,384$ litres 8 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
0.20	50	62	75	86	98	109	122	133	145	157	168	179
0.30	61	76	91	106	120	135	149	164	178	192	206	220
0.40	71	88	107	122	139	156	173	189	206	222	238	255
0.50	79	98	117	136	155	174	193	212	230	249	267	285

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
0.70	93	116	139	161	184	208	228	249	272	294	316	338
0.80	99	124	148	172	196	220	246	267	291	314	338	361
1.00	110	138	165	192	219	246	272	299	326	352	379	405
1.20	121	151	181	210	240	267	298	327	356	385	414	443
1.40	130	162	194	226	258	289	321	353	384	416	446	477
1.60	138	173	207	241	275	309	342	376	409	443	476	509
1.80	146	182	218	255	290	326	362	398	434	469	504	539
2.00	154	191	229	267	305	343	380	418	455	492	530	566
2.20	161	201	241	280	320	359	398	438	477	517	555	594
2.40	168	210	251	293	334	375	416	457	498	538	579	620
2.60	175	218	262	305	348	391	438	476	518	561	603	645
2.80	182	227	271	316	361	405	450	495	539	584	628	673
3.00	188	235	281	327	374	420	466	511	557	602	648	693
3.50	201	242	301	350	400	450	500	550	599	637	697	747
4.00	215	268	321	374	427	481	533	587	640	693	745	799

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	»	»	»	»	»	»	»
0.20	190	201	213	223	235	247	259	271	282	294	306	318
0.30	234	248	262	276	291	305	320	334	348	363	377	392
0.40	271	287	304	324	337	354	370	388	404	420	437	454
0.50	304	322	340	358	377	396	417	434	452	471	490	509
0.60	330	350	370	392	414	431	451	472	492	516	538	559
0.70	360	382	403	425	447	470	492	515	537	559	581	604
0.80	385	414	432	454	485	512	538	550	574	598	626	645
1.00	432	456	484	510	536	563	590	616	643	670	697	724
1.20	472	501	529	558	586	615	645	674	703	733	762	791
1.40	509	540	571	601	627	664	695	726	758	790	822	853
1.60	542	575	608	641	675	708	742	776	809	843	877	911
1.80	574	610	644	680	715	751	787	823	859	895	930	966
2.00	603	638	677	715	753	790	828	865	903	941	978	1016
2.20	633	671	705	750	790	829	869	908	947	987	1026	1066
2.40	660	701	742	783	825	866	907	948	989	1031	1072	1113
2.60	687	732	773	815	858	901	944	987	1030	1070	1116	1159
2.80	716	760	804	847	890	934	979	1023	1068	1113	1157	1202
3.00	739	784	830	876	922	968	1014	1060	1106	1152	1198	1245
3.50	797	847	896	946	996	1046	1096	1146	1195	1245	1295	1345
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
0.20	329	340	353	364	376	388	400	415	424	436	450	462
0.30	406	421	434	449	463	477	491	507	520	534	549	564
0.40	471	487	504	521	538	555	572	588	605	622	638	653
0.50	527	546	564	583	602	622	640	659	677	696	715	734
0.60	573	602	624	635	655	676	696	717	737	758	778	798
0.70	626	649	670	694	715	737	759	782	804	826	849	872
0.80	679	693	718	741	765	789	813	837	861	885	909	933
1.00	740	777	804	831	857	884	911	938	965	981	1018	1045
1.20	820	850	880	909	939	969	998	1027	1057	1086	1115	1145
1.40	885	916	948	980	1011	1043	1074	1103	1138	1169	1201	1232
1.60	944	978	1010	1046	1079	1113	1147	1180	1214	1248	1283	1315
1.80	1001	1037	1073	1109	1144	1180	1216	1252	1288	1324	1359	1395
2.00	1054	1092	1129	1167	1205	1242	1279	1317	1355	1392	1430	1468
2.20	1105	1145	1184	1224	1263	1303	1342	1382	1421	1461	1500	1540
2.40	1154	1196	1237	1278	1320	1361	1402	1443	1485	1526	1567	1608
2.60	1202	1244	1287	1331	1374	1417	1460	1502	1545	1588	1631	1674
2.80	1246	1291	1336	1381	1425	1470	1514	1559	1604	1648	1692	1737
3.00	1291	1337	1383	1429	1475	1521	1568	1614	1660	1706	1752	1798
3.50	1395	1444	1494	1544	1594	1644	1693	1743	1793	1843	1893	1943
4.00	1491	1544	1597	1650	1703	1756	1810	1863	1916	1969	2023	2076

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
0.25	527	541	552	566	580	592	605	619	634	648	661	»
0.35	626	641	657	673	688	703	718	734	749	764	773	789
0.45	712	731	749	766	785	802	820	838	856	874	898	910
0.55	791	811	831	851	871	888	908	928	948	967	988	1013
0.65	867	881	901	932	953	975	997	1018	1040	1062	1084	1105
0.75	925	948	971	995	1017	1041	1064	1087	1110	1133	1156	1179
0.90	1017	1042	1067	1093	1118	1144	1169	1194	1220	1245	1271	1296
1.10	1124	1152	1180	1208	1236	1265	1293	1321	1348	1377	1405	1433
1.30	1220	1250	1281	1311	1342	1372	1403	1433	1463	1494	1525	1555
1.50	1308	1341	1374	1407	1439	1472	1505	1537	1570	1603	1635	1668
1.70	1391	1425	1460	1495	1529	1564	1599	1634	1669	1703	1741	1776
1.90	1468	1504	1541	1577	1614	1650	1688	1718	1761	1797	1834	1871
2.10	1543	1582	1620	1659	1697	1736	1774	1812	1852	1890	1928	1967
2.30	1615	1655	1696	1736	1776	1817	1857	1898	1938	1978	2018	2059
2.50	1683	1725	1768	1809	1851	1894	1936	1978	2020	2062	2104	2147
2.70	1750	1794	1837	1881	1924	1969	2011	2056	2100	2143	2187	2231
2.90	1813	1858	1904	1949	1994	2040	2085	2130	2176	2221	2266	2312
3.25	1919	1967	2015	2063	2111	2159	2207	2255	2303	2351	2399	2447
3.75	2062	2114	2166	2218	2270	2320	2370	2423	2474	2525	2577	2629

2° 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.

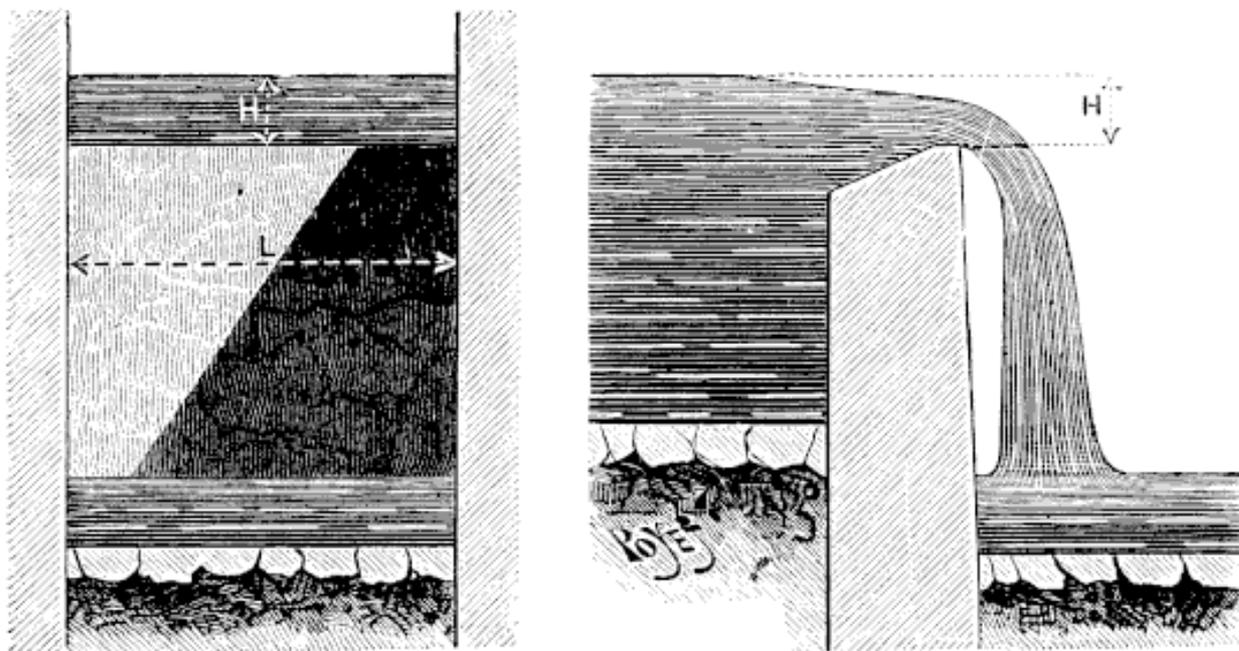
On s'assure que le niveau de l'eau à 30 ou 40^m en remontant à l'amont reste sensiblement constant durant au moins une heure, et l'on place alors une règle sur la crête du déversoir ; on la maintient bien horizontale, puis on mesure à 1^m environ en arrière de la crête la hauteur de la lame d'eau ; à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

On trouve dans le tableau ci-après 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



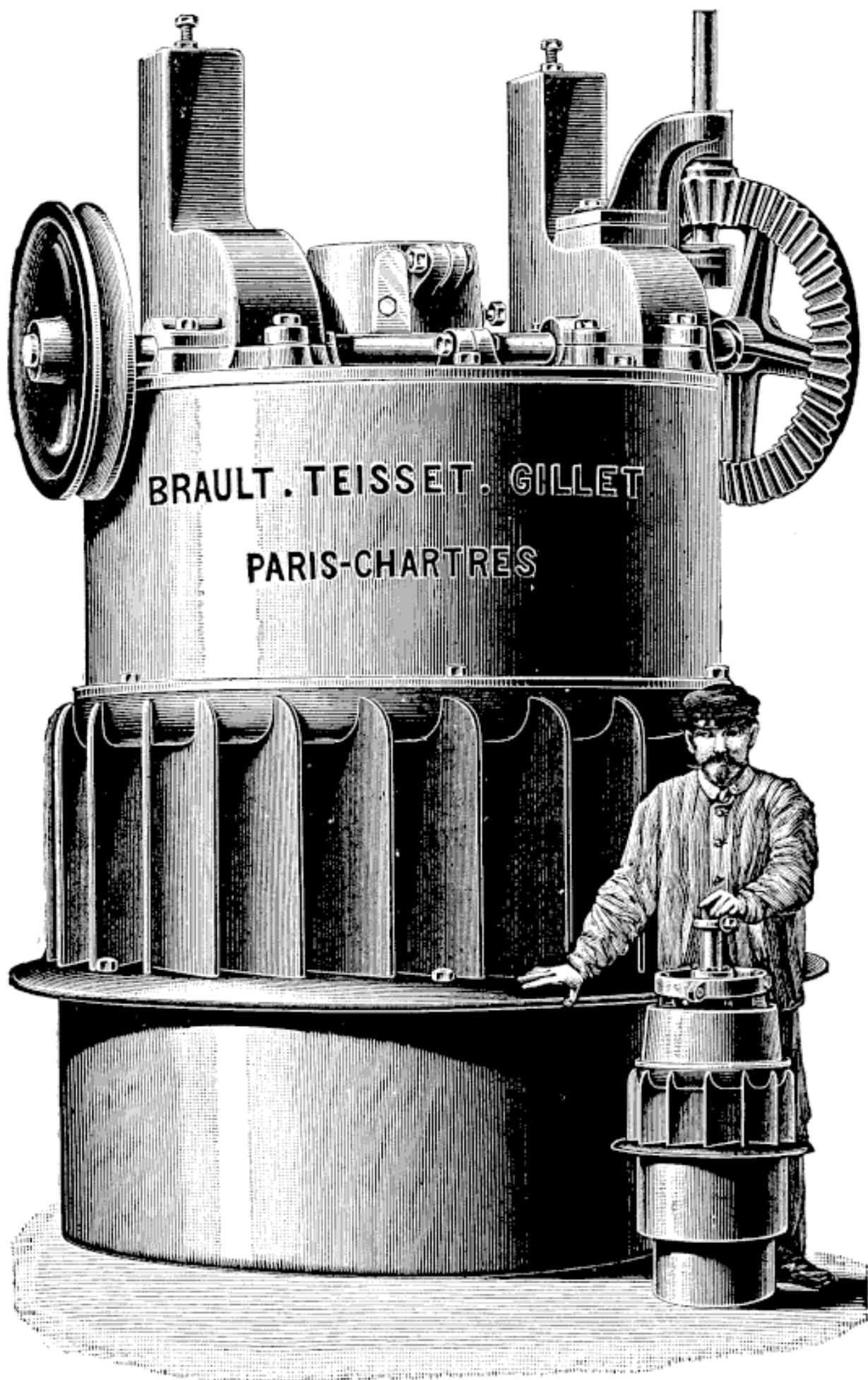
H. Epaisseur de la lame d'eau mesurée verticalement depuis la crête supérieure du déversoir jusqu'à la ligne horizontale déterminée par le niveau supérieur de l'eau à un mètre en arrière.

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 \times 56 = 196 litres.

TABLE DES DÉPENSES D'EAU

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

Épaisseur de la lame d'eau au-dessus du déversoir	Dépense en litres par seconde	Épaisseur de la lame d'eau au-dessus du déversoir	Dépense en litres par seconde	Épaisseur de la lame d'eau au-dessus du déversoir	Dépense en litres par seconde
0.050	20	0.300	280	0.540	676
0.060	26	0.310	293	0.550	694
0.070	32	0.320	309	0.560	713
0.080	40	0.330	323	0.570	733
0.090	47	0.340	338	0.580	753
0.100	56	0.345	345	0.590	771
0.110	64	0.355	360	0.600	791
0.120	72	0.365	375	0.610	811
0.130	82	0.375	392	0.620	831
0.140	92	0.385	408	0.630	851
0.150	101	0.395	423	0.635	861
0.160	111	0.405	439	0.645	882
0.170	121	0.415	455	0.655	902
0.180	132	0.425	472	0.665	922
0.190	143	0.435	488	0.675	943
0.200	154	0.445	506	0.685	965
0.210	166	0.455	523	0.695	987
0.220	176	0.465	540	0.705	1008
0.230	188	0.475	558	0.715	1030
0.240	202	0.485	576	0.725	1052
0.250	212	0.490	584	0.735	1073
0.260	226	0.500	603	0.745	1095
0.270	239	0.510	621	0.755	1117
0.280	253	0.520	639	0.765	1140
0.290	266	0.530	658	0.775	1163



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

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
A DIFFÉRENTES HAUTEURS DE CHUTES

Hauteurs de chute	Vitesses correspondantes								
m.	m.								
0.005	0.313	1.30	5.050	2.62	7.169	3.94	8.792	15	17.154
0.01	0.443	1.35	5.146	2.67	7.237	3.99	8.847	20	19.808
0.05	0.990	1.40	5.241	2.72	7.305	4.05	8.914	25	22.146
0.10	1.401	1.45	5.333	2.77	7.372	4.10	8.968	30	24.260
0.15	1.715	1.50	5.425	2.82	7.437	4.15	9.023	35	26.203
0.22	2.078	1.55	5.514	2.87	7.503	4.20	9.077	40	28.013
0.27	2.301	1.60	5.603	2.93	7.582	4.25	9.131	45	29.712
0.31	2.466	1.65	5.690	2.98	7.646	4.30	9.185	50	31.329
0.36	2.658	1.70	5.775	3.03	7.710	4.35	9.238	55	32.848
0.41	2.836	1.75	5.859	3.08	7.773	4.40	9.291	60	34.308
0.48	3.069	1.81	5.959	3.13	7.836	4.45	9.343	65	35.709
0.53	3.224	1.86	6.041	3.18	7.898	4.50	9.396	70	37.057
0.57	3.344	1.91	6.122	3.23	7.960	4.55	9.448	75	38.358
0.62	3.488	1.96	6.202	3.28	8.022	4.60	9.500	80	39.616
0.67	3.625	2.01	6.279	3.33	8.082	4.65	9.551	85	40.835
0.74	3.810	2.06	6.357	3.38	8.143	4.70	9.602	90	42.019
0.79	3.936	2.11	6.434	3.43	8.203	4.75	9.653	95	43.170
0.83	4.035	2.16	6.510	3.49	8.274	4.80	9.704	100	44.292
0.88	4.155	2.21	6.584	3.54	8.333	4.85	9.754	125	49.520
0.93	4.271	2.26	6.658	3.59	8.392	4.90	9.804	150	54.246
1.00	4.429	2.31	6.732	3.64	8.450	4.95	9.854	175	58.592
1.05	4.539	2.37	6.819	3.69	8.508	5.00	9.904	200	62.638
1.09	4.624	2.42	6.890	3.74	8.566	6.25	11.073	225	66.438
1.14	4.729	2.47	6.961	3.79	8.623	7.50	12.130	250	70.031
1.19	4.831	2.52	7.031	3.84	8.679	8.75	13.102	275	73.450
1.25	4.953	2.57	7.101	3.89	8.736	10.00	14.006	300	76.716

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 ^m/_m sur 4 ^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.

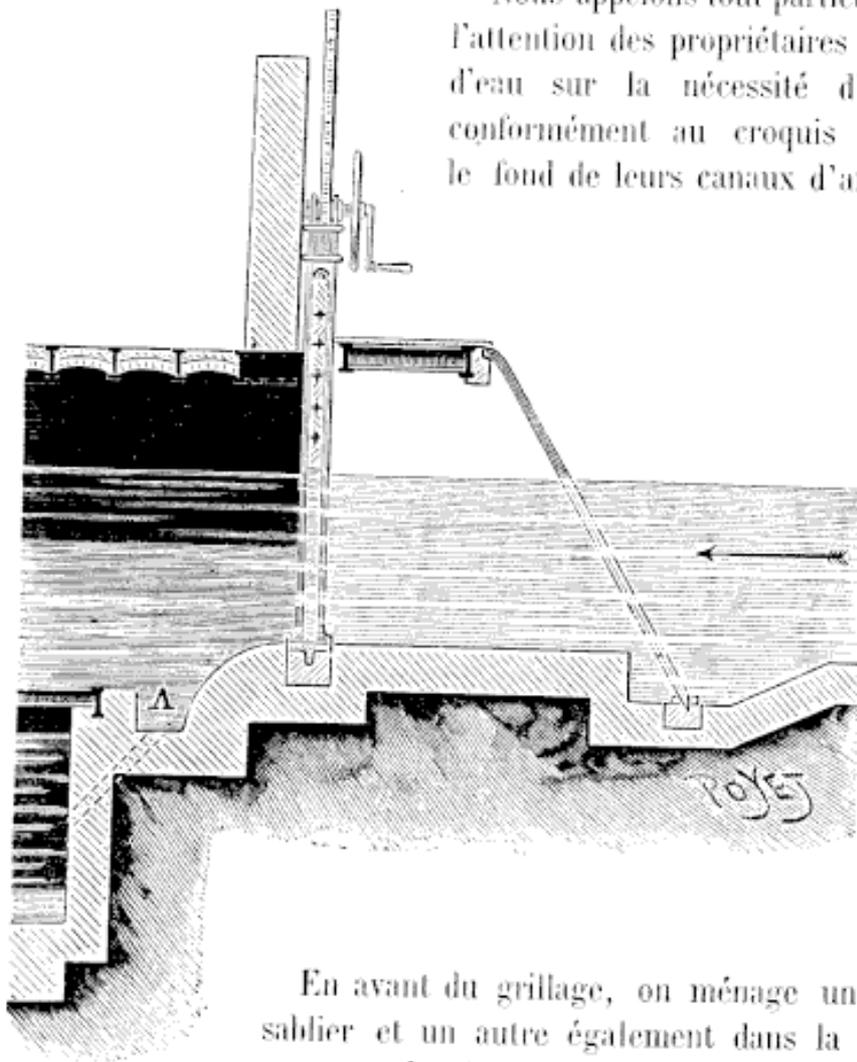
Nous construisons les vannes en fer ou bois, leur cadre est en fonte et porte à la partie supérieure un mécanisme simple qui permet à un seul homme de manœuvrer cette vanne.

Pour les petites turbines, il est bon de placer en arrière du grillage des cadres mobiles garnis de treillage, en fil de fer. Quand ces cadres sont encrassés, on les remplace par des cadres de rechange, puis on nettoie les premiers, et ainsi de suite. Cela évite de descendre fréquemment dans la chambre pour nettoyer le distributeur, cela se produit surtout à la chute des feuilles.



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, soit simplement en ciment armé.

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. On peut, dans bien des cas, placer les turbines dans une ouverture circulaire ménagée dans une voûte en maçonnerie ou en ciment armé qui va d'un mur à l'autre. Ce procédé s'emploie surtout avec les turbines américaines.

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 n'y a donc ni scellement à faire ni pierre à placer au fond du canal.

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.

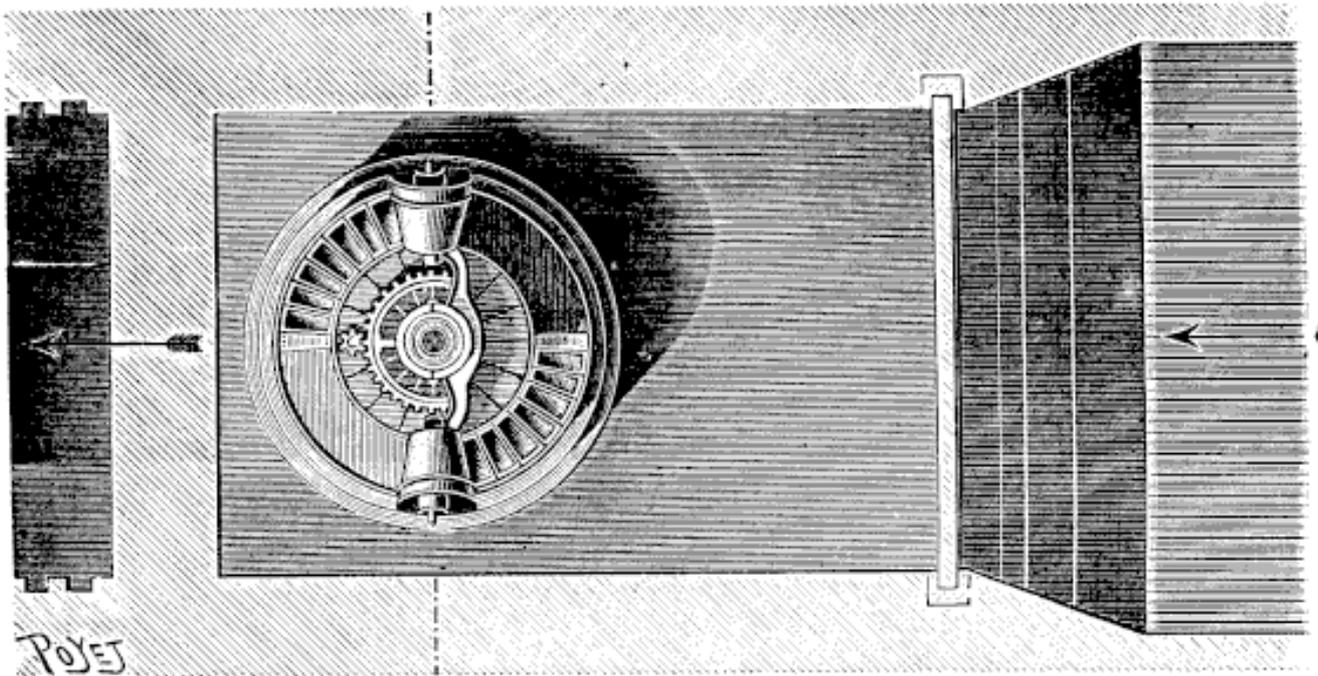
Généralement, le fond des chambres se fait en maçonnerie.

Aval 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.

La même précaution est à prendre à l'amont, en avant du grillage, quand on le peut. Cela permet de pouvoir, dans tous les cas, faire un batardeau économique pour réparer, si besoin est, le grillage et la vanne de garde.



2^o Cas des moyennes chutes.

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

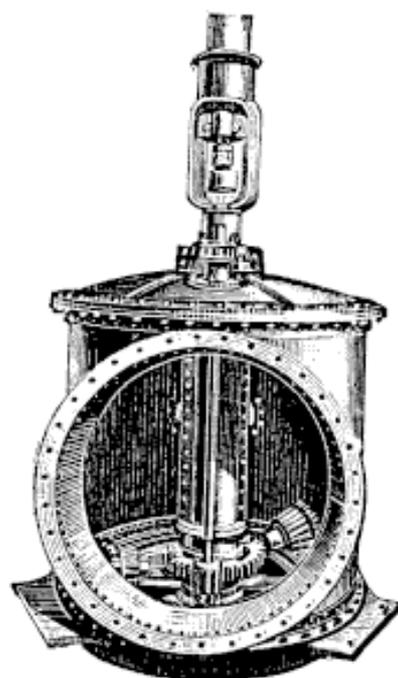
Dans ce cas là, il est nécessaire de placer un grillage en avant de la chambre, puis une vanne de garde; seulement, on remarquera que le canal amont est, le plus souvent, bien moins profond que la chambre de turbine.

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

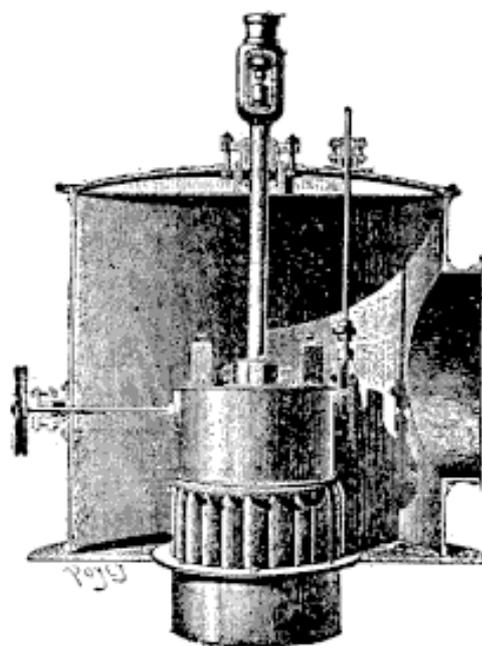
C'est sur cet anneau que se fixe le distributeur. Sur la plaque est assemblé un cylindre en tôle portant la tubulure sur laquelle se branche la con-

duite 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 boitard 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. Quelquefois, cet arbre se prolonge horizontalement et non pas verticalement ; notre vignette porte les deux cas.



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 nécessaire 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.

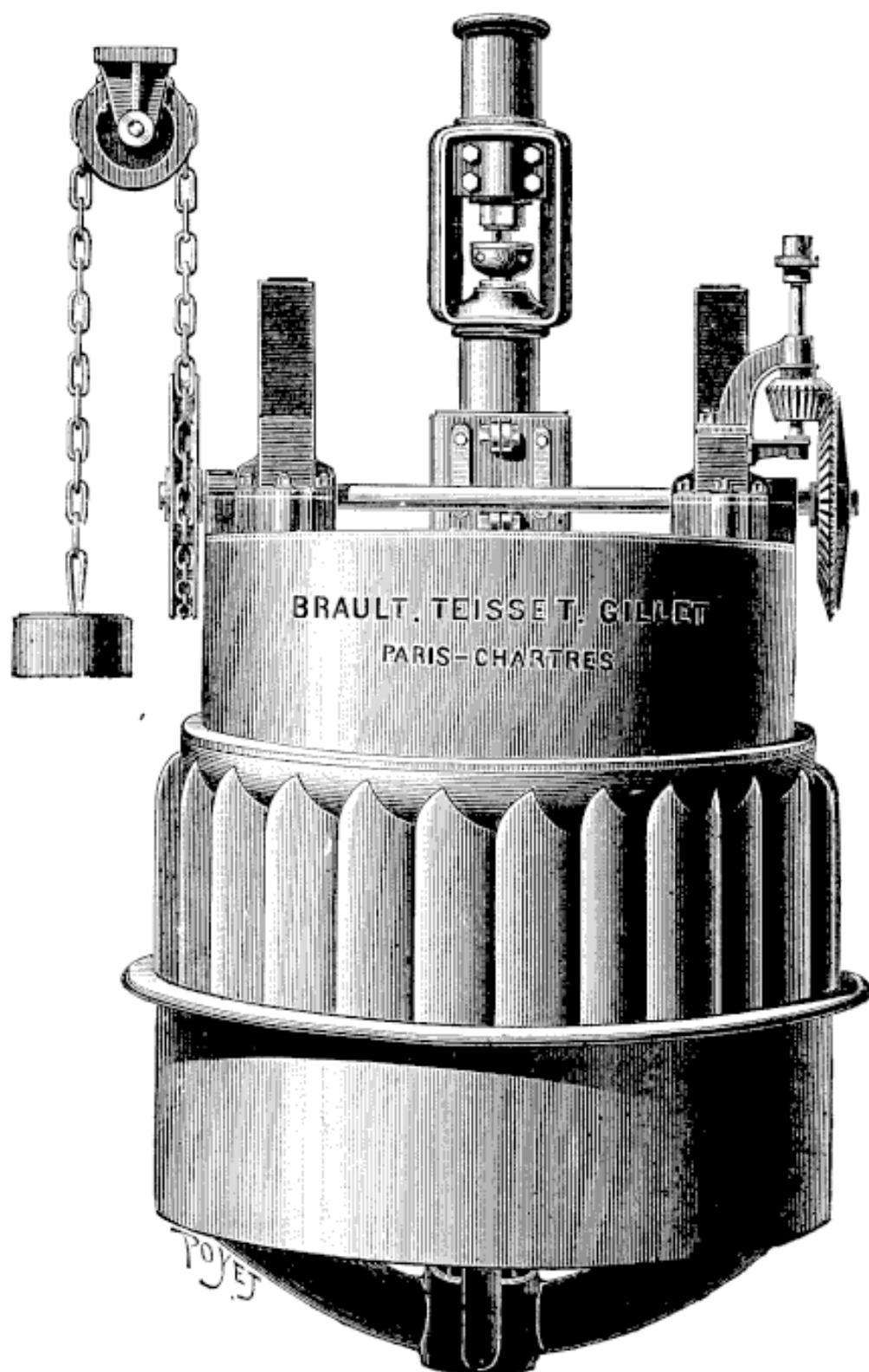
3^e et 4^e cas des hautes et très hautes chutes.

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

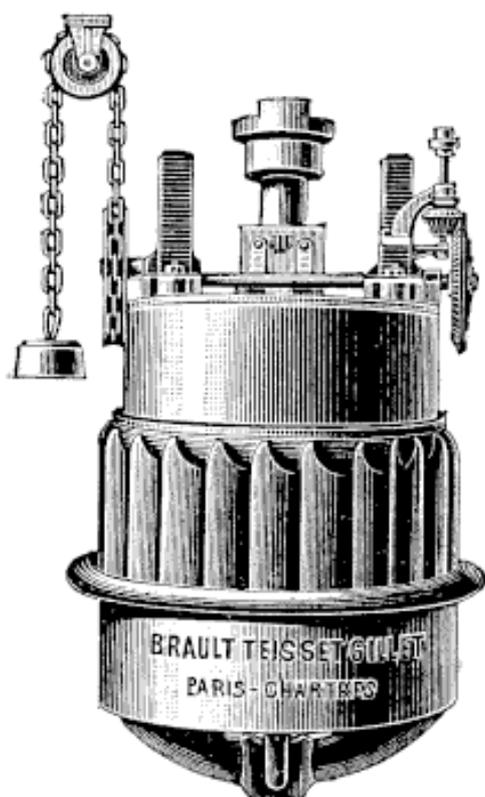


TURBINES AMÉRICAINES

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, 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, à cause du faible poids des turbines.

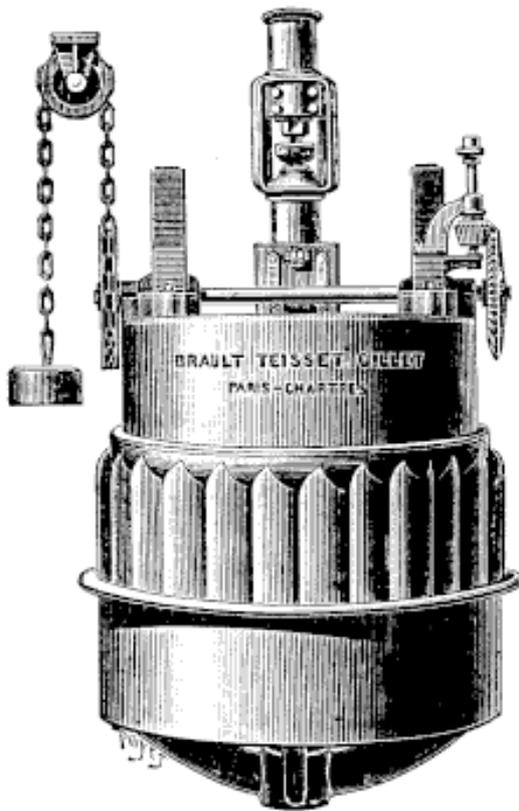
Ces turbines, pour donner de bons résultats, doivent être fabriquées avec le plus grand soin ; aussi n'avons-nous pas hésité à faire des modèles métalliques qui assurent un moulage irréprochable et nous permettent de pouvoir fabriquer des turbines dont les pièces, pour un même numéro, sont toutes interchangeables.

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.

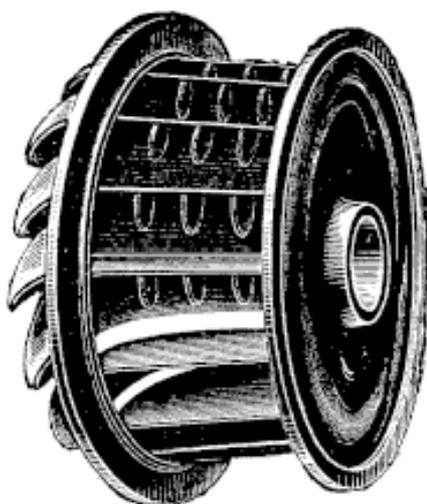
Nous avons toujours en construction un grand nombre de turbines.

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.

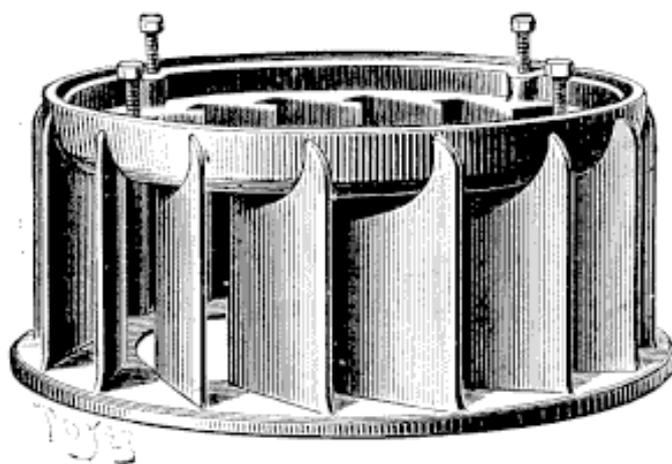


Description des Turbines Américaines

Ces Turbines sont extrêmement simples. Dans les numéros 1 à 11, elles sont fondues d'un seul morceau. Ces résultats, que n'avaient pas obtenu les constructeurs américains, nous avons pu les obtenir après bien des essais, et depuis un an, nous ne construisons pas autrement. Nous continuons progressivement cette méthode et, d'ici quelques mois, toutes nos turbines, quel que soit leur numéro, seront d'une seule pièce.



En attendant, à partir du n° 12, la turbine, proprement dite, se compose d'un porte-aubes en fonte tourné sur lequel sont assemblés, frettés et rivés les aubages, ce qui assure la solidité de tout l'ensemble et rend la turbine absolument aussi rigide que si elle était d'une seule pièce.

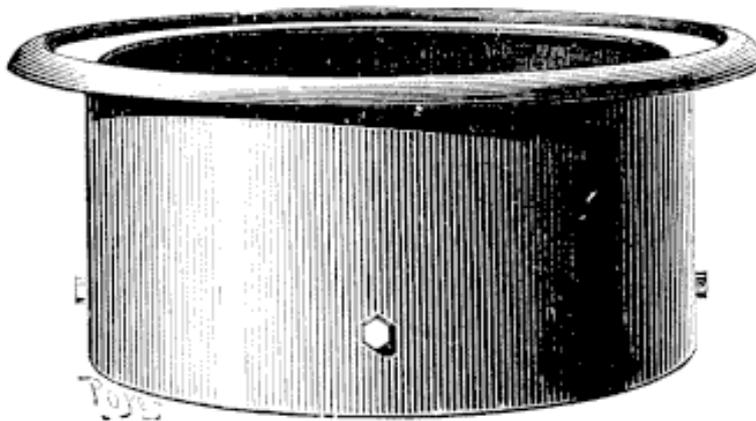


Les aubages portent sur leur hauteur une, deux ou trois séries de directrices donnant à l'eau, dès son entrée, la même inflexion que la partie

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.

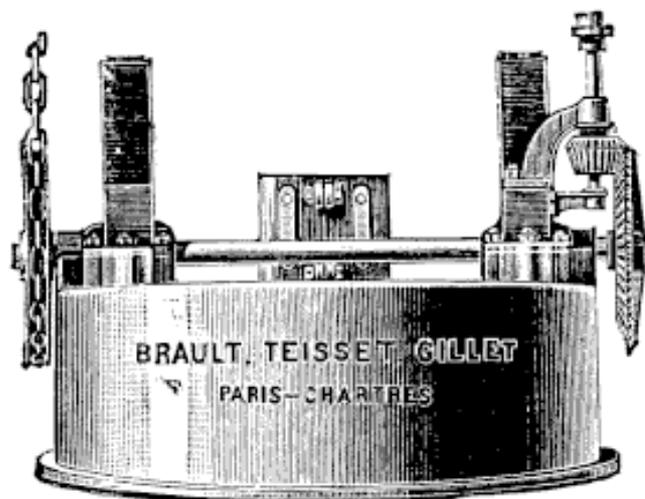
Autour de la turbine est placé le distributeur qui porte les aubages fixes donnant à l'eau la direction nécessaire pour agir sur la turbine et lui imprimer une vitesse déterminée.

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.

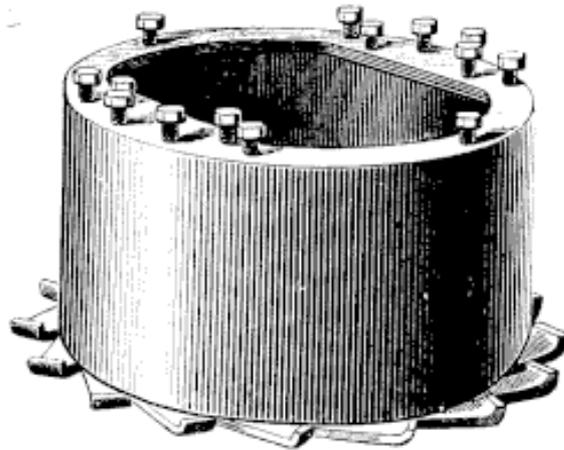
Au-dessus du distributeur se trouve une cloche en fonte qui protège la



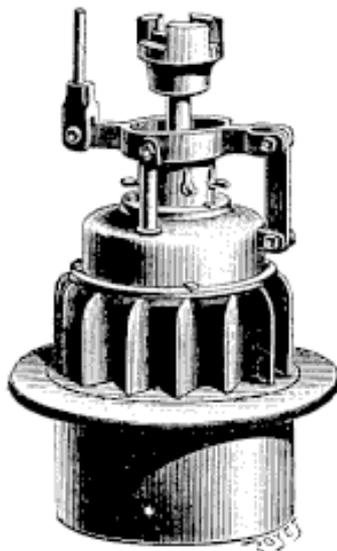
vanne de distribution, porte les paliers, l'arbre et les secteurs de manœuvre de la vanne et, enfin, reçoit le boitard supérieur maintenant l'arbre. Ces

boitards sont toujours à 3 ou 4 coussinets en bronze. Le couvercle de cette cloche et le boitard sont en deux pièces.

Sur cette cloche sont fixés au-dessus deux manchons permettant aux crémaillères de commande de la vanne de se développer ; une vis placée à l'extrémité règle la course du croisillon ; 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. De l'autre côté, l'arbre porte une poulie à gorge, recevant la chaîne à laquelle est fixée le contrepoids équilibrant 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 secteurs 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-contre 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

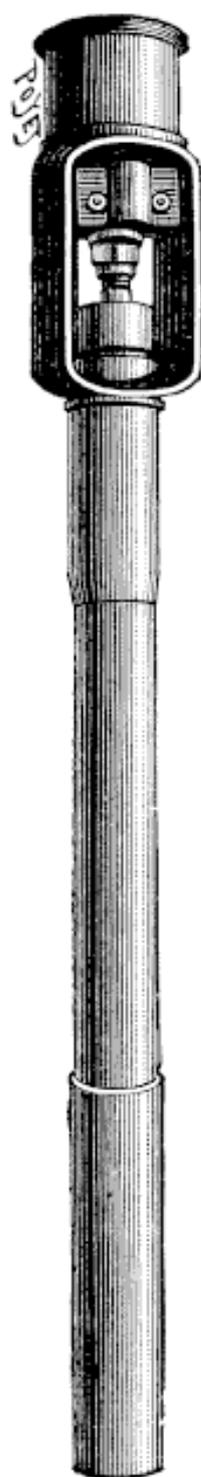
qui repose sur le pivot en bois de gâfac et tourne sur ce même pivot.

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 épuisement à l'aval, ou démonter entièrement la turbine.

2° 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 gobelet 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 gobelet ; un graisseur fixé sur la tête d'arbre en assure le graissage. Ce gobelet reçoit intérieurement un grain en acier ou en bronze phosphoreux. Il est lui-même formé de 4 pièces : 1° Une pièce en fonte calée sur la colonne pleine et filetée à sa partie supérieure. C'est sur cette pièce en fonte que repose le grain de bronze phosphoreux ; 2° Un manchon en bronze qui se visse sur la partie filetée de la pièce en fonte et qui sert de réservoir à huile ; 3° et 4° Sur ce manchon se trouve le couvercle en fonte polie en 2 pièces. Grâce à cette disposition, on peut, en dévissant la boîte à huile, nettoyer le pivot d'une façon complète et s'assurer que le grain et la pointe portent bien à plat l'un sur l'autre, en regardant une flamme placée derrière cette pointe.

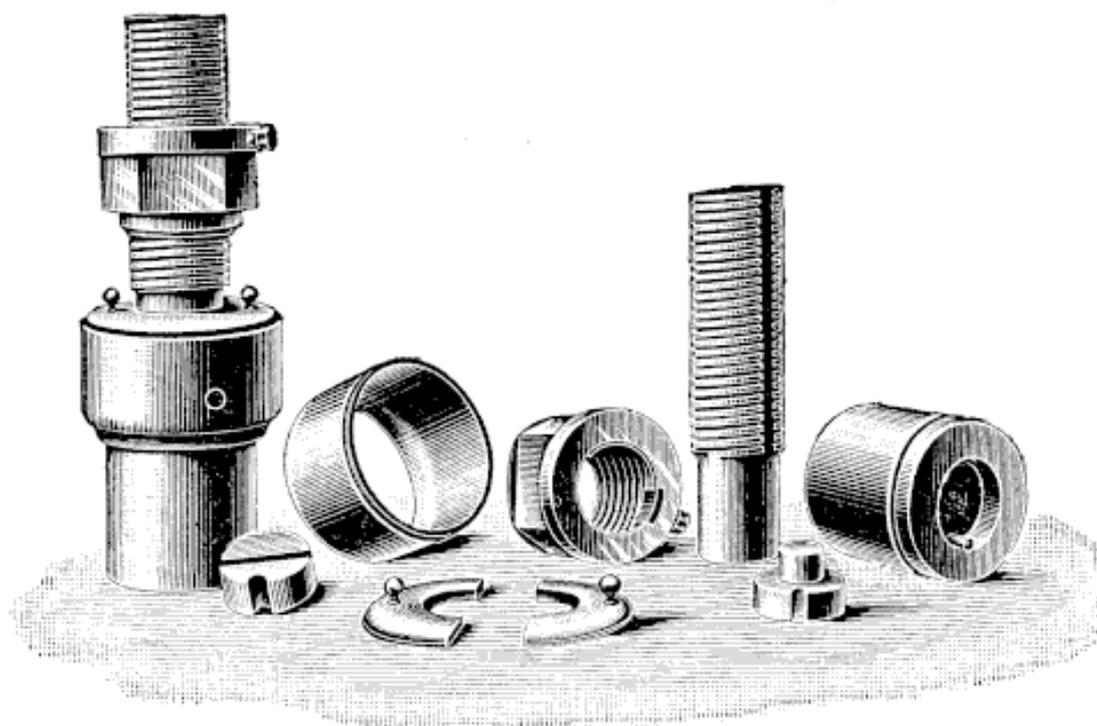
La partie supérieure de la tête d'arbre porte une vis en acier à filets carrés qui s'engage dans un évidement cylindrique ménagé à la partie supérieure de l'arbre, et dans lequel elle est maintenue par une pièce rapportée fixée avec deux vis et reposant par un écrou en bronze sur la face plate inférieure 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 gobelet est toujours plein d'huile et la pointe tourne sur son grain maintenu par la douille du gobelet 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.

La vignette ci-contre montre un pivot monté et les pièces détachées qui le composent.

Enfin, ci-dessous, nous donnons une coupe verticale de deux types de turbine américaine : la première montre la combinaison de notre turbine hors de l'eau, la deuxième montre la construction de notre turbine à pivot bois.

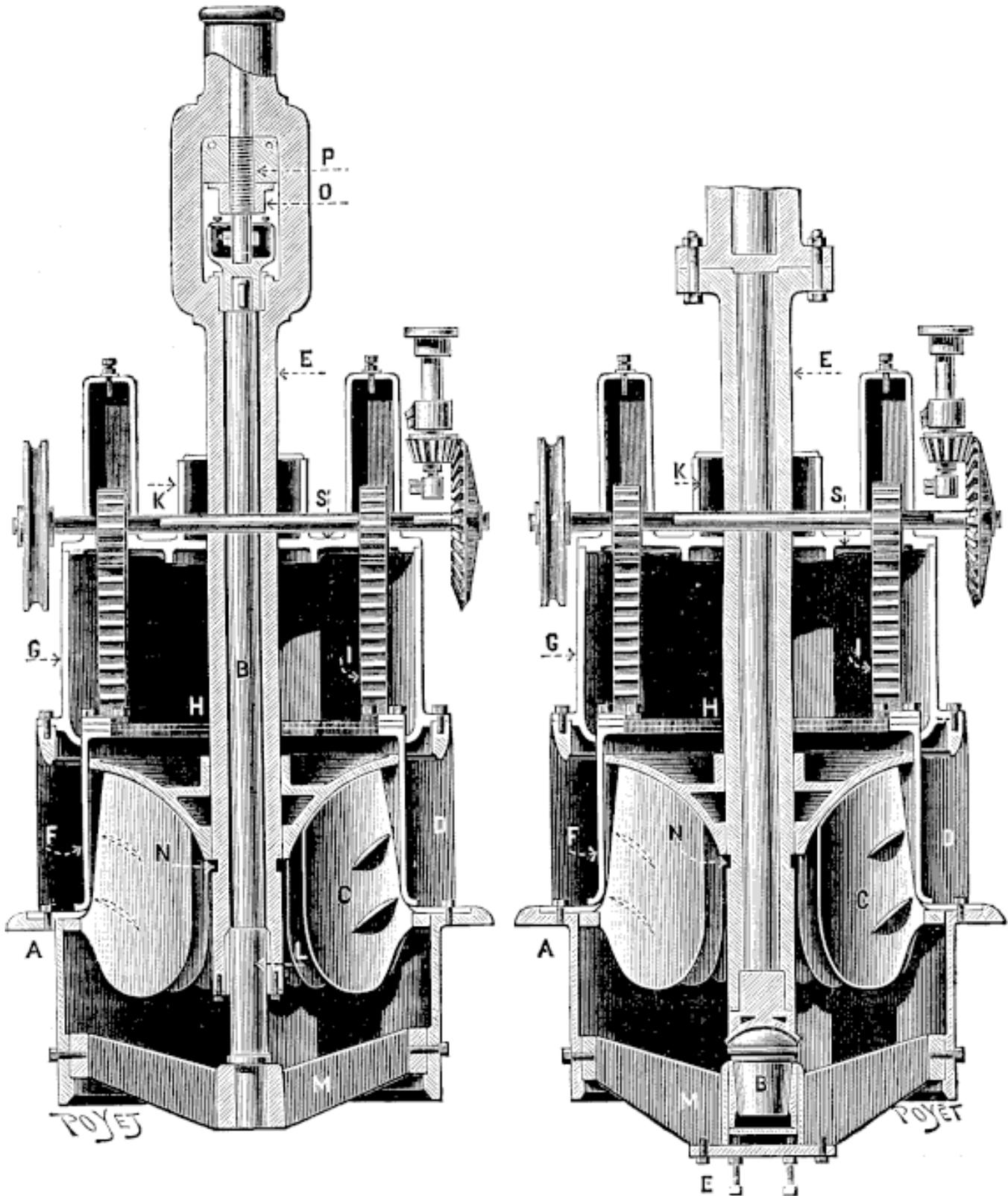


TABLEAU INDIQUANT LES DÉBITS A LA SECONDE

Force en chevaux et vitesse à la minute

des Turbines Américaines

(Chutes : 0^m800 à 2^m000)

Chutes en mètres		NUMÉROS DE SÉRIES DES TURBINES								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.800	Débit	60	104	168	234	290	407	543	643	813
	Chevaux...	0.50	0.88	1.41	1.96	2.77	3.41	4.55	5.40	6.82
	Tours	209	157	125	104	89	78	70	63	57
1.050	Débit	68	118	191	267	375	464	620	734	931
	Chevaux...	0.80	1.35	2.15	2.95	4.20	5.20	6.90	8.15	10.30
	Tours	242	181	144	121	103	90	80	72	65
1.150	Débit	74	123	199	279	395	486	639	768	973
	Chevaux...	0.90	1.55	2.45	3.40	4.80	5.95	7.85	9.35	11.80
	Tours	252	188	152	126	108	94	84	76	68
1.250	Débit	75	129	208	291	409	507	674	801	1013
	Chevaux...	1.00	1.75	2.75	3.90	5.45	6.70	8.95	10.55	13.35
	Tours	263	196	157	131	112	98	87	79	71
1.350	Débit	78	134	216	302	426	528	703	833	1053
	Chevaux...	1.15	1.95	3.10	4.35	6.10	7.50	10.05	11.90	15.00
	Tours	273	204	163	136	117	102	90	82	74
1.450	Débit	80	139	224	312	441	546	728	863	1092
	Chevaux...	1.27	2.20	3.45	4.80	6.80	8.40	11.20	13.25	16.67
	Tours	283	210	169	142	120	106	93	85	77
1.550	Débit	82	143	232	324	457	564	755	892	1128
	Chevaux...	1.40	2.38	3.85	5.30	7.50	9.25	12.25	14.60	18.42
	Tours	292	219	175	146	125	109	97	87	79
1.650	Débit	85	148	239	334	472	582	778	920	1165
	Chevaux...	1.51	2.65	4.20	5.85	8.25	10.18	13.55	16.05	20.23
	Tours	302	225	180	150	129	113	100	90	82
1.750	Débit	88	153	246	345	485	600	798	948	1200
	Chevaux...	1.65	2.85	4.60	6.40	8.98	11.10	14.80	17.50	22.10
	Tours	309	231	186	154	133	117	104	93	84
1.850	Débit	91	157	254	353	500	617	823	975	1234
	Chevaux...	1.80	3.10	4.96	6.95	9.75	12.05	16.05	18.72	24.04
	Tours	318	239	190	158	126	119	106	95	87
1.950	Débit	93	161	260	364	513	633	846	1001	1266
	Chevaux...	1.95	3.35	5.40	7.50	10.55	13.05	17.40	20.58	26.00
	Tours	325	245	196	163	139	122	109	98	89

TABLEAU INDIQUANT LES DÉBITS A LA SECONDE

Force en chevaux et vitesse à la minute

des Turbines Américaines

(Chutes : 0^m800 à 2^m000)

Chutes en mètres		NUMÉROS DE SÉRIES DES TURBINES								
		10	11	12	13	14	15	16	17	18
0.800	Débit	920	1131	1347	1512	1672	1884	2177	2486	2920
	Chevaux...	7.72	9.50	9.98	12.70	14.04	15.82	18.28	20.82	24.52
	Tours	52	48	45	42	39	37	35	33	31
1.050	Débit	1050	1294	1544	1730	1907	2157	2494	2849	3345
	Chevaux...	11.65	14.30	17.05	19.10	21.10	23.80	27.50	31.41	36.88
	Tours	60	55	51	47	45	42	40	37	36
1.150	Débit	1100	1354	1611	1869	1995	2254	2607	2982	3501
	Chevaux...	13.30	16.40	19.50	21.90	24.45	27.29	31.54	36.00	42.27
	Tours	63	58	54	50	47	44	42	39	37
1.250	Débit	1146	1411	1680	1886	2080	2340	2717	3109	3650
	Chevaux...	15.11	18.55	22.12	24.81	27.37	30.91	35.74	40.80	47.90
	Tours	65	60	56	52	49	46	44	41	39
1.350	Débit	1192	1467	1746	1961	2162	2442	2823	3239	3793
	Chevaux...	16.95	20.84	24.82	27.85	30.70	34.70	40.10	45.78	53.76
	Tours	68	63	58	54	51	48	45	43	41
1.450	Débit	1236	1520	1810	2032	2241	2531	2926	3348	3931
	Chevaux...	18.87	23.20	27.65	31.00	34.20	38.62	44.65	50.97	59.85
	Tours	70	65	60	56	53	50	47	44	42
1.550	Débit	1278	1571	1871	2101	2317	2617	3025	3461	4064
	Chevaux...	20.85	25.62	30.52	34.27	37.80	42.70	49.35	56.32	66.44
	Tours	73	67	62	58	55	51	49	46	44
1.650	Débit	1318	1620	1930	2170	2391	2700	3122	3572	4194
	Chevaux...	22.90	28.15	33.52	37.62	41.50	46.87	54.45	61.88	72.66
	Tours	75	69	64	60	56	53	50	47	45
1.750	Débit	1356	1670	1988	2236	2472	2781	3215	3678	4318
	Chevaux...	25.00	30.75	36.60	41.10	45.32	51.20	59.20	67.58	79.34
	Tours	77	71	66	62	58	55	52	49	46
1.850	Débit	1396	1717	2044	2296	2532	2861	3306	3781	4440
	Chevaux...	27.20	33.42	39.82	44.70	49.27	55.65	64.32	73.44	86.24
	Tours	80	73	68	64	60	56	53	50	48
1.950	Débit	1433	1763	2100	2357	2600	2936	3394	3883	4560
	Chevaux...	29.41	36.17	43.06	48.35	53.30	60.21	69.61	79.50	93.36
	Tours	82	75	70	65	61	58	54	51	49

TABLEAU INDIQUANT LES DÉBITS A LA SECONDE

Force en chevaux et vitesse à la minute

des Turbines Américaines

(Chutes : 2^m000 à 4^m000)

Chutes en mètres		NUMÉROS DE SÉRIES DES TURBINES								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.100	Débit	97	168	270	375	532	657	878	1039	1315
	Chevaux . . .	2.16	3.74	6.00	8.40	11.80	14.62	19.40	23.00	29.05
	Tours	339	254	204	170	145	127	113	102	92
2.300	Débit	102	176	284	395	557	689	919	1088	1376
	Chevaux . . .	2.55	4.30	6.90	9.60	13.55	16.67	22.17	26.35	33.30
	Tours	355	266	213	177	152	133	118	107	97
2.500	Débit	106	183	294	412	580	718	958	1134	1434
	Chevaux . . .	2.80	4.86	7.80	10.90	15.35	18.95	25.25	29.86	37.75
	Tours	370	277	222	185	159	139	123	111	101
2.700	Débit	110	190	307	428	603	747	995	1179	1490
	Chevaux . . .	3.15	5.45	8.76	12.20	17.20	21.25	28.35	33.53	42.35
	Tours	386	288	231	191	165	144	128	115	105
2.900	Débit	114	197	318	443	626	773	1032	1222	1545
	Chevaux . . .	3.47	6.07	9.75	13.70	19.15	23.65	31.53	37.30	46.15
	Tours	400	300	238	200	171	149	133	120	109
3.100	Débit	118	204	329	459	647	800	1067	1263	1598
	Chevaux . . .	3.90	6.72	10.77	15.02	21.48	26.15	34.85	41.22	52.12
	Tours	412	309	247	205	177	155	137	124	112
3.300	Débit	122	211	339	473	668	825	1101	1303	1648
	Chevaux . . .	4.27	7.37	11.84	16.50	23.25	28.70	38.27	45.27	57.25
	Tours	426	320	255	213	182	159	142	128	116
3.500	Débit	125	216	349	487	688	850	1134	1342	1697
	Chevaux . . .	4.75	8.05	12.92	18.02	25.37	31.35	41.80	49.45	62.50
	Tours	438	328	263	219	188	164	146	131	119
3.700	Débit	129	224	359	501	707	874	1166	1380	1746
	Chevaux . . .	5.06	8.80	14.05	19.60	27.60	34.10	45.44	53.75	67.95
	Tours	451	338	270	225	193	169	150	135	123
3.900	Débit	133	229	368	515	726	898	1197	1417	1812
	Chevaux . . .	5.47	9.45	15.20	21.20	29.88	36.88	49.18	58.18	73.53
	Tours	462	347	278	231	198	173	154	139	126

TABLEAU INDIQUANT LES DÉBITS A LA SECONDE

Force en chevaux et vitesse à la minute

des Turbines Américaines

(Chutes : 2^m000 à 4^m000)

Chutes en mètres		NUMÉROS DE SÉRIES DES TURBINES								
		10	11	12	13	14	15	16	17	18
2.100	Débit	1488	1830	2178	2446	2608	3046	3522	4029	4730
	Chevaux...	32.85	40.40	48.15	54.05	59.55	67.30	77.80	88.83	101.30
	Tours	85	78	73	68	64	60	57	53	51
2.300	Débit	1558	1915	2280	2560	2824	3189	3687	4216	4951
	Chevaux...	37.70	46.35	55.20	61.95	68.30	77.15	89.20	101.81	119.57
	Tours	89	82	76	71	67	63	59	56	53
2.500	Débit	1623	1997	2378	2669	2944	3325	3844	4396	5162
	Chevaux...	42.70	52.50	62.55	70.20	77.40	87.45	101.10	115.39	135.50
	Tours	92	85	79	74	69	65	62	58	55
2.700	Débit	1687	2075	2471	2774	3060	3456	3995	4569	5364
	Chevaux...	47.95	58.95	70.20	78.75	86.85	98.10	113.50	129.53	152.07
	Tours	96	89	82	77	72	68	64	61	57
2.900	Débit	1749	2153	2561	2875	3171	3581	4141	4735	5560
	Chevaux...	55.35	65.60	78.10	86.70	96.75	109.30	126.35	144.18	169.30
	Tours	100	92	85	80	75	70	66	63	59
3.100	Débit	1808	2224	2647	2972	3278	3702	4281	4895	5748
	Chevaux...	58.95	72.50	86.35	96.90	106.62	120.72	139.55	159.33	187.10
	Tours	103	95	88	82	77	73	69	65	61
3.300	Débit	1866	2295	2732	3067	3383	3821	4417	5051	5930
	Chevaux...	64.76	79.65	94.82	106.42	117.43	132.53	153.25	175.01	205.47
	Tours	106	98	91	85	80	75	71	67	63
3.500	Débit	1922	2362	2814	3159	3483	3935	4549	5201	6107
	Chevaux...	70.75	86.95	103.57	116.30	128.22	144.71	167.32	191.13	224.44
	Tours	109	101	94	88	82	77	73	69	65
3.700	Débit	1976	2430	2893	3248	3583	4046	4678	5348	6280
	Chevaux...	76.88	94.53	112.62	126.43	139.43	157.51	182.03	207.76	243.98
	Tours	113	104	96	90	84	79	75	71	67
3.900	Débit	2028	2495	2970	3334	3678	4154	4800	5491	6447
	Chevaux...	83.20	102.33	121.83	136.83	150.85	170.35	197.85	224.14	264.00
	Tours	117	107	99	92	87	82	77	73	69

TABLEAU INDIQUANT LES DÉBITS A LA SECONDE

Force en chevaux et vitesse à la minute

des Turbines Américaines

(Chutes : 4^m000 à 8^m000)

Chutes en mètres		NUMÉROS DE SÉRIES DES TURBINES								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.100	Débit	436	235	378	528	744	920	1228	1454	1839
	Chevaux...	5.90	10.22	16.37	22.87	32.45	39.75	53.00	62.75	79.30
	Tours	474	355	284	237	203	177	158	142	129
4.250	Débit	439	239	385	538	758	937	1250	1480	1871
	Chevaux...	6.23	10.77	17.30	24.43	34.90	41.97	55.95	66.20	83.65
	Tours	482	362	289	241	207	181	161	145	132
4.750	Débit	446	253	407	568	802	991	1321	1564	1978
	Chevaux...	7.37	12.75	20.43	28.45	40.45	49.57	66.40	78.20	98.83
	Tours	511	384	306	255	220	191	170	153	139
5.250	Débit	454	266	428	597	842	1044	1390	1644	2079
	Chevaux...	8.55	14.80	23.73	33.40	46.55	57.60	76.80	90.85	114.93
	Tours	537	402	322	268	230	201	179	161	146
5.750	Débit	461	278	447	625	882	1096	1454	1721	2177
	Chevaux...	9.78	16.90	27.14	37.85	53.35	65.85	87.85	103.85	131.33
	Tours	561	421	337	281	241	210	187	168	153
6.250	Débit	468	291	465	652	919	1137	1517	1794	2269
	Chevaux...	11.10	19.20	30.85	43.00	60.60	74.80	99.78	118.05	149.45
	Tours	585	439	351	293	251	219	195	176	160
6.750	Débit	475	302	484	677	956	1182	1570	1860	2359
	Chevaux...	12.45	21.55	34.60	48.25	68.00	83.97	111.95	132.45	167.45
	Tours	608	456	365	304	261	228	203	182	166
7.250	Débit	481	312	502	701	990	1220	1630	1930	2444
	Chevaux...	13.88	24.60	38.50	53.73	75.70	93.47	124.53	147.33	186.35
	Tours	630	473	378	315	270	236	210	189	172
7.750	Débit	487	324	520	727	1025	1266	1689	1999	2528
	Chevaux...	15.33	26.50	42.55	59.38	83.61	103.33	137.73	162.93	206.05
	Tours	651	489	391	326	279	244	217	195	178

TABLEAU INDIQUANT LES DÉBITS A LA SECONDE

Force en chevaux et vitesse à la minute

des Turbines Américaines

(Chutes : 4^m000 à 8^m000)

Chutes en mètres		NUMÉROS DE SÉRIES DES TURBINES								
		10	11	12	13	14	15	16	17	18
4.100	Débit	2080	2559	3046	3420	3772	4260	4925	5630	6610
	Chevaux...	89.70	110.32	131.33	147.43	162.58	183.63	212.25	242.37	284.56
	Tours	118	109	102	95	89	82	79	75	71
4.250	Débit	2417	2604	3101	3482	3840	4336	5014	5732	6730
	Chevaux...	94.65	116.43	138.63	155.53	171.43	193.73	223.93	255.79	300.33
	Tours	121	111	103	96	90	85	80	76	73
4.750	Débit	2230	2753	3278	3681	4059	4584	5301	6060	7115
	Chevaux...	111.85	137.53	163.83	183.73	202.63	228.93	264.63	302.22	354.86
	Tours	128	118	109	102	96	90	85	80	76
5.250	Débit	2354	2894	3447	3870	4270	4820	5572	6371	7480
	Chevaux...	129.95	159.75	190.35	213.65	235.55	266.05	307.55	351.20	412.35
	Tours	134	124	115	107	101	95	89	84	80
5.750	Débit	2463	3029	3608	4051	4467	5045	5833	6667	7828
	Chevaux...	148.63	182.73	217.53	244.23	269.33	301.25	351.65	402.52	472.63
	Tours	140	130	120	112	105	99	93	88	84
6.250	Débit	2569	3159	3762	4223	4657	5270	6090	6951	8162
	Chevaux...	168.75	207.45	247.15	277.45	305.95	345.55	399.45	456.15	535.65
	Tours	146	135	125	117	110	103	98	92	87
6.750	Débit	2669	3283	3900	4388	4840	5466	6319	7224	8481
	Chevaux...	189.45	232.85	277.35	311.35	343.35	387.85	448.25	512.00	601.10
	Tours	152	140	130	122	114	107	101	96	91
7.250	Débit	2766	3402	4052	4548	5015	5665	6550	7487	8790
	Chevaux...	210.85	259.35	308.85	346.65	382.75	431.75	498.95	574.14	669.15
	Tours	158	145	135	126	118	111	105	100	94
7.750	Débit	2860	3518	4190	4700	5185	5855	6770	7740	9088
	Chevaux...	233.05	286.55	341.25	383.15	422.45	477.15	551.55	629.84	739.55
	Tours	163	150	140	130	122	115	109	103	98

TABLEAU INDIQUANT LES DÉBITS A LA SECONDE

Force en chevaux et vitesse à la minute

des Turbines Américaines

(Chutes de 8^m000 à 12^m000)

Chutes en mètres		NUMÉROS DE SÉRIES DES TURBINES								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.250	Débit	493	334	538	750	1057	1306	1743	2662	2667
	Chevaux...	16.83	29.40	46.75	65.20	91.85	113.43	151.23	178.93	226.23
	Tours	672	504	463	336	288	252	224	202	183
8.750	Débit	498	344	554	773	1089	1346	1795	2125	2685
	Chevaux...	18.38	31.80	51.04	71.20	100.33	123.93	165.25	195.43	247.13
	Tours	692	519	415	346	297	260	231	208	189
9.250	Débit	204	353	569	795	1120	1383	1846	2184	2760
	Chevaux...	19.99	34.56	57.45	77.40	109.43	134.63	180.05	212.44	268.64
	Tours	712	534	427	356	305	267	237	214	194
9.750	Débit	210	361	584	816	1149	1420	1895	2243	2836
	Chevaux...	21.60	37.25	60.07	83.80	118.04	145.73	194.44	230.04	290.74
	Tours	732	548	439	366	313	275	244	220	200
10.250	Débit	216	372	599	837	1179	1456	1943	2301	2906
	Chevaux...	23.30	43.30	64.72	90.30	127.24	160.00	209.54	247.84	313.24
	Tours	749	562	450	375	321	281	250	225	204
10.750	Débit	220	382	613	856	1207	1489	1990	2354	2976
	Chevaux...	25.03	43.30	69.50	96.94	136.64	168.73	225.05	266.45	336.43
	Tours	767	575	460	384	329	288	256	230	209
11.250	Débit	226	390	627	876	1234	1524	2034	2407	3044
	Chevaux...	26.80	46.35	74.40	103.73	146.25	180.65	240.85	284.94	360.45
	Tours	785	589	471	392	336	294	262	236	214
11.750	Débit	231	400	640	894	1260	1558	2078	2460	3110
	Chevaux...	28.60	49.50	79.45	110.85	156.15	192.85	257.15	304.15	384.55
	Tours	802	602	481	401	344	301	267	241	219
12.000	Débit	233	403	647	903	1275	1574	2100	2487	3143
	Chevaux...	29.50	51.07	81.97	114.37	169.14	199.63	265.34	313.94	396.85
	Tours	811	608	486	405	347	304	270	243	221

TABLEAU INDIQUANT LES DÉBITS A LA SECONDE

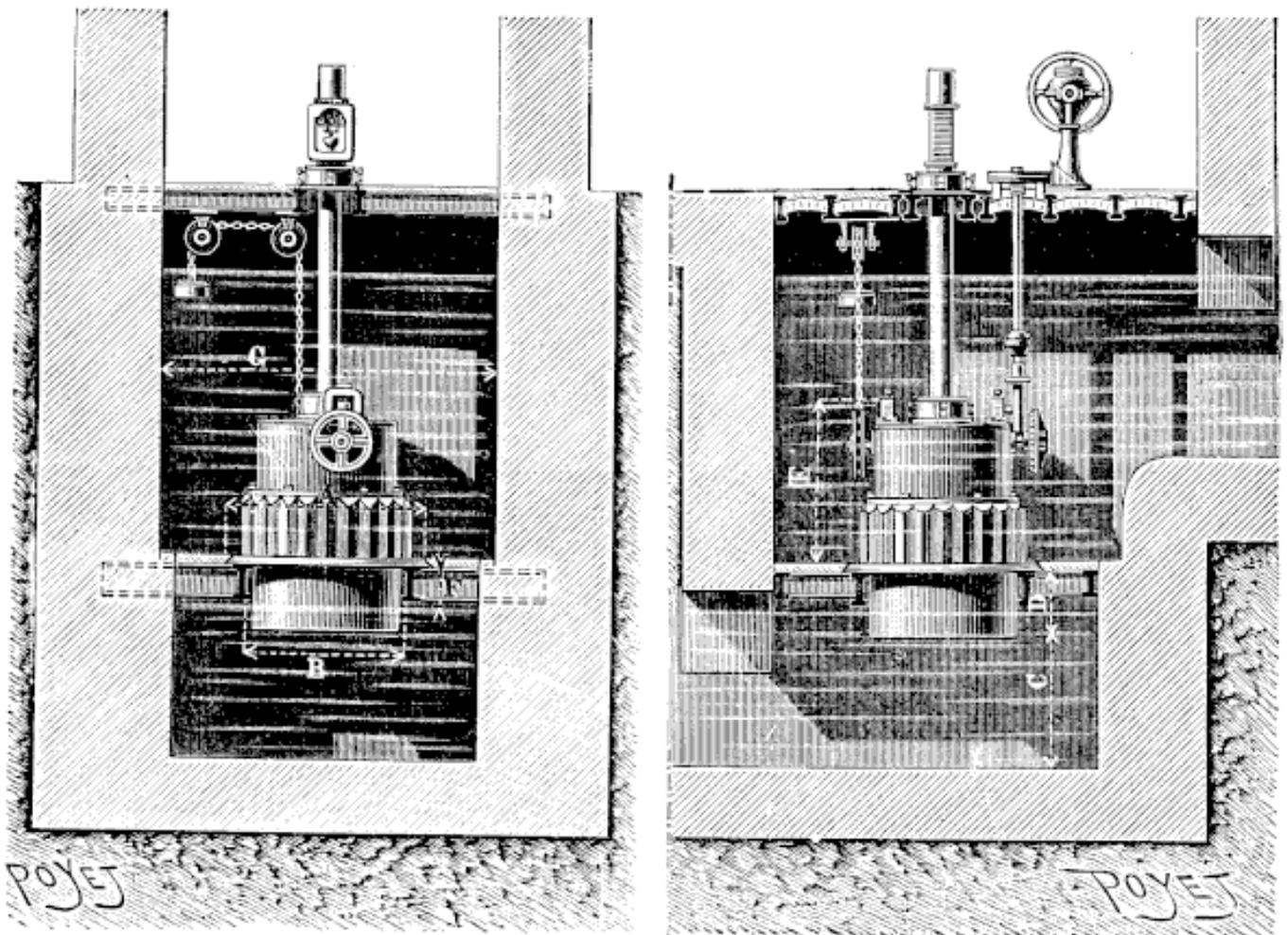
Force en chevaux et vitesse à la minute

des Turbines Américaines

(Chutes de 8^m000 à 12^m000)

Chutes en mètres		NUMÉROS DE SÉRIES DES TURBINES								
		10	11	12	13	14	15	16	17	18
8.250	Débit	2950	3629	4321	4851	5351	6043	6986	7986	9377
	Chevaux...	255.94	314.65	374.85	420.73	463.94	524.05	605.75	694.78	812.28
	Tours	168	155	144	135	126	119	112	106	101
8.750	Débit	3039	3737	4450	4996	5510	6223	7200	8225	9656
	Chevaux...	279.63	343.73	409.44	459.54	506.73	572.43	661.63	755.67	887.18
	Tours	173	160	148	138	130	122	115	109	104
9.250	Débit	3126	3843	4577	5136	5666	6400	7397	8457	9929
	Chevaux...	303.83	373.55	444.95	499.45	550.84	622.15	719.15	821.38	964.38
	Tours	178	164	153	142	133	126	119	112	107
9.750	Débit	3208	3945	4700	5275	5818	6572	7596	8682	10194
	Chevaux...	328.95	404.44	481.64	540.64	596.15	673.45	778.44	888.81	1043.60
	Tours	183	169	157	146	137	129	122	115	110
10.250	Débit	3288	4044	4820	5408	5963	6736	7786	8902	10452
	Chevaux...	354.54	435.85	519.05	582.55	642.44	725.65	838.85	958.07	1124.90
	Tours	187	173	161	150	141	132	125	118	112
10.750	Débit	3368	4143	4933	5540	6105	6900	7975	9121	10702
	Chevaux...	380.65	468.15	557.45	625.75	690.05	779.45	901.65	1029.53	1208
	Tours	192	177	164	153	144	135	128	121	115
11.250	Débit	3445	4237	5047	5666	6247	7055	8155	9322	10947
	Chevaux...	408.05	501.05	596.75	669.85	738.65	834.45	965.25	1104.16	1293.10
	Tours	196	181	168	157	147	139	131	124	118
11.750	Débit	3519	4329	5155	5787	6382	7212	8335	9530	11190
	Chevaux...	435.05	534.85	637.05	715.65	787.65	890.95	1029.85	1175.76	1380.20
	Tours	201	185	172	160	150	142	134	126	120
12.000	Débit	3567	4374	5211	5849	6450	7286	8423	9630	11309
	Chevaux...	448.95	552.65	657.45	737.94	813.75	912.25	1062.53	1213.50	1425
	Tours	203	187	174	162	152	143	135	128	122

TABLEAU INDICANT LES DIMENSIONS PRINCIPALES DES CHAMBRES
 POUR TURBINES AMÉRICAINES
 (Chutes de 0^m800 à 4^m000)



Numéros de Séries des Turbines	DIMENSIONS DES TURBINES						
	A	B	C	D	E	F	G
3	735	550	550	280	800	40	1.150
4	845	650	600	310	920	60	1.400
5	950	755	650	340	1.000	70	1.600
6	1.050	850	700	370	1.100	85	1.800
7	1.160	950	750	400	1.200	100	2.100
8	1.270	1.050	800	430	1.300	105	2.300
9	1.400	1.160	900	460	1.425	115	2.500
10	1.490	1.260	1.000	490	1.480	120	2.750
11	1.600	1.360	1.100	520	1.600	155	3.000
12	1.700	1.470	1.200	550	1.760	230	3.200
13	1.820	1.580	1.300	580	1.840	250	3.400
14	1.920	1.670	1.400	610	1.900	265	3.650
15	2.040	1.780	1.500	640	2.010	285	3.900
16	2.150	1.880	1.600	670	2.010	305	4.100
17	2.270	2.000	1.750	600	2.400	325	4.300
18	2.400	2.120	1.900	640	2.500	350	4.600

CONDUITES EN TOLE

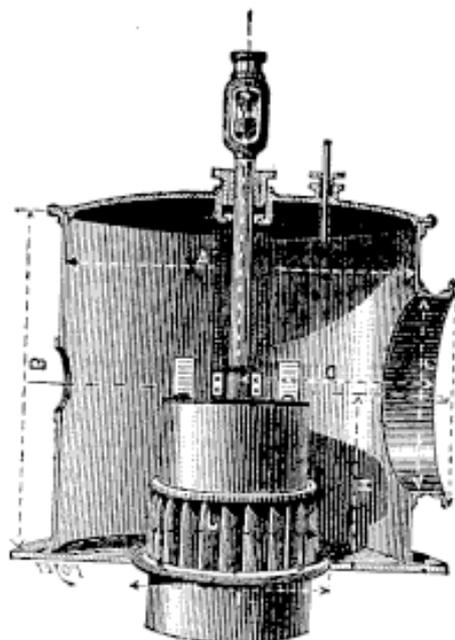
Perte de charge, vitesse, débit et poids

Diamètre intérieur des tuyaux	VITESSE DE L'EAU A LA SECONDE								Epaisseur de la tôle			
	0 ^m 500		0 ^m 600		0 ^m 700		0 ^m 800		4 ^m /m	5 ^m /m	6 ^m /m	8 ^m /m
	Débit 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	kil.	kil.	kil.	kil.
0.400	62	0.00095	75	0.00135	87	0.00182	100	0.00236	50	60	70	95
0.500	98	0.00076	117	0.00108	137	0.00146	157	0.00189	62	72	85	115
0.600	141	0.00063	169	0.00090	197	0.00128	226	0.00157	73	87	103	142
0.700	191	0.00052	233	0.00073	268	0.00097	307	0.00122	85	102	121	161
0.800	250	0.00046	300	0.00064	350	0.00084	401	0.00107	98	118	139	185
0.900	317	0.00040	380	0.00057	444	0.00075	508	0.00095	108	130	155	208
1.000	391	0.00036	470	0.00051	548	0.00067	627	0.00085	120	144	170	230
1.100	474	0.00033	569	0.00046	664	0.00061	759	0.00078	132	158	185	255
1.200	564	0.00030	678	0.00042	791	0.00056	904	0.00071	143	175	205	277
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.

BACHES EN TOLE POUR TURBINES AMÉRICAINES

(Chutes de 4^m000 à 8^m000)



Numéros de Séries des turbines	DIMENSIONS PRINCIPALES										Poids approximatifs pour chutes	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	de 4 à 8 mèt.	de 8 à 12 mèt.
											kil.	kil.
1	800	1.100	550	600	200	658	185	520	440	610	600	675
2	950	1.200	600	675	200	708	220	570	480	660	800	875
3	1.200	1.350	700	800	200	808	300	645	615	760	1.000	1.275
4	1.350	1.550	850	875	200	958	341	745	705	880	1.455	1.700
5	1.550	1.700	1.000	1.000	225	1.110	398	820	800	990	1.800	2.250
6	1.650	1.850	1.150	1.075	250	1.250	447	895	890	1.090	2.400	2.800
7	1.750	2.000	1.300	1.125	250	1.400	500	970	990	1.200	2.700	3.350

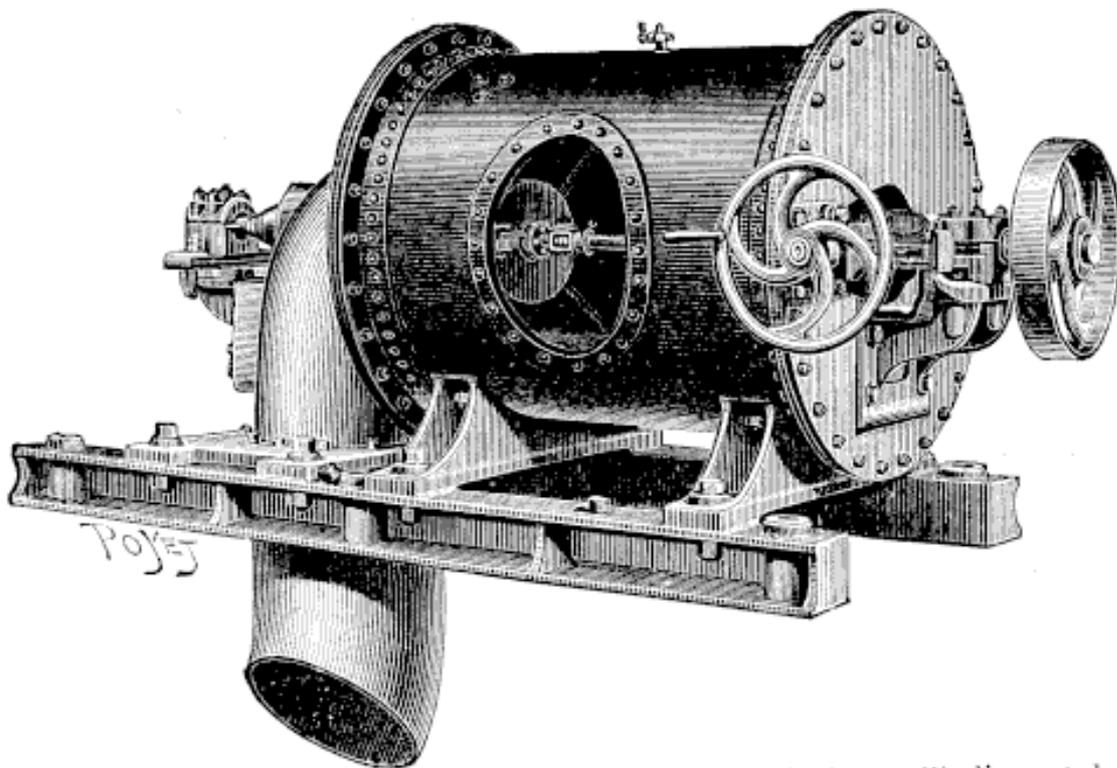
Les poids indiqués ci-dessus comprennent, en outre de la bêche en tôle :

- 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.

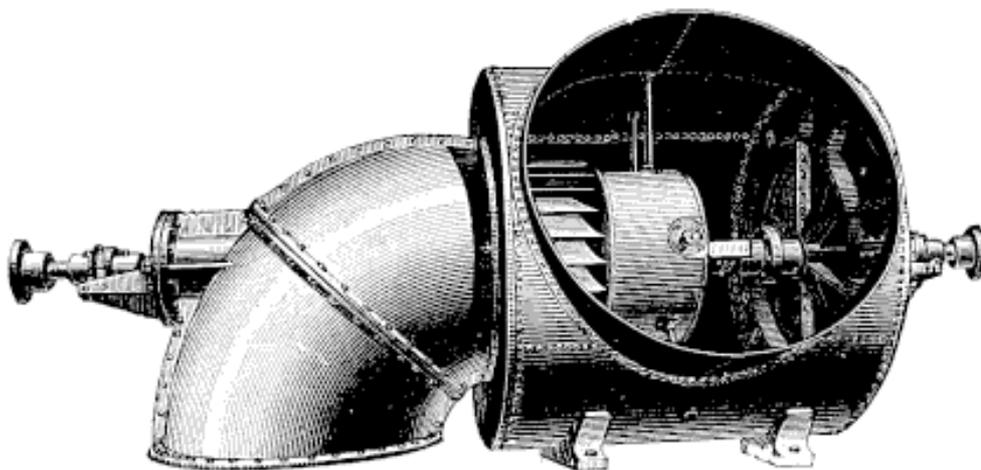
TURBINES AMÉRICAINES A AXE HORIZONTAL

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.

Cette disposition comporte deux variantes, suivant la vitesse que l'on veut obtenir.

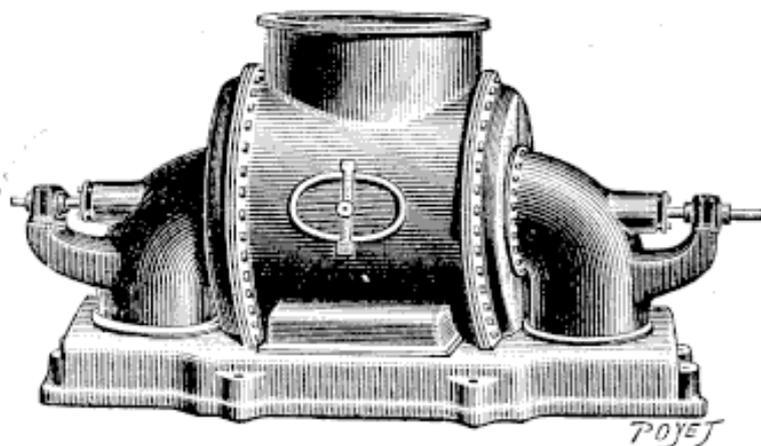


Ou bien : 1° nous plaçons une seule turbine ainsi que l'indiquent les 2 clichés ci-contre, ou bien : 2° nous plaçons 2 turbines, l'une à droite,



l'autre à gauche, calée sur le même arbre, comme l'indique la vignette ci-dessous.

Cette disposition, quand on peut l'adopter, est bien préférable à la première, car, dans ce cas, la pression de l'eau s'équilibre sur les 2 turbines, et l'arbre n'est soumis à aucune poussée latérale.



Ces dispositifs permettent même, sans perdre de la chute, de placer la turbine à 5 ou 6 mètres au-dessus du niveau aval en prolongeant le tube d'évacuation jusqu'au-dessous du niveau aval, mais à un niveau suffisamment bas pour éviter toute rentrée d'air.

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



TURBINES AMÉRICAINES

Types d'installation

Nous croyons utile de terminer ces divers renseignements relatifs aux turbines américaines en donnant 3 plans d'ensemble d'installation :

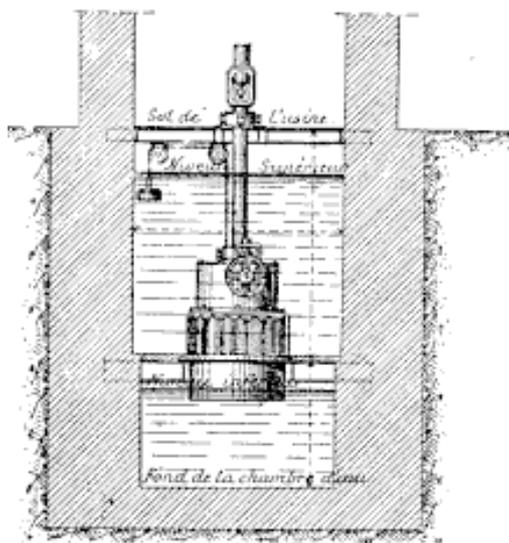
Le premier se rapporte à une turbine à basse chute à pivot hors de l'eau placée sur plancher de fer.

Le deuxième se rapporte à une turbine en bache fonctionnant sous une chute élevée. L'eau est amenée à la bache par un tuyau en tôle.

Enfin, le troisième plan représente une installation qui trouve souvent son emploi en France où le débit des cours d'eau est des plus variables. C'est l'accouplement de 2 turbines américaines de forces différentes placées l'une auprès de l'autre dans la même chambre.

Nous avons eu souvent recours à ce dispositif et, partout, il a donné complète satisfaction en permettant d'obtenir le rendement maximum du cours d'eau avec un débit moyen d'étiage aussi bien qu'avec le débit de sécheresse éduit au 1/4 du volume normal.

Fig 1. Coupe verticale suivant AB. fig 3



TURBINE AMÉRICAINNE
avec pivot hors de l'eau

Ateliers de Chartres et ancienne S^{te} de Passy
AULT, TEISSET ET GILLET
à CHARTRES (Eure & Loir)

PLAN ET ÉLÉVATION

de l'installation d'une
TURBINE AMÉRICAINNE
pour basse chute

Fig 2. Coupe verticale suivant CD. fig 3.

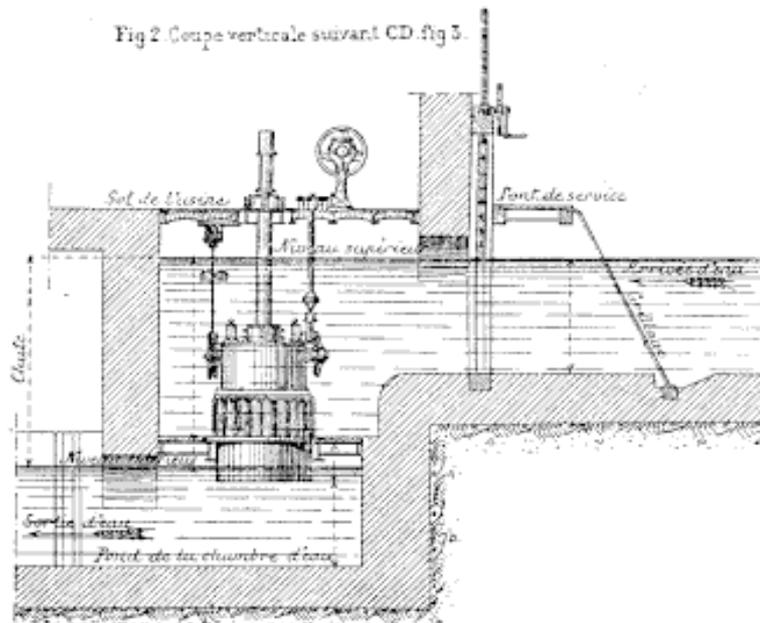
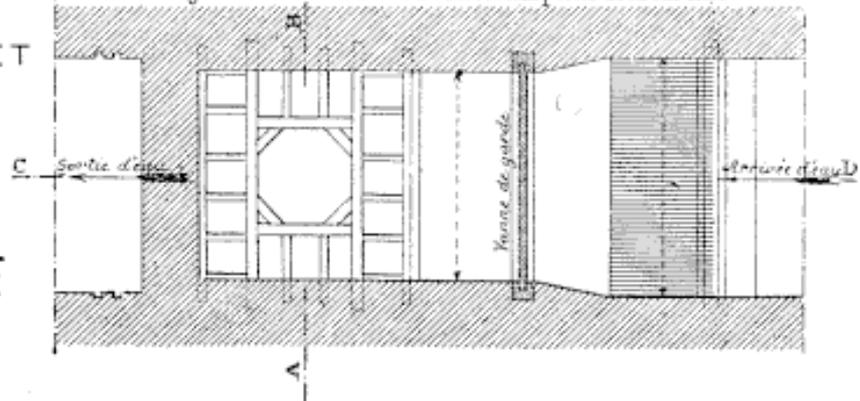
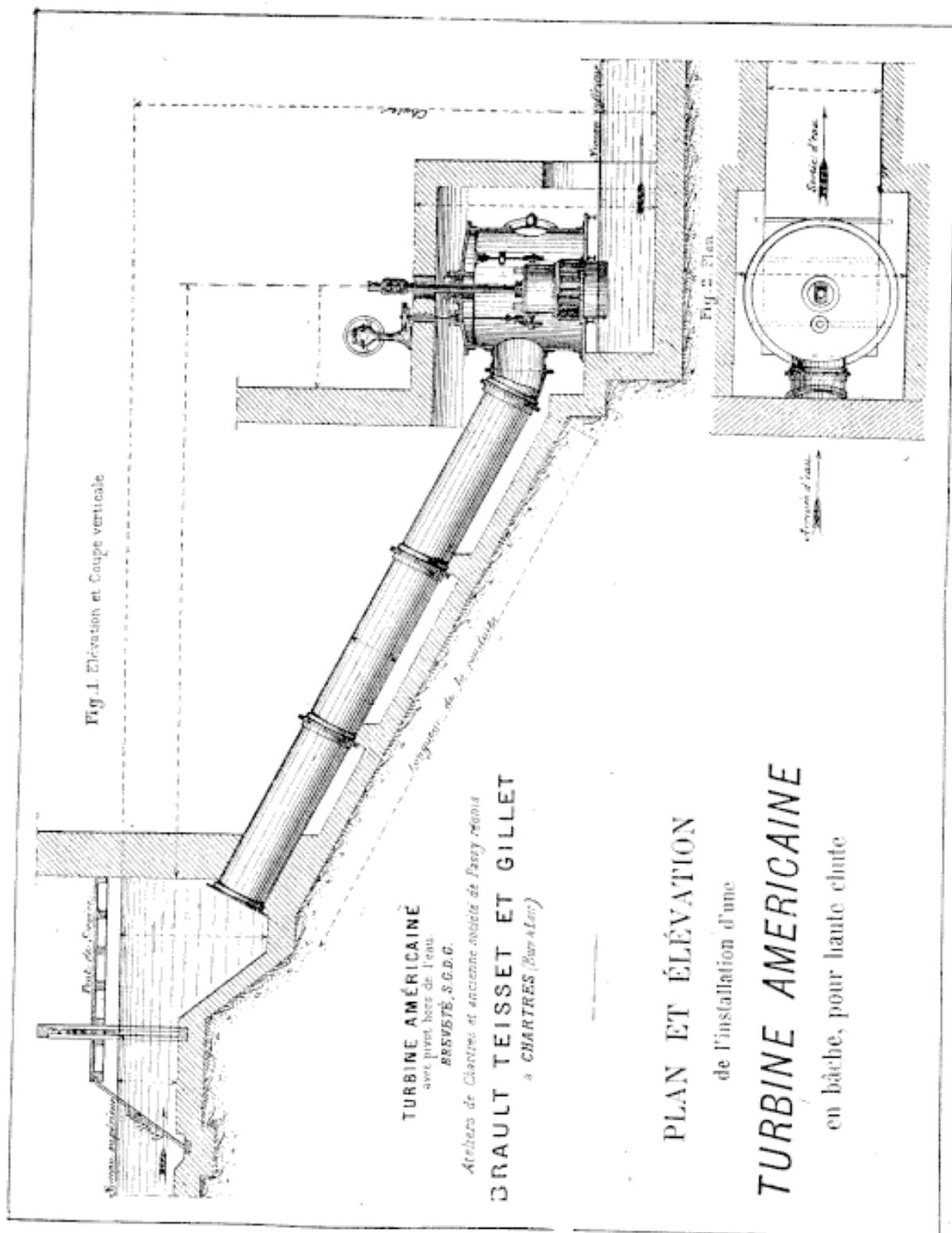


Fig 3. Plan de la chambre d'eau et charpente de la turbine



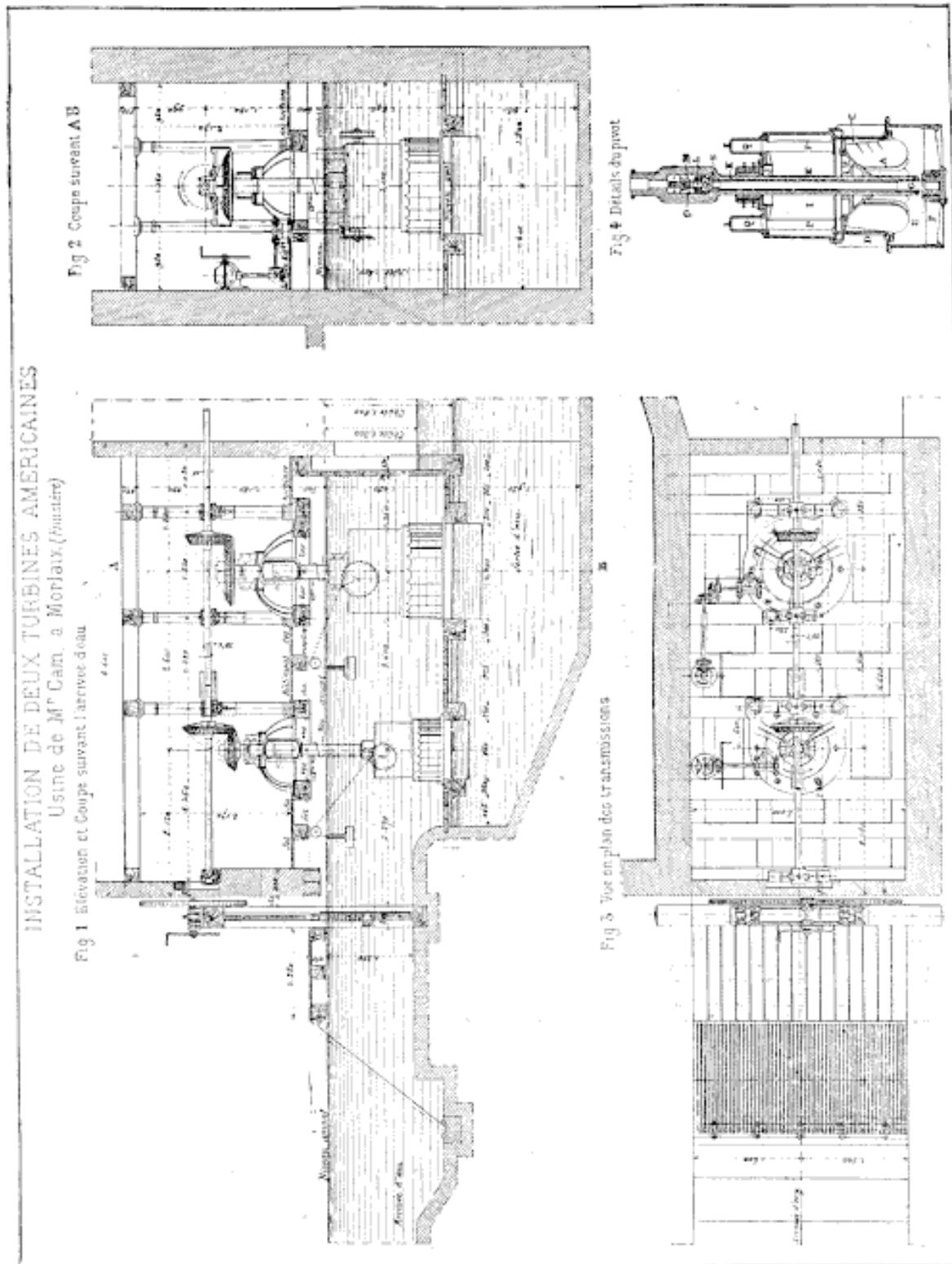
TURBINES AMÉRICAINES

Types d'installation



TURBINES AMÉRICAINES

Types d'installation

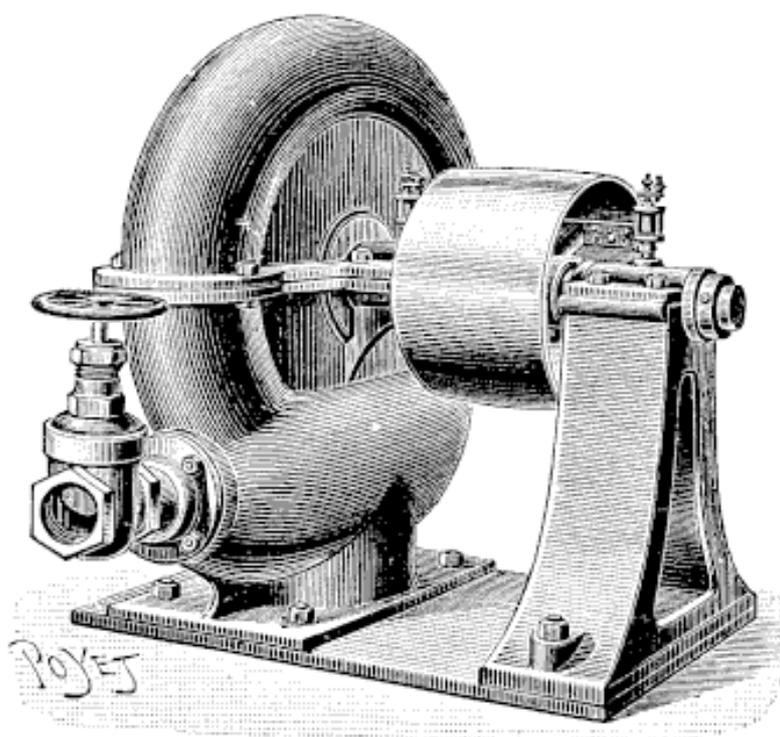


ROUES TURBINES

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.

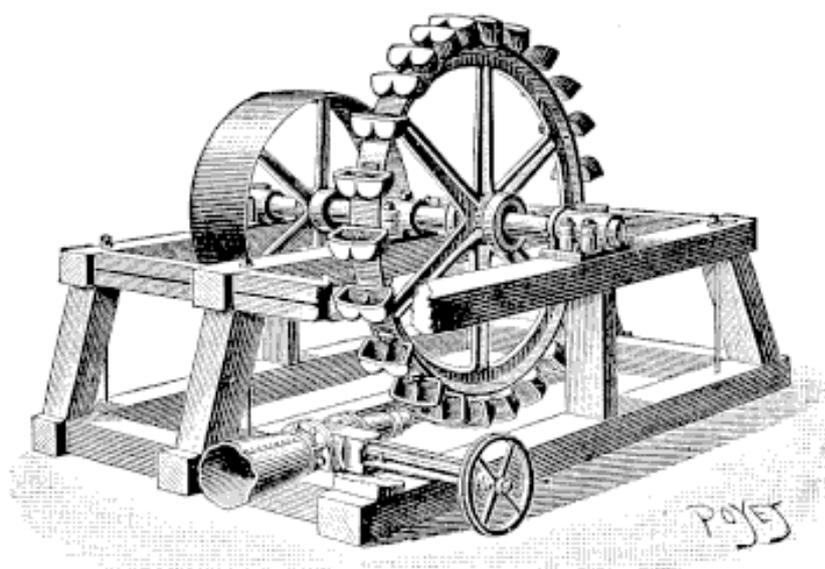


Ces roues obtiennent un grand et légitime succès, car leur rendement est très élevé; leur solidité est très grande, leur construction simple. Elles ont l'avantage précieux, pour les applications électriques principalement, d'avoir leur axe moteur horizontal.

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.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Deux clichés ci-contre et 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 A LA SECONDE

Force en chevaux et vitesse à la minute

DES ROUES-TURBINES A GRANDE VITESSE

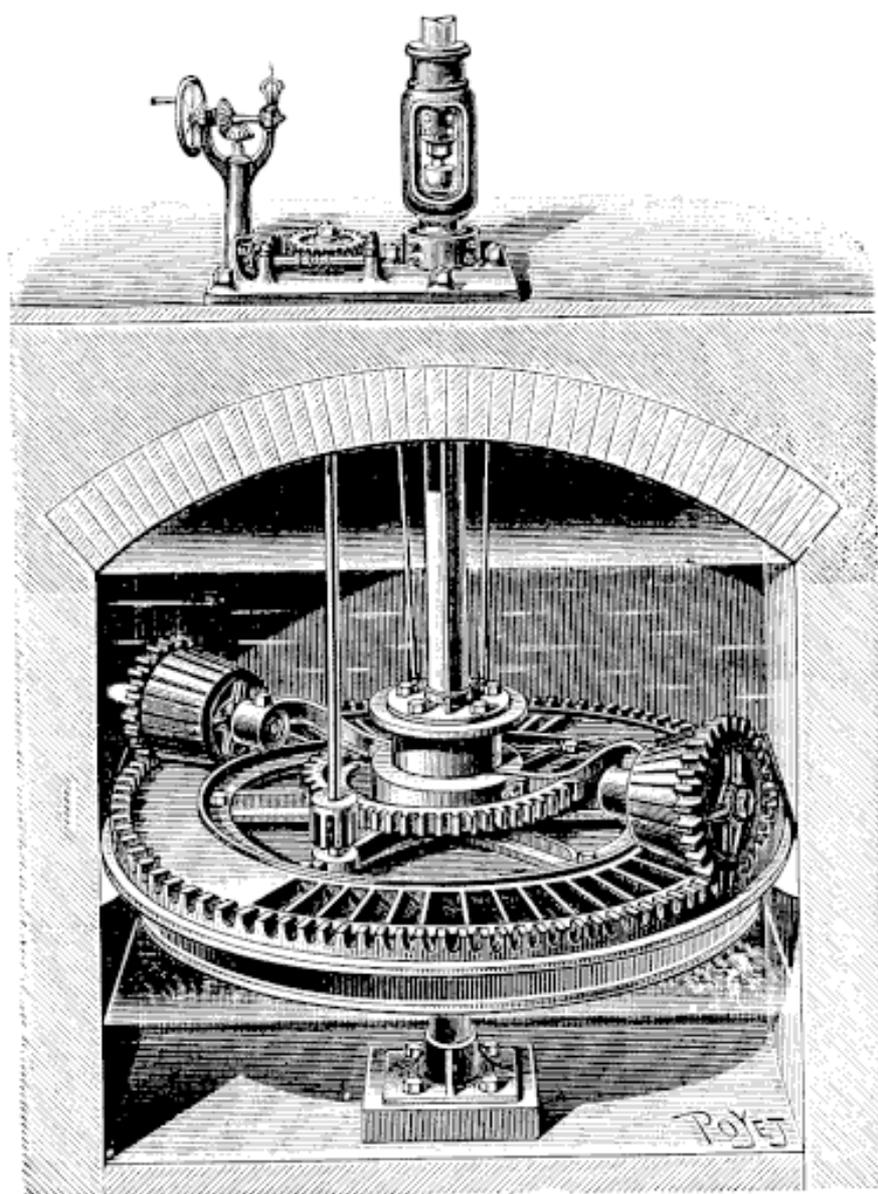
Chutes en mètres		Numéros des Roues			Chutes en mètres		Numéros des Roues		
		1	2	3			1	2	3
30.000	Débit ..	12.30	21.82	49.16	90.000	Débit ..	21.28	37.79	85.4°
	Chevaux	4.21	7.47	16.90		Chevaux	21.91	38.91	87.66
	Tours ..	507	380	253		Tours ..	881	660	440
42.000	Débit ..	14.53	25.80	58.12	102.000	Débit ..	22.66	40.24	90.64
	Chevaux	6.97	12.40	27.91		Chevaux	26.45	46.97	106.06
	Tours ..	599	449	299		Tours ..	937	702	468
54.000	Débit ..	16.46	29.23	65.84	120.000	Débit ..	24.56	43.61	98.24
	Chevaux	10.20	18.05	40.68		Chevaux	33.75	60.10	135.30
	Tours ..	680	510	340		Tours ..	1016	762	508
66.000	Débit ..	18.18	32.28	72.72	150.000	Débit ..	27.46	48.76	169.84
	Chevaux	13.72	24.37	54.90		Chevaux	47.23	83.95	189.13
	Tours ..	752	564	376		Tours ..	1137	852	568
78.000	Débit ..	19.81	35.18	79.24	170.000	Débit ..	30.68	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
	chevaux	chevaux	chevaux	chevaux	chevaux	chevaux	chevaux
30.000	33.70	59.85	134.77	234.85	353.30	471.00	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.

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

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

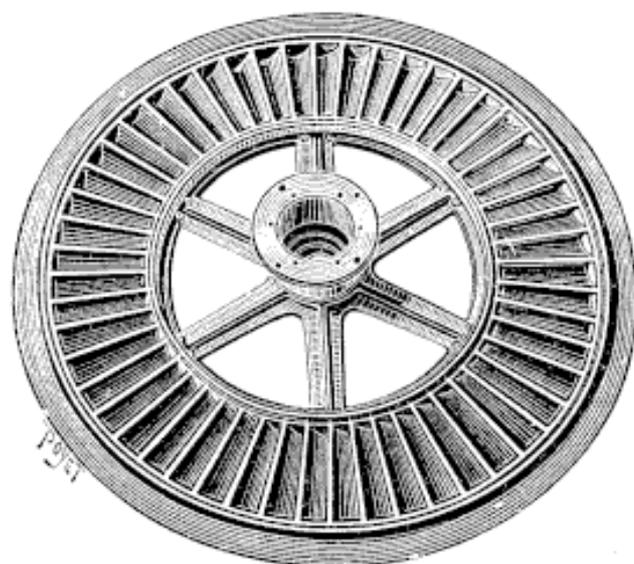
en cuir flexible donne à l'usage les meilleurs résultats possibles. Quels que soient les obstacles qui se sont accumulés sur le distributeur, le système fonctionne et permet toujours d'arrêter le moteur. C'est là un résultat que l'on ne peut obtenir avec les systèmes métalliques à plaques ou à clapets,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

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-dessous, porte au centre un croisillon dont



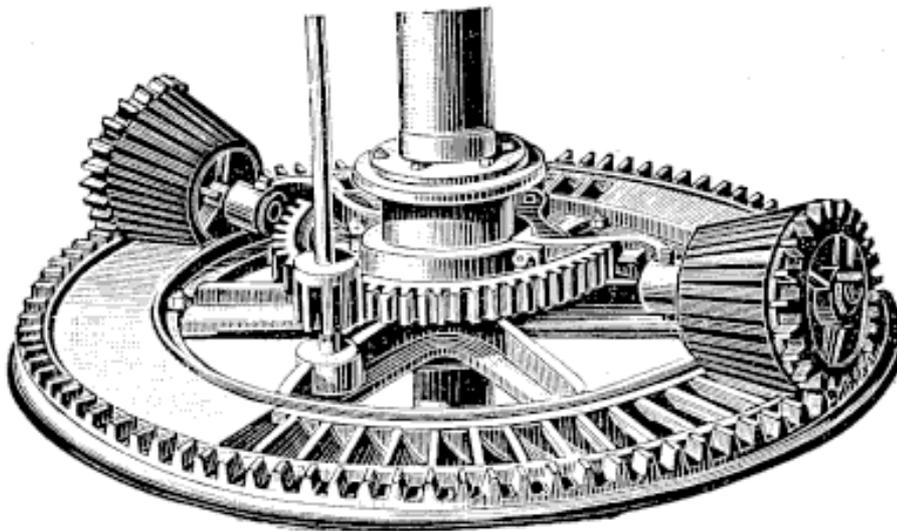
le moyeu forme boitard pour l'arbre et comporte une douille en bronze intérieure. A la partie supérieure de la douille se trouve une space vide que l'on remplit de graisse, et le tout est fermé par une collerette en deux pièces. Le rebord supérieur de ce moyeu boitard porte quatre trous, dans lesquels 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.

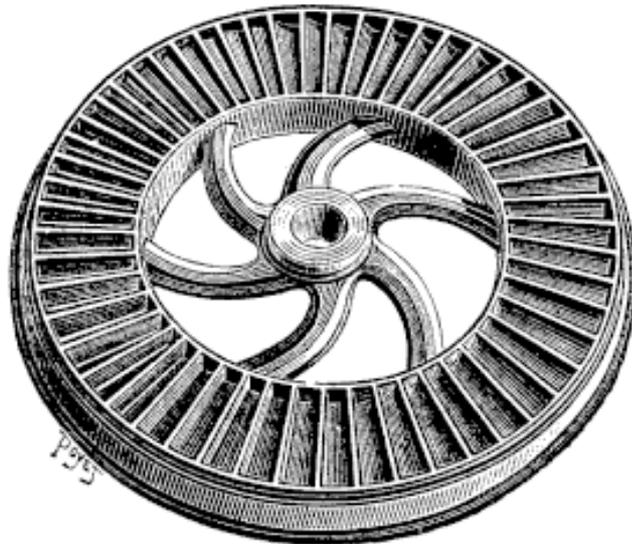


Le tablier porte à sa partie inférieure une série de platines en fer espacées et rivées sur le cuir ; ce sont ces platines qui portent sur la fonte et s'opposent à l'usure.

Sous le distributeur se trouve la turbine formée d'un anneau 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-dessus représente la turbine.

L'arbre creux est en fonte et sa construction est identique à celle des arbres creux de nos turbines américaines. (Voir page 31.)



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^m, 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. La vitesse peut être maintenue sensiblement la même dans les deux cas.

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 A LA SECONDE

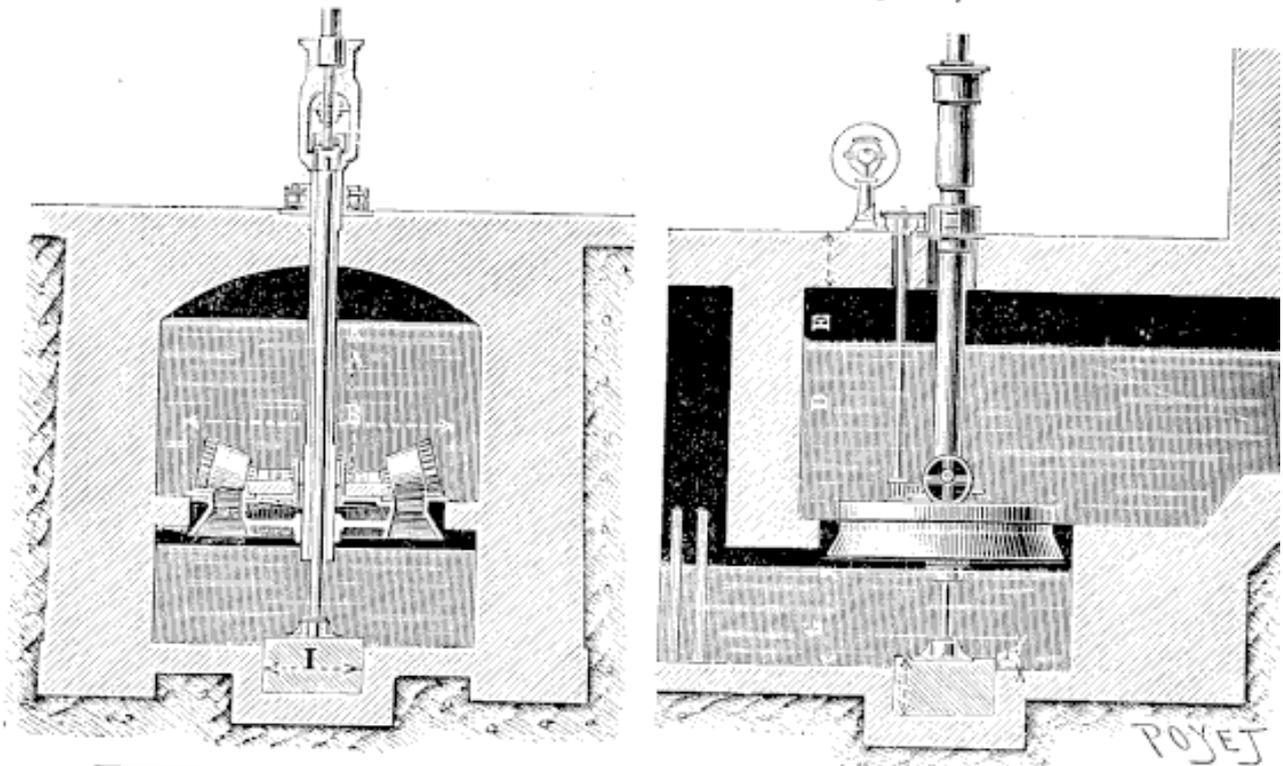
Force en chevaux et vitesse à la minute

DES TURBINES FONTAINE

Pour chutes de 1^m000 à 4^m000 (Débits moyens)

Numéros des turbines	CHUTES	1 ^m 000	1 ^m 500	2 ^m 000	2 ^m 500	3 ^m 000	3 ^m 500	4 ^m 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.....	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
32	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
33	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
34	Débit.....	1590	1890	2165	2500	2800	3065	3310
	Chevaux...	12.45	26.45	40.40	58.35	78.40	100.00	123.60
	Tours.....	22	25	27	32	36	39	42
35	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
36	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
37	Débit.....	4897	5821	6668	7700	8624	»	»
	Chevaux...	39.15	81.50	124.45	179.65	241.50	»	»
	Tours.....	14	16	17	20	22	»	»

TABLEAU INDICANT LES DIMENSIONS PRINCIPALES DES CHAMBRES
 POUR TURBINES FONTAINE A SIMPLE ANNEAU
 (Basses chutes et débits moyens)



Numéros des 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	2.200	1.770	»	»	0.500	0.800	0.100	0.400	0.500
32	2.700	2.020	»	»	0.500	0.800	0.100	0.500	0.600
33	3.000	2.180	»	»	0.600	0.900	0.100	0.500	0.600
34	4.000	2.330	»	»	0.600	1.000	0.100	0.600	0.700
35	5.000	2.540	»	»	0.700	1.200	0.100	0.600	0.800
36	6.000	2.820	»	»	0.700	1.400	0.150	0.600	0.800
37	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^m500 et comme débit $P = 1,436$ litres, ce qui correspond à la turbine n° 33. Sur le tableau, la largeur de la chambre A indiquée de 3^m000, on a donc, en adoptant la vitesse $V = 0.500$, la plus favorable, une profondeur $C = \frac{1436}{3.000 \times 0.500} = 0^m957$.

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.

TURBINES FONTAINE

Types d'installation

Nous donnons ci-dessous les plans d'installation de deux turbines Fontaine, permettant de se rendre compte de l'agencement général de ces machines.

Le premier représente une turbine Fontaine à simple anneau reposant directement sur la maçonnerie.

Le deuxième représente une turbine Fontaine à double anneau et double mouvement des rouleaux montée sur plancher en fer.

Fig 1 Coupe verticale suivant AB, fig 5.

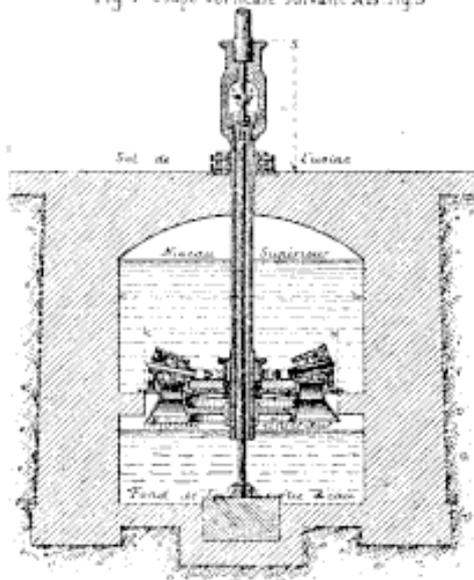


Fig 2 Coupe verticale suivant CD, fig 3.

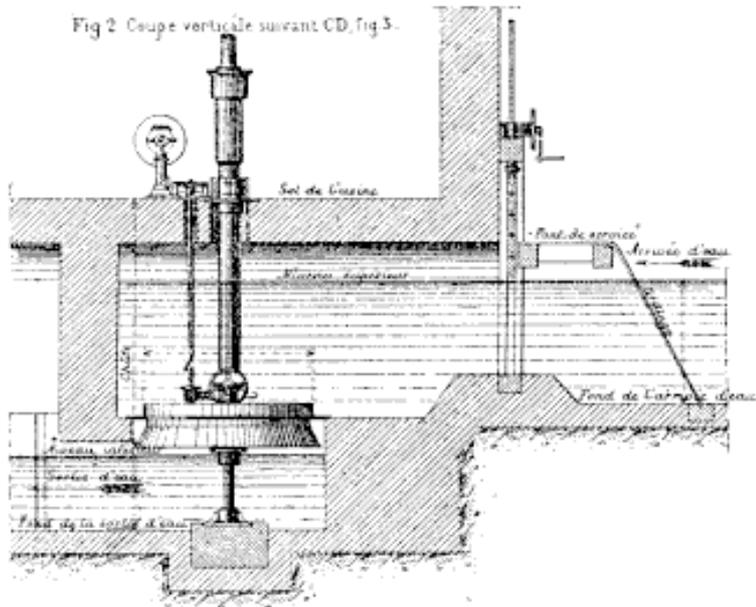
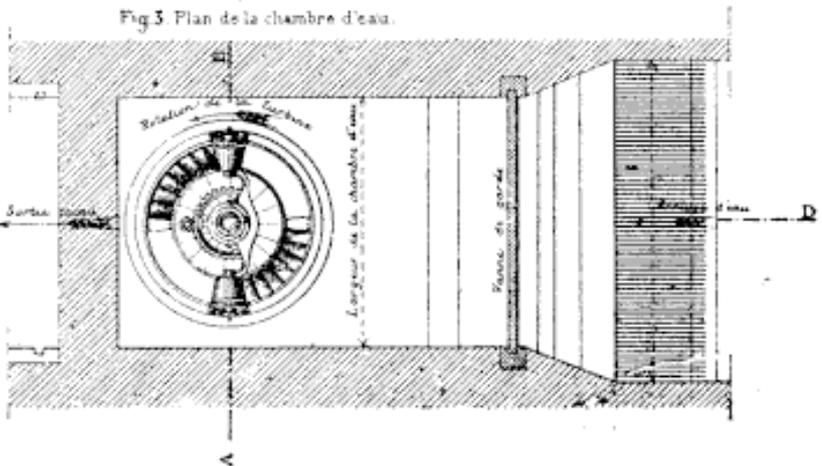


Fig 3 Plan de la chambre d'eau.



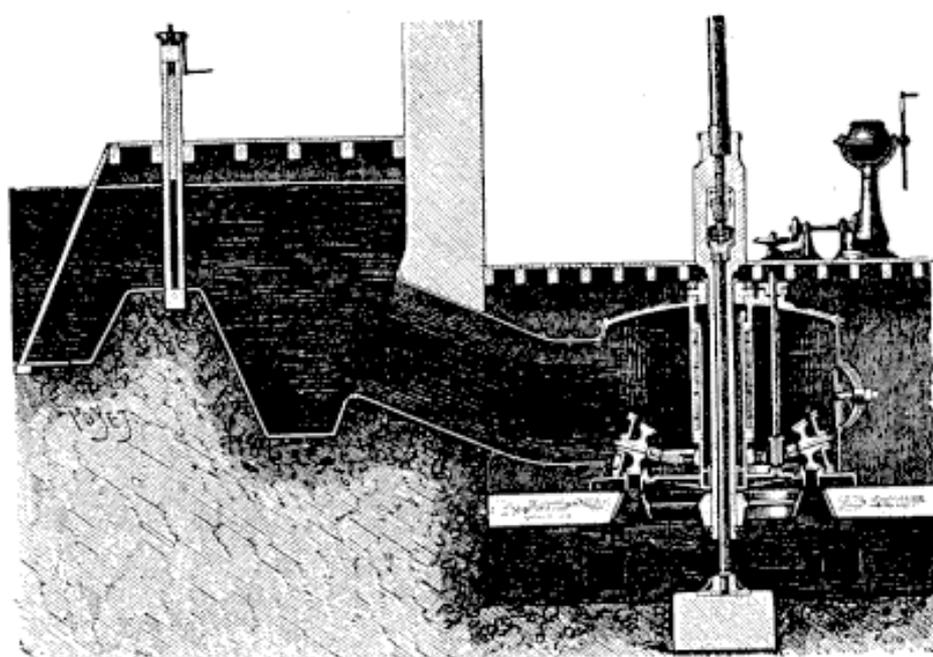
TURBINE FONTAINE
Ateliers de Chartres et ancienne Société de Paris
BRAULT TEISSET ET GILLET
à CHARTRES (Eure-et-Loir)

PLAN, COUPE ET ÉLÉVATION
de l'installation d'une
TURBINE FONTAINE
à simple anneau p^r basse chute

TURBINES FONTAINE

EN BACHE

Pour chutes de 5^m 000 à 20^m 000



Il arrive parfois que les turbines américaines donnent des vitesses trop considérables sous les chutes variant de 4 à 20 mètres et, dans ce cas, l'on est conduit à employer des turbines Fontaine dont on peut modifier le diamètre à volonté de façon à obtenir la vitesse que l'on désire.

Nous donnons ci-dessus un croquis de l'ensemble de l'installation de l'une de ces turbines.



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.

Fig. 1

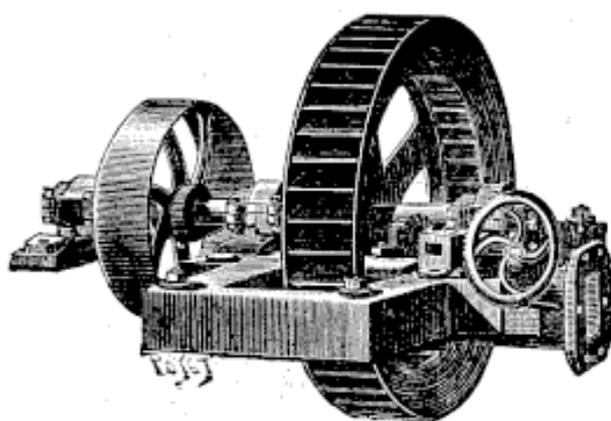
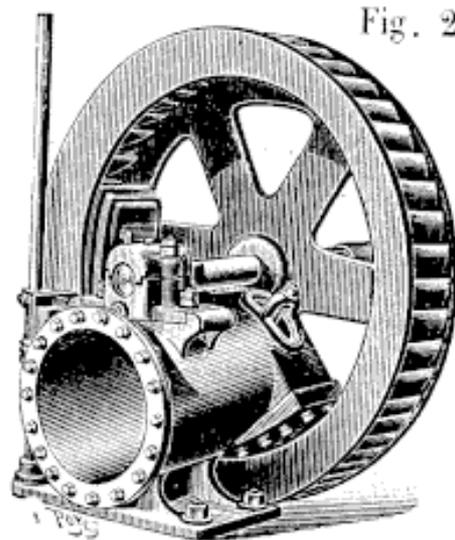


Fig. 2



1° 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 la vignette ci-dessus et les vignettes qui suivent indiquent la forme et le fonctionnement.

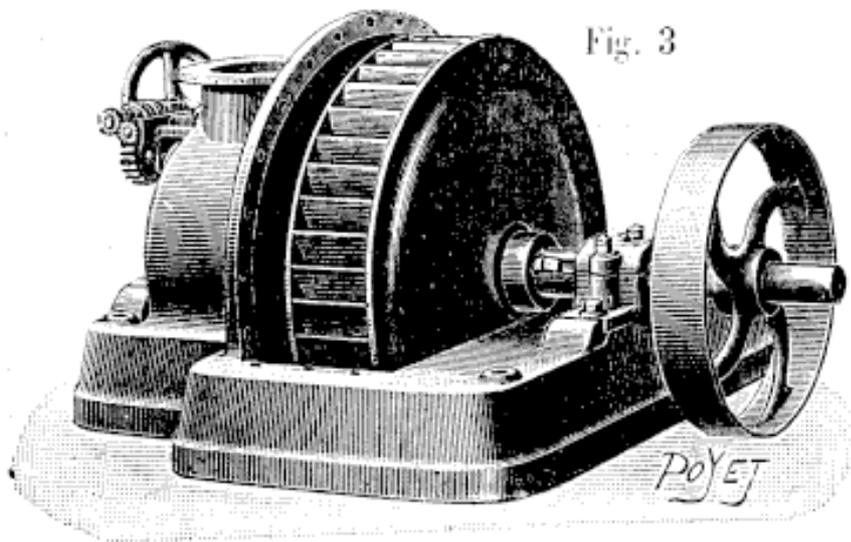


Fig. 3

Les vignettes 3 et 4 représentent la même turbine avec et sans l'enveloppe en tôle.

Les turbines de ces 3 types sont expédiées toutes montées et leur mise en place est des plus simples.

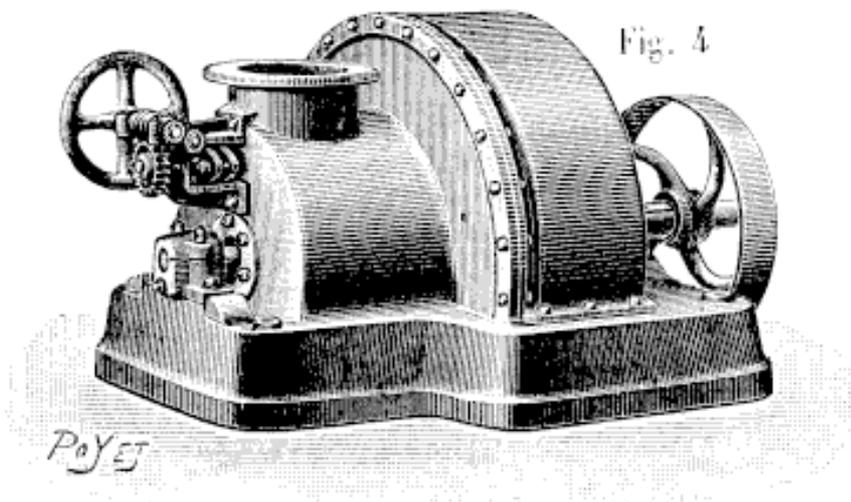


Fig. 4

Tableau donnant les débits à la seconde, force en chevaux et vitesse à la minute de quelques modèles de turbines fontaine à axe horizontal.

Chutes en mètres		NUMÉROS DES TURBINES				
		101 T	102 T	103 T	104 T	105 T
5	Débit.....	»	12.50	25	100	155
	Chevaux.....	»	0.50	1.00	4.00	6.00
	Tours.....	»	124	96	96	72
	Diamètre du tuyau.	»	0.150	0.200	0.400	0.500
10	Débit.....	»	12.50	25	100	155
	Chevaux.....	»	1.00	2.00	8.00	12.00
	Tours.....	»	176	136	136	102
	Diamètre du tuyau.	»	0.150	0.200	0.400	0.500
15	Débit.....	»	12.50	25	100	155
	Chevaux.....	»	1.50	3.00	12.00	18.00
	Tours.....	»	215	167	167	125
	Diamètre du tuyau.	»	0.150	0.200	0.400	0.500
20	Débit.....	6.25	12.50	25	100	155
	Chevaux.....	1.00	2.00	4.00	16.00	24.00
	Tours.....	348	249	193	193	145
	Diamètre du tuyau.	0.100	0.150	0.200	0.400	0.500
30	Débit.....	6.25	12.50	25	100	155
	Chevaux.....	1.50	3.00	6.00	24.00	36.00
	Tours.....	426	304	237	237	177
	Diamètre du tuyau.	0.100	0.150	0.200	0.400	0.500
50	Débit.....	6.25	12.50	25	100	155
	Chevaux.....	2.50	5.00	10.00	40.00	60.00
	Tours.....	551	393	306	306	229
	Diamètre du tuyau.	0.100	0.150	0.200	0.400	0.500

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, les arbres tournant sur palier à bague.

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.

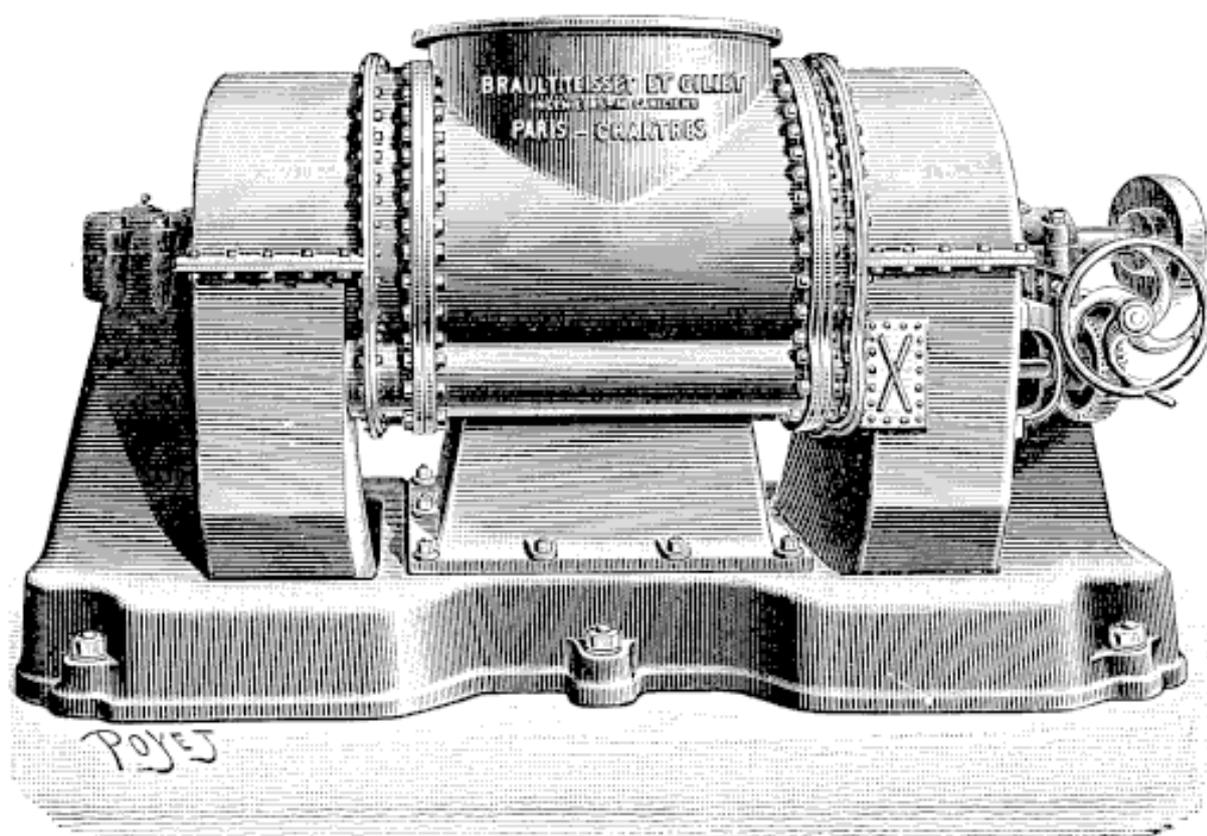
Ces turbines sont des turbines parallèles, elles dégagent leur eau dans un tube de décharge en fonte soigneusement assemblé avec la turbine qui peut être prolongé jusqu'à 6 à 8 mètres en dessous. On peut ainsi faire agir ces moteurs en les installant à une certaine hauteur au-dessus du niveau aval du 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^o La hauteur de chute ;
- 2^o Le nombre de litres à utiliser ou la force à obtenir ;
- 3^o La hauteur du sol de l'usine par rapport au niveau aval ;
- 4^o Le nombre de tours de la dynamo à actionner.

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

Ci-dessous une vue de la turbine montée.



Nous avons installé à Bourgneuf deux turbines semblables donnant chacune 230 chevaux et qui fonctionnent avec plein succès depuis deux ans. Ci-dessous, plan général d'installation et coupes de la turbine.

NOUVELLE TURBINE EQUILIBRÉE POUR GRANDES CHÛTES

Usine de transmission de force électrique de Bourgneuf (Creuse)

Fig. 1. Coupe verticale suivant l'axe des aubes

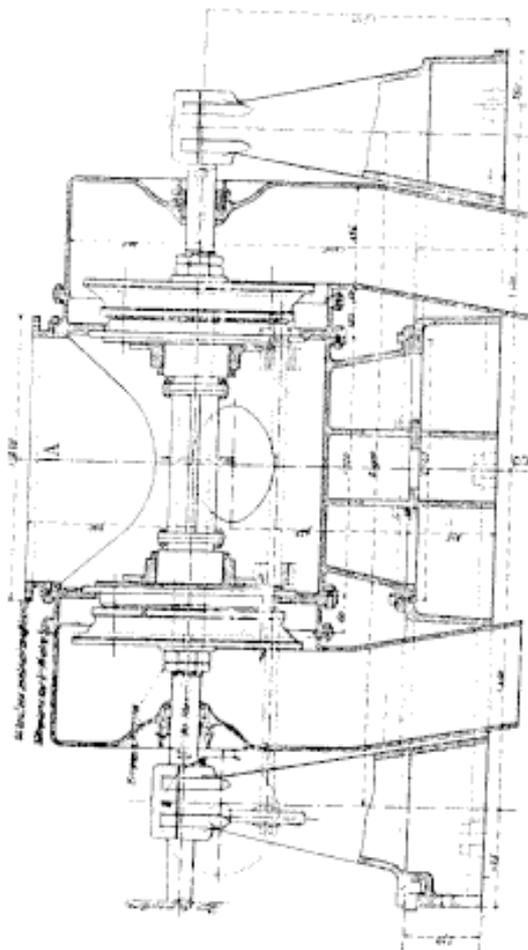


Fig. 2. Coupe verticale AB.

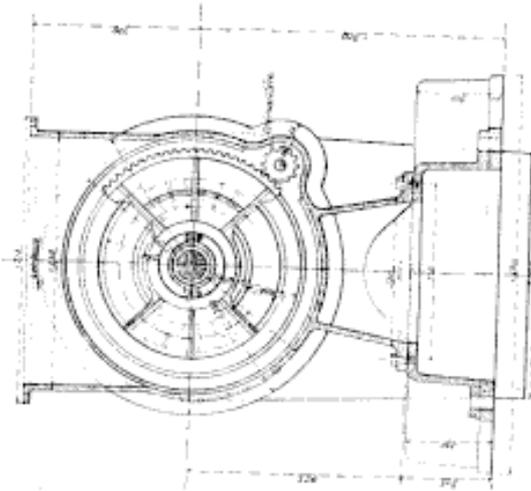


Fig. 3. Vue en plan.

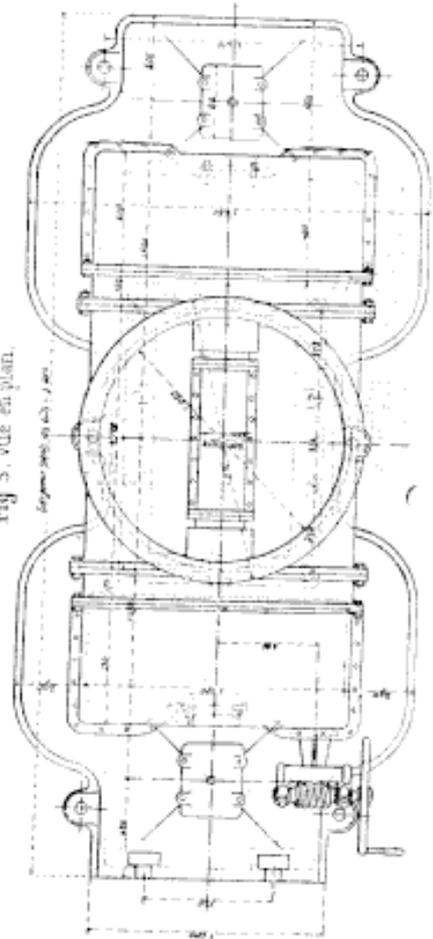
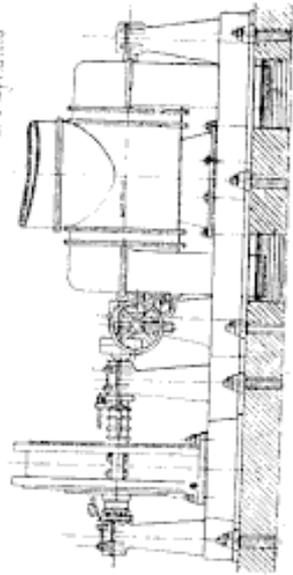
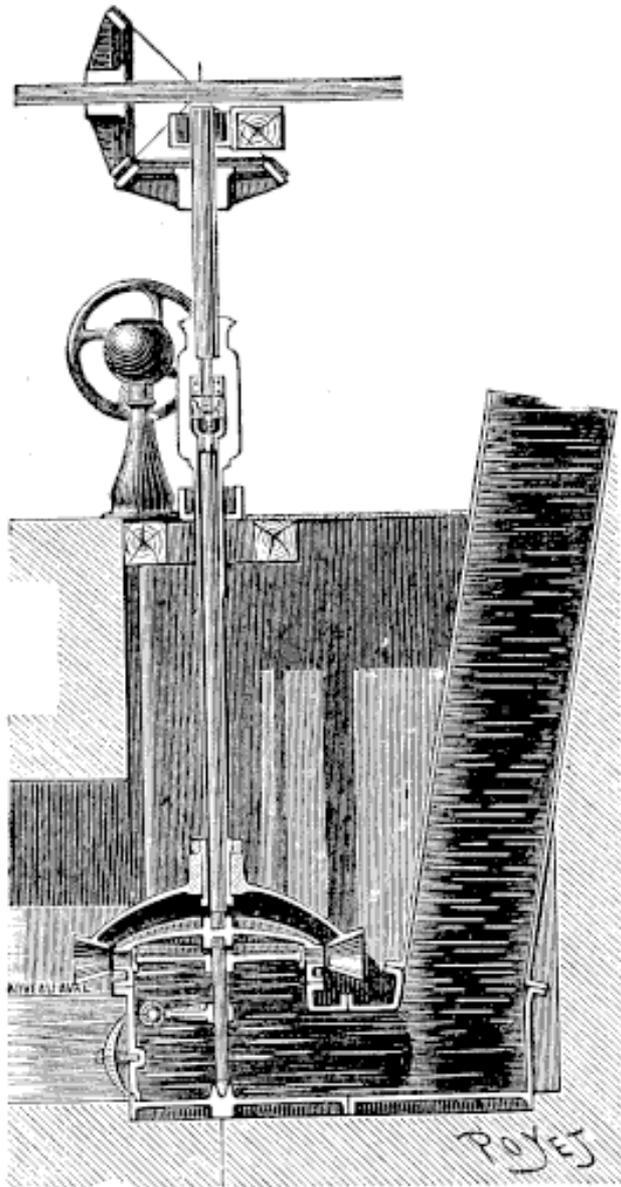


Fig. 5. Schéma d'installation montrant l'accouplement direct de la turbine avec une dynamo



3° 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. 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.

Nous avons eu un grand succès avec ces moteurs.

4° 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.

5° Roues hydrauliques.

En outre des moteurs décrits précédemment, les ateliers de Chartres construisent également :

LES ROUES HYDRAULIQUES DE TOUS SYSTÈMES, ROUES A AUGETS ET ROUES A AUBES PLANES.

La ROUE TYPE SAGEBIEN, dite roue à aubes planes, s'applique à des chutes variant de 0^m500 à 3^m de hauteur.

Cette roue se construit en fer et fonte, ses bras et ses coyaux sont en fer. L'arbre est en acier ou en fer forgé, ses aubes seules sont en bois.

Tous les assemblages de ces roues ont été étudiés avec le plus grand soin, de façon à éviter tout travail de cisaillement des boulons et des rivets.

Les ROUES A AUGETS s'appliquent aux chutes de 4^m à 12^m, nous les fabriquons soit en bois et arbre en fer pour les chutes peu importantes, mais surtout en tôle et fer dès que ces roues atteignent une force un peu grande.

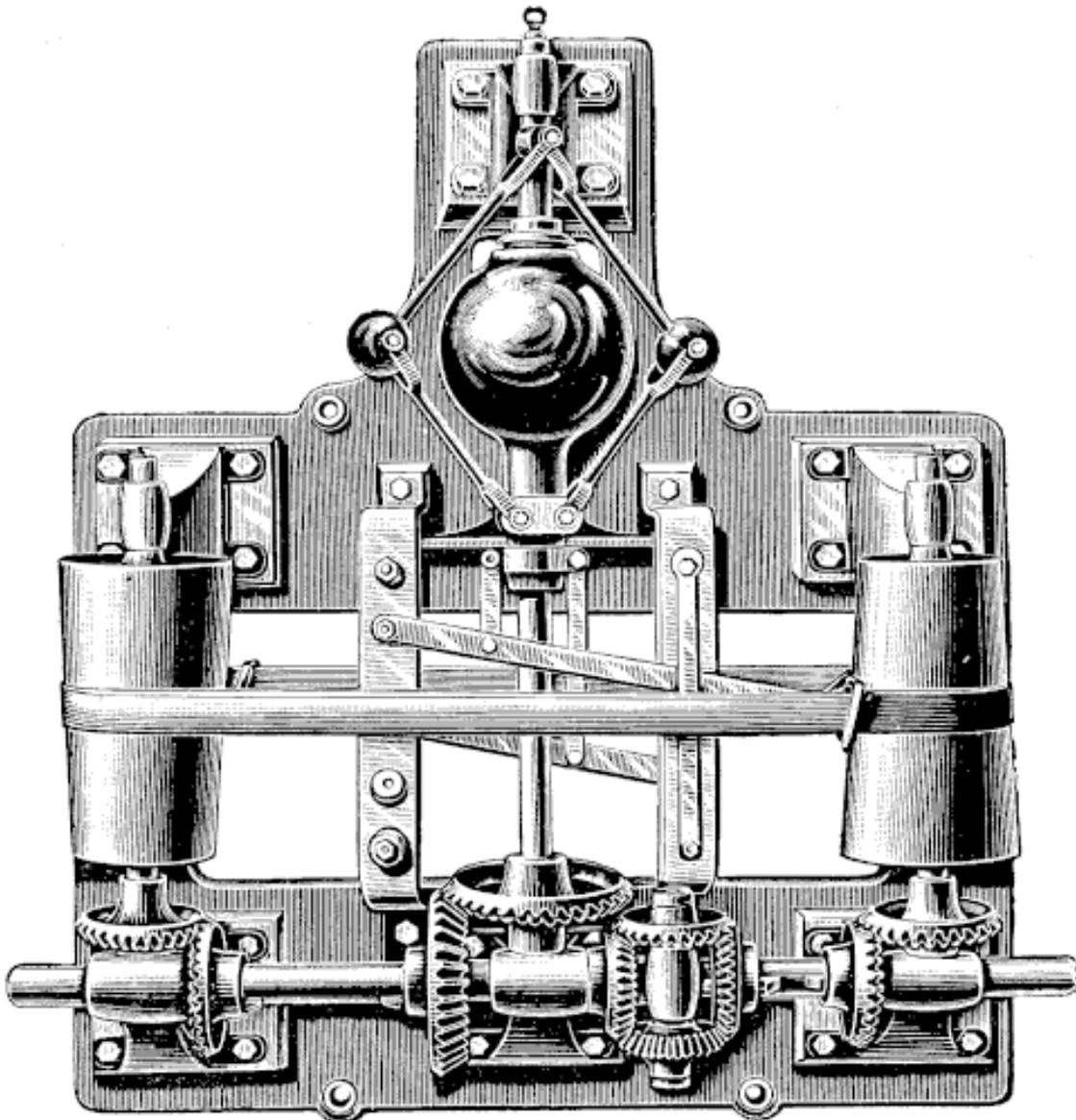


RÉGULATEURS

Nous construisons des régulateurs pour turbines et roues.

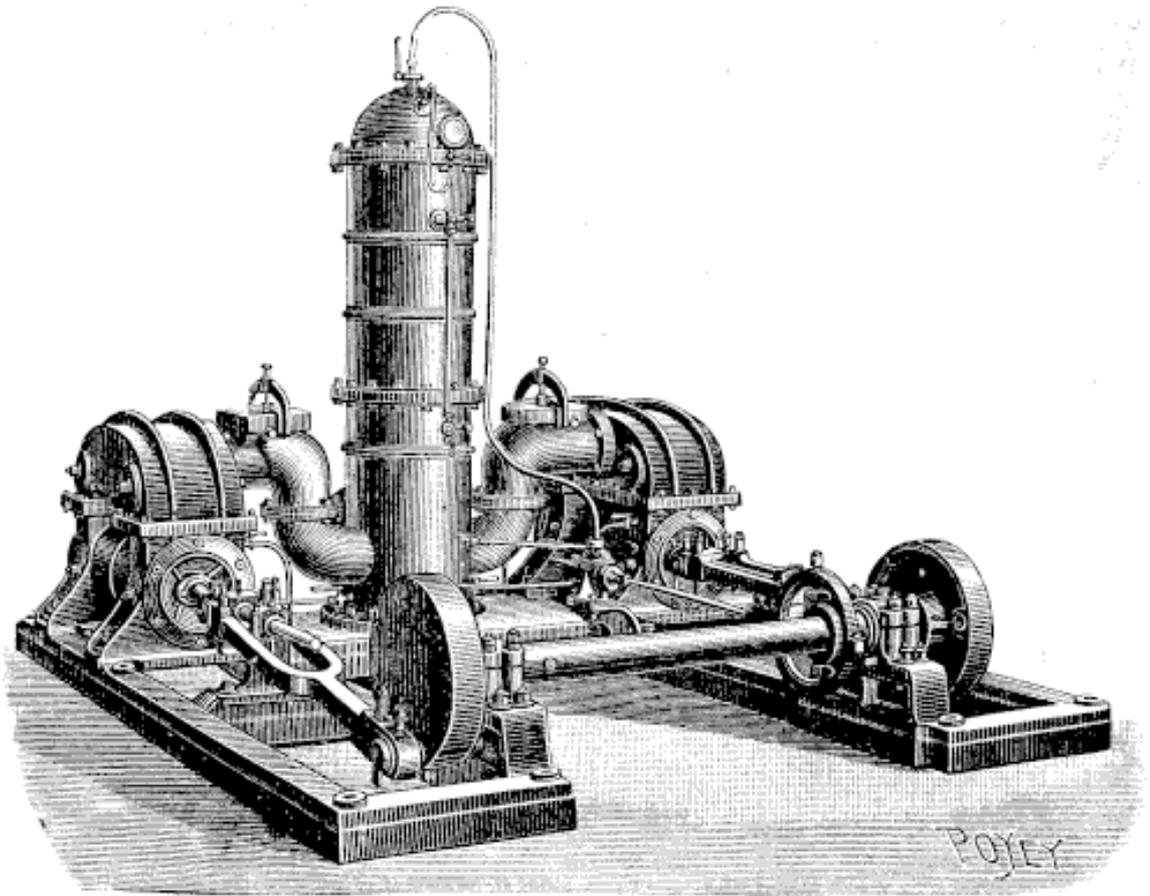
Ces appareils s'emploient dans les usines où le travail est très variable, alors que l'on veut éviter l'emballement du moteur et obtenir une marche constante.

La vignette ci-dessous représente le type que nous construisons.



MACHINES DIVERSES

Nos ateliers s'occupent également des machines élévatoires et des pompes pour les élévations d'eau des villes. Ci-dessous une vignette

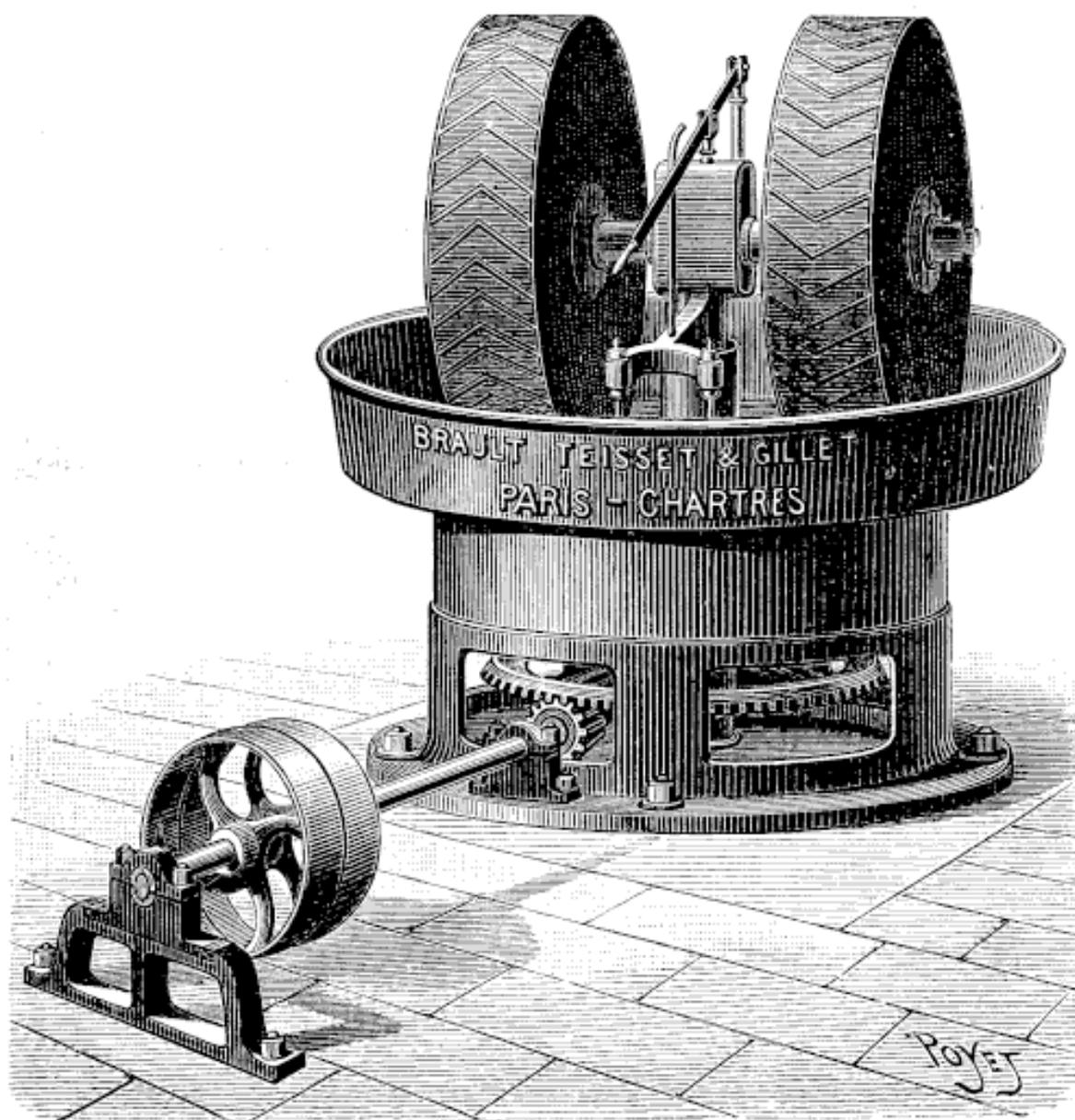
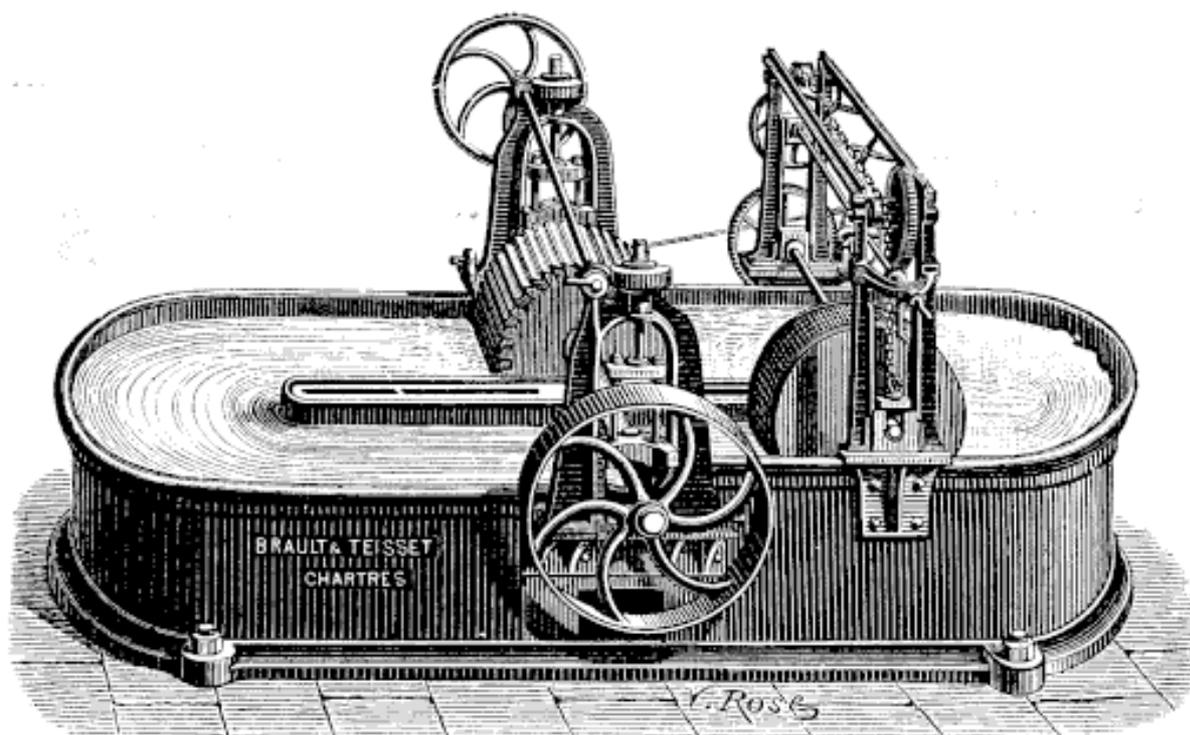


donnant l'ensemble d'une pompe à 2 pistons avec réservoir central et pompe à air.

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

Nous donnons ci-après notre tarif spécial pour tous les organes de transmissions : arbres, paliers graisseurs, paliers à bague, manchons de tous systèmes, encliquetages, engrenages, poulies, transmissions télodynamiques, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TARIF DES PIÈCES DE TRANSMISSION

ARBRES



Arbres cylindriques en fer laminé de choix, diamètres uniformes :

Jusqu'à 30 m/m de diamètre, sans embases.....	le kilog.	1' »
— — — — — avec embases.....	—	1 60
De 31 à 40 m/m de diamètre, avec ou sans embases.....	—	» 70
De 41 à 60 m/m — — — — —	—	» 60
De 61 à 100 m/m — — — — —	—	» 55
De 101 et au-dessus — — — — —	—	Prix à déterminer

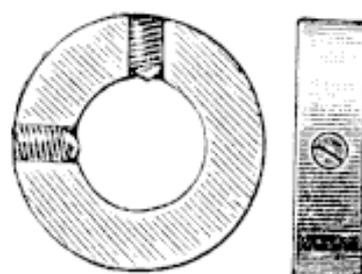
Arbres avec renflements nécessitant un travail de forge..... —

Arbres en acier Majoration de 25 % sur les prix ci-dessus.

BAGUES MOBILES EN FER

Avec 2 ou 3 vis d'arrêt en acier suivant le diamètre

Alésage	PRIX	Alésage	PRIX	Alésage	PRIX
m/m	la pièce	m/m	la pièce	m/m	la pièce
	fr.		fr.		fr.
25	1 50	55	4 65	80	7 50
30	1 80	60	5 25	85	8 50
35	2 40	65	6 »	90	9 50
40	2 70	70	6 50	95	10 50
45	3 25	75	7 »	100	12 »
50	4 »				



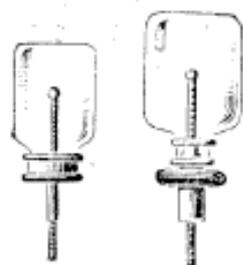
Pour plus grands diamètres..... Prix à déterminer.

CLEFS DOUBLES pour le serrage des écrous

Pour écrous de..... :	8 et 10	12 et 15	18 et 20	20 et 23	25 et 30
Prix..... :	» 85	1 50	2 20	3 50	6 »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

GRAISSEURS



Graisseurs en Verre : *Monture cuivre ou bouchons en bois*

DÉSIGNATION	PETIT MODÈLE pour arbre jusqu'à 45	GRAND MODÈLE p ^r arbre au-dessus de 45
Monture en cuivre...	1 ^r 10	1 ^r 30
Bouchons en bois...	» 55	» 75



Graisseurs STAUFFER *en bronze, à graisse consistante*

Numéros.....	2	3	4	5	6	7	8
Diamètre intérieur du vase. m/m	22	30	40	50	60	70	85
Pour arbre d'un diamètre de m/m	20	30	45	60	80	100	120
Prix par pièce.....	2	2 60	3 10	3 75	4 50	5 40	6 50

Majoration pour longueurs spéciales de la douille fileté.

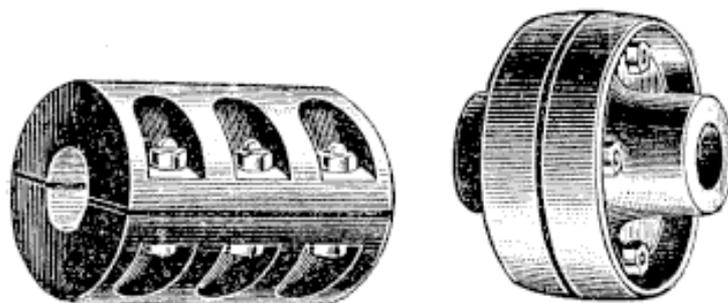
Raccords de 80 m/m de longueur..... de 0^r 65 à 1^r »

MANCHONS D'ACCOUPLMENT

EN DEUX PIÈCES

Cylindriques ou à Plateaux, tournés partout et rainurés

LA PIÈCE	CYLINDRIQUES	A PLATEAUX
	le kilo	le kilo
Jusqu'à 15 k ^g (inclus)	1 ^r 25 + 6 ^r p ^r pièce	1 ^r 40 + 6 ^r p ^r pièce
De 15 à 40 — —	1 » néant.	1 15 néant.
De 40 à 80 — —	» 85 — —	» 90 — —
De 80 à 150 — —	» 75 — —	» 80 — —
150 et au-dessus —	» 70 — —	» 70 — —



Manchons à crans pour verticaux..... *Prix à déterminer.*

— à débrayage..... — —

Manchons à friction..... — —

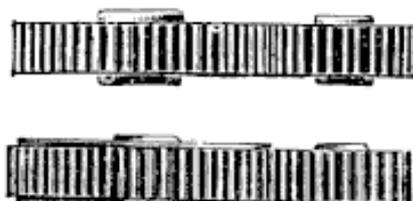
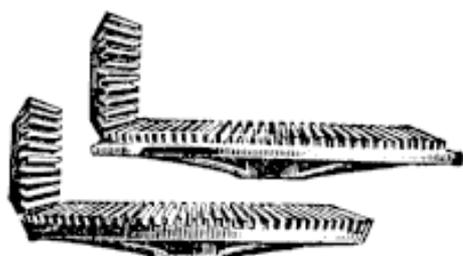
Encliquetages Pouyer-Quertier..... — —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ENGRENAGES

en 1 ou 2 pièces, alésés, tournés et rainurés

Denture droite, marchant fonte sur fonte ou bois sur fonte



POIDS DE LA PAIRE (Pignon et Roue)	ENGRENAGES DROITS		ENGRENAGES D'ANGLE		OBSERVATIONS
	Denture B/F taillée et divisée	Denture F/F brute	Denture B/F taillée et divisée	Denture F/F brute	
kil. 1 à 15 inclus 15 à 30 —	} le kil. prix à faire 2 »	} le kil. 1 10 » 90	} le kil. prix à faire 2 75	} le kil. 1 20 » 95	} Roues et Pignons en 1 pièce
30 à 50 inclus 50 à 100 — 100 à 300 — 300 à 500 — 500 à 1000 — 1000 à 2000 — 2000 et au-dessus					

Pour les engrenages ayant des formes spéciales, comme bras entrés ou déportés, et ceux dont les modèles sont à créer, il y aura majoration à fixer suivant l'importance de la modification demandée.

Engrenages à denture à chevrons *Prix directs*
 — — — — — hélicoïdale, avec vis sans fin —

BOITARDS ET CRAPAUDINES DE PLANCHERS

Pour arbres verticaux

Jusqu'à 15 kilos inclus le kilog.
 De 15 à 40 — — — — —
 De 40 à 80 — — — — —
 De 80 à 150 — — — — —

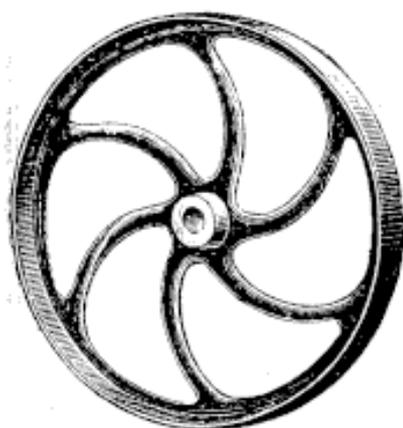
BOITARDS		CRAPAUDINES douilles en bronze
Coins en bois	Coins en bronze	
fr. 1 20	fr. 1 50	fr. 1 50
1 »	1 25	1 25
» 80	1 »	1 »
» 70	» 80	» 80

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

POULIES EN FONTE

en 1 ou 2 pièces, alésées, tournées et rainurées

POULIES DE	En 1 pièce	En 2 pièces	
	kilo	kilo	
1 à 40 kilos	1 ^r »	1 ^r »	Se facturent à la pièce
Avec majoration fixe par pièce de	3 »	5 »	
40 à 30 kilos	» 75	» 75	Sans majoration
Avec majoration fixe par pièce de	3 »	5 »	
30 à 50 kilos	» 70	» 75	—
50 à 100 kilos	» 65	» 70	
100 à 300 kilos	» 60	» 65	Se facturent aux 100 k ^o
300 à 500 kilos	» 50	» 52	
Au-dessus de 500 k.,	prix à faire		



Pour **Poulies à joues**, majoration de 0^o03 à 0^o06 le kilo, sur les prix ci-dessus.
Poulies à gorges pour câbles métalliques, chanvre ou coton. *Prix à déterminer.*

CLAVETTES EN ACIER A TÊTE, RABOTÉES PARTOUT

Largeur	PRIN la pièce	Largeur	PRIN la pièce	Largeur	PRIN la pièce
m/m	fr.	m/m	fr.	m/m	fr.
8	» 40	16	1 40	25	3 80
10	» 60	18	1 70	28	4 60
12	» 80	20	2 20	30	6 »
14	1 40	22	2 80		



L'épaisseur de ces clavettes est environ moitié de la largeur; la longueur, dix fois environ la largeur. — Réduction de 10 % sur les prix ci-dessus pour les clavettes sans tête.

Clavettes à double tête pour manchons d'accouplement cylindriques. *Prix spéciaux.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAISES PENDANTES EN V

AVEC PALIERS VENUS DE FONTE

Coussinets en bronze ajustés au tour, Bassins à huile démontables



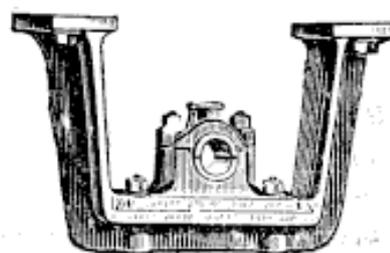
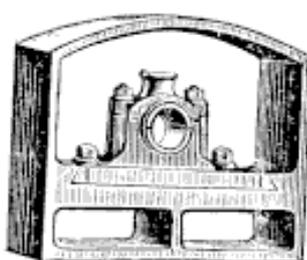
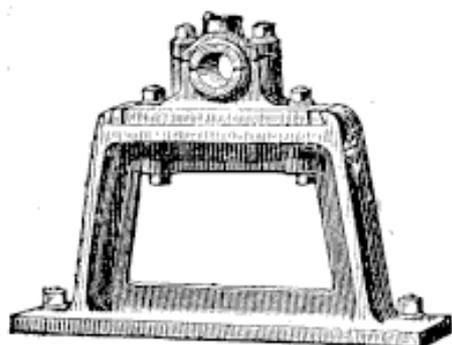
Alésage du Coussinet m/m	HAUTEURS DU CENTRE													
	SÉRIE A						SÉRIE B							
	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450	0.500	0.300	0.350	0.400	0.450	0.500	0.550
	PRIX A LA PIÈCE						PRIX A LA PIÈCE							
25—30	11 50	13 »	14 50	15 50	16 50	18	20	22	»	»	»	»	»	»
35—40	13 50	15 »	16 50	17 50	18 50	20	22	25	»	»	»	»	»	»
45—50	17 »	17 50	18 »	24 »	25 »	28	30	32	»	»	»	»	»	»
55—60	28 »	28 50	29 »	30 »	33 »	35	38	40	45	49	53	58	63	70
65—70	36 »	37 »	39 »	42 »	46 »	50	52	54	54	58	62	70	80	90
75—80	42 »	44 »	45 »	48 »	52 »	56	58	60	64	68	74	80	92	105
85—90	48 »	50 »	52 »	54 »	58 »	64	70	75	75	80	88	95	105	115
95—100	60 »	62 »	64 »	66 »	68 »	74	80	88	88	95	103	112	120	130

Semelles simples pour paliers	} Jusqu'à 15 kilog.....la pièce	0 80 le kilog.	
— surélevées —		De 16 à 40 —	0 70
Chaises pendantes —		De 41 à 80 —	0 60
— de sol —		De 81 à 150 —	0 50
— consoles —		De 151 et au-dessus	0 45
— équerrés —			
Niches de mur —			

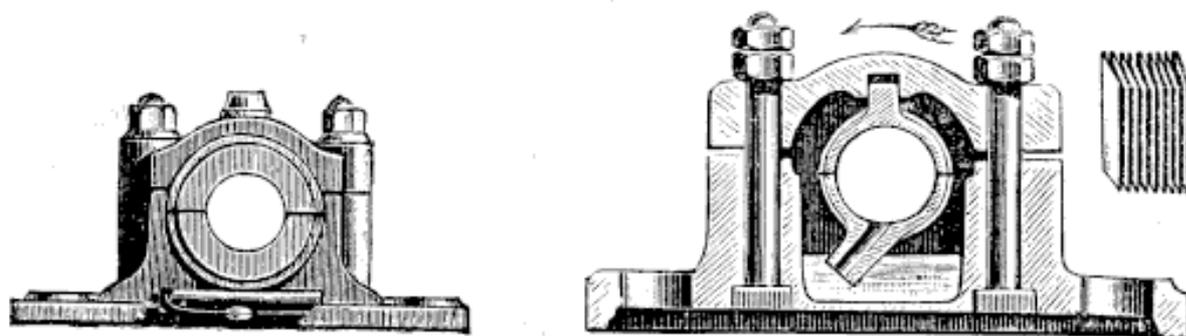
Ajouter au prix de ces pièces seules le prix des paliers d'après le tarif ci-après.

Bâtis ou Chaises de forme spéciale. *Prix à déterminer.*

Contreplaques et Rondelles pour boulons de fondation. De 0 60 à 0 40 suivant type.



PALIERS



Paliers en fonte avec coussinets en bronze ajustés au tour :

Série A, portée ordinaire. — Série B, portée allongée.

Paliers graisseurs à mèches métalliques.

Alésage m/m	PRIX A LA PIÈCE			Alésage m/m	PRIX A LA PIÈCE		
	Série A fr.	Série B fr.	Paliers graisseurs fr.		Série A fr.	Série B fr.	Paliers graisseurs fr.
25	8 50	» »	» »	95	50 »	65 »	73 »
30	8 50	» »	12 »	100	50 »	65 »	82 »
35	11 50	» »	14 »	105	60 »	75 »	100 »
40	11 50	» »	15 »	110	70 »	75 »	100 »
45	16 »	» »	18 »	115	70 »	85 »	120 »
50	16 »	» »	21 »	120	70 »	85 »	120 »
55	22 »	» »	24 »	130	» »	85 »	140 »
60	22 »	36 »	28 »	140—150	» »	90 »	» »
65	30 »	40 »	33 »	160—170	» »	85 les 100 k.	» »
70	30 »	40 »	38 »	180—190	» »	—	» »
75	35 »	50 »	43 »	200—210	» »	—	» »
80	35 »	50 »	50 »	220—230	» »	—	» »
85	40 »	60 »	57 »	240—250	» »	—	» »
90	40 »	60 »	65 »				

Paliers graisseurs à bagues.

Paliers fonte, coussinets bois dur, pour mouvements légers, vis, élévateurs, bluteries, etc. :

Alésage jusqu'à 28 millimètres.....	la pièce	3 ^{fr} 50
Alésage de 28 à 35 »	»	4 50
Alésage de 36 à 45 »	»	5 »

OBSERVATIONS. — Tous les prix ci-dessus s'entendent pour pièces dont nous avons les modèles. Dans le cas où ceux-ci seraient à créer, nous prévenons les clients avant l'exécution. Les prix du présent tarif sont susceptibles de variation suivant le cours des métaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES

Récompenses	3
Historique, Statistique	5
Conditions générales de vente	6
Calcul du débit des rivières	10
Chutes	17
Chambres d'eau des moteurs	19

TURBINES AMÉRICAINES

Description	30
Table des débits, forces et vitesses	36
Dimensions des chambres	44
Conduites en tôle	45
Bâches en tôle	46
Turbines à axe horizontal	47
Types d'installation	49

Roues turbines	52
Table des débits, forces et vitesses	54

TURBINES FONTAINE

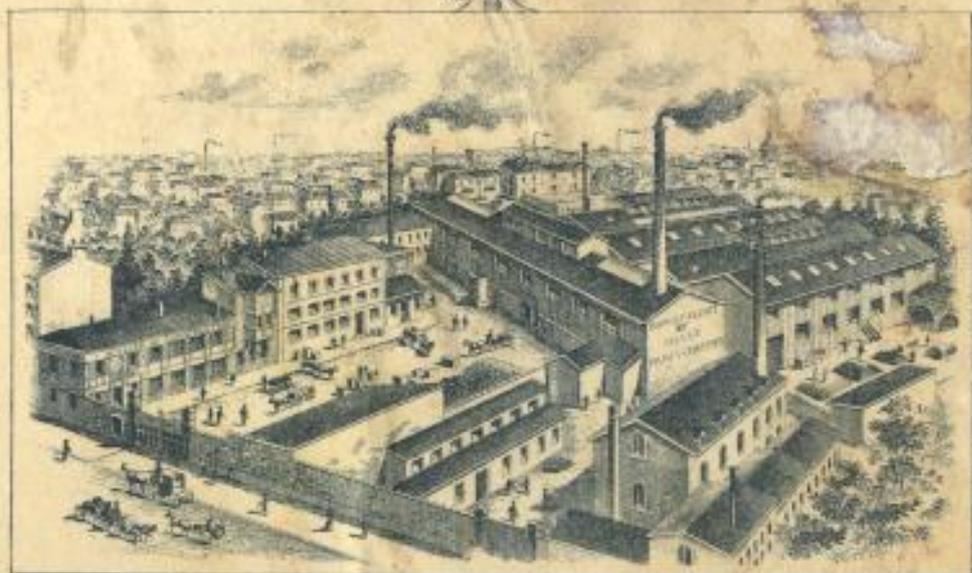
Description	56
Table des débits, forces et vitesses	59
Dimensions des chambres	60
Types d'installation	61
Turbines en bêche	63
Turbines spéciales	64

RÉGULATEURS	71
--------------------------	----

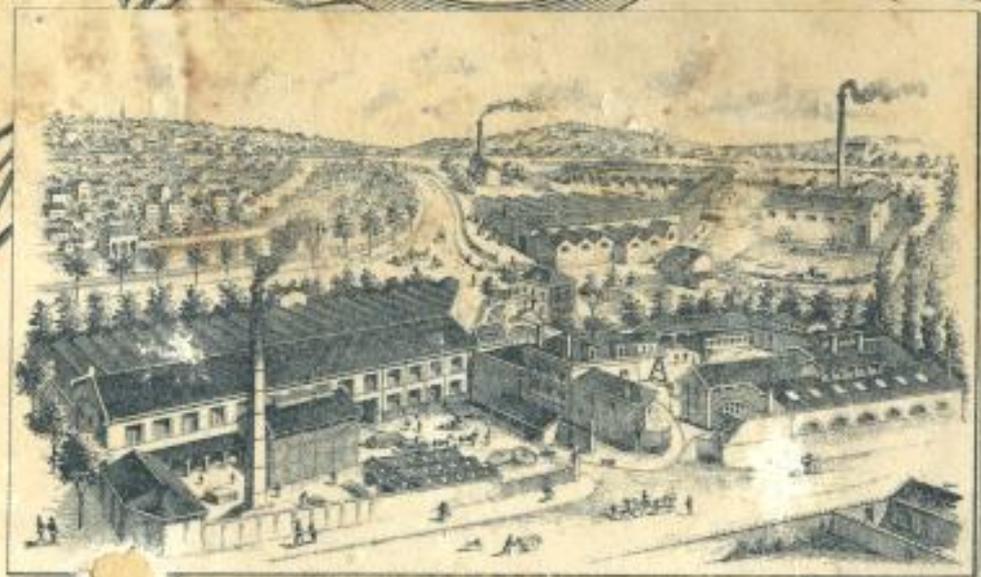
MACHINES DIVERSES	72
--------------------------------	----

TARIF DE PIÈCES DE TRANSMISSIONS	74
---	----

Imp. B. ARNAUD, Lyon-Paris.



ATELIERS DE PARIS.



ATELIERS DE CHARTRES