

Débits d'alimentation selon le projet de règlement de 1994 (l/s)

Années	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
1973	600	600	600	633	697	600	626	703	600	600	600	600	622
1974	787	903	1293	1228	1019	1160	1187	813	800	865	1317	1808	1098
1975	1290	1359	1419	1849	1127	1050	968	800	760	935	1813	2228	1300
1976	1032	931	1000	880	800	780	600	600	713	800	1339	1237	893
1977	1135	2773	1715	1568	2422	1386	1000	929	813	800	800	1016	1363
1978	1148	2961	2702	2367	2087	1121	858	800	707	600	600	600	1379
1979	600	793	991	1586	1068	887	742	600	600	600	600	645	809
1980	806	1072	1426	1527	955	800	1013	877	800	1381	1597	1696	1163
1981	2304	1592	1681	1359	961	860	800	800	760	652	600	852	1102
1982	1513	1010	819	847	800	620	600	600	600	613	820	2245	924
1983	1379	1217	1992	3285	6319	1956	897	690	600	600	600	600	1678
1984	626	931	910	1020	839	800	742	600	600	665	773	800	775
1985	800	1076	2198	1311	1892	1298	942	800	647	600	557	358	1040
1986	561	600	600	607	800	800	639	600	600	503	500	423	603
1987	542	566	600	740	800	1464	1205	839	800	800	800	800	830
1988	806	1531	1353	1815	1898	2016	1039	800	640	1186	1067	819	1248
1989	800	800	800	1220	1437	927	800	613	600	600	600	503	808
1990	416	397	500	530	600	600	542	500	500	429	327	500	487
1991	577	600	652	800	800	727	600	600	600	600	600	652	651
1992	800	800	826	1242	1175	1000	942	800	767	665	2063	2799	1156
1993	1077	841	800	800	800	800	800	800	780	3936	1222	1291	1162
1994	4036	1999	1165	1642	1581	1171	819	684	687	787	853	877	1358
1995	1551	2998	2545	1130	1256	1686	848	690	600	626	627	690	1271
1996	923	966	942	813	961	953	929	800	800	748	781	2823	1037
1997	1881	1529	1160	853	800	707	652	600	600	600	600	600	882
1998	697	800	800	813	942	800	748	600	600	600	713	800	743
1999	800	1774	2935	2737	1582	1403	897	800	680	1074	1569	1697	1496
2000	1531	1717	1645	1603	1478	940	800	690	600	600	767	1097	1122
2001	1766	1502	2322	2828	2453	1343	1039	806	667	800	800	723	1421
2002	632	800	1040	800	806	1003	852	800	927	965	4571	2631	1319
2003	1576	1693	1345	940	800	707	600	600	547	500	500	594	867
2004	600	600	600	600	600	600	503	500	500	384	487	435	534
2005	500	500	503	533	600	600	600	600	510	500	500	500	537
2006	500	500	503	590	600	600	506	500	500	442	300	313	488
Moyenne	1076	1198	1247	1268	1287	1005	804	701	662	796	949	1066	1005

RGr0050/A17843/CLyZ070296

JD/FLA - XB - GBO

7/07/2009

Page : 95

Débits d'alimentation selon le règlement de 1866 (l/s)

Années	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
1973	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650
1974	766	800	1068	1197	968	1193	1119	800	800	903	1379	1819	1068
1975	1228	1402	1456	1846	1013	1067	929	800	770	955	1887	2261	1301
1976	916	993	994	800	800	780	650	650	735	800	1351	1191	888
1977	1187	2725	1762	1534	2423	1376	865	852	800	800	800	1134	1355
1978	1242	2954	2726	2409	2084	1005	800	800	735	650	650	650	1392
1979	650	764	941	1564	955	813	776	650	650	650	650	650	809
1980	795	1034	1432	1529	800	800	1091	826	800	1486	1628	1720	1162
1981	2280	1598	1698	1281	813	813	800	800	800	747	650	861	1095
1982	1554	883	800	800	800	710	650	650	650	650	735	2277	930
1983	1347	1203	2008	3277	6309	1983	800	713	650	650	650	650	1687
1984	650	800	800	1027	800	800	752	650	650	650	730	800	759
1985	800	1083	2282	1264	1938	1233	877	800	680	650	585	358	1046
1986	597	650	650	650	785	770	650	650	565	500	500	410	615
1987	500	598	650	745	800	1274	1144	800	790	800	800	800	808
1988	800	1666	1354	1817	1857	2039	942	800	670	1272	946	800	1247
1989	800	800	800	1333	1419	840	800	655	650	650	650	500	825
1990	403	403	500	540	650	570	505	500	500	410	333	500	485
1991	621	650	674	800	761	650	650	650	620	650	650	674	671
1992	800	800	800	1040	1032	893	903	800	800	708	2176	2840	1133
1993	955	800	800	800	800	800	800	800	800	4083	1164	1325	1161
1994	3994	2053	1135	1625	1649	1063	800	703	720	756	800	800	1342
1995	1738	2970	2603	1057	1301	1703	800	698	650	650	650	655	1290
1996	800	897	865	813	1110	893	852	800	800	800	927	2880	1036
1997	1889	1521	1068	800	800	735	684	650	650	650	650	650	896
1998	694	800	747	740	800	800	756	650	650	650	690	800	731
1999	800	1740	2881	2778	1608	1376	800	800	710	1113	1627	1703	1495
2000	1505	1741	1643	1592	1449	800	800	718	650	650	765	1123	1120
2001	1774	1487	2297	2838	2494	1314	929	800	705	800	800	732	1414
2002	650	809	1050	765	795	987	800	800	920	1039	4623	2687	1327
2003	1579	1679	1275	800	800	745	650	650	585	500	505	650	868
2004	650	650	650	650	650	580	500	500	467	313	393	416	535
2005	500	505	500	555	650	650	650	597	500	500	500	500	551
2006	500	505	500	630	650	565	500	500	500	306	300	300	480
Moyenne	1077	1195	1237	1251	1271	979	785	711	684	825	965	1081	1005

RGr0050/A17843/CLyZ070296

JD/FLA - XB - GBO

7/07/2009

Page : 94

Débits d'alimentation de la Fure historiques (l/s)

Années	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
1973	500	500	500	500	500	500	500	526	700	700	700	700	569
1974	694	700	1434	1124	1000	1237	1020	800	800	920	1517	1791	1086
1975	1231	1383	1461	1838	1206	1200	1155	826	800	877	1389	2291	1305
1976	1584	800	800	852	1040	928	842	787	794	807	821	826	907
1977	910	2717	1735	1503	2479	1379	1133	1122	1092	935	788	805	1383
1978	986	2598	2711	2387	2076	1224	1088	991	894	679	618	606	1405
1979	622	755	809	1037	1036	1007	873	765	737	632	645	655	798
1980	690	865	1072	1467	1081	920	927	923	903	1104	1661	1680	1108
1981	2295	1613	1692	1374	1085	1016	1004	980	768	759	746	769	1175
1982	992	956	911	890	789	772	677	629	615	635	702	1670	853
1983	1377	1284	1857	3325	6410	1823	1053	801	766	746	679	628	1729
1984	666	871	831	819	810	809	736	661	648	669	681	757	746
1985	799	926	2019	1224	1954	1192	1134	971	789	720	484	223	1036
1986	429	536	542	590	814	806	686	657	578	511	477	366	583
1987	886	880	736	769	787	839	841	847	811	811	823	896	827
1988	943	1393	1388	1783	1885	1968	1082	797	689	1107	1051	1026	1259
1989	1010	989	987	1005	1034	946	805	703	558	545	797	193	798
1990	134	426	718	620	626	625	607	336	0	0	199	556	404
1991	1044	1070	1003	880	801	700	550	464	445	464	792	729	745
1992	1084	1019	1001	883	788	901	817	730	680	667	2506	2774	1154
1993	1139	1120	930	690	691	684	615	617	716	4273	1217	1295	1165
1994	4022	2104	1280	1411	1634	1223	814	699	599	605	999	1186	1381
1995	1375	2945	2564	1099	1200	1618	774	688	681	683	680	681	1249
1996	1112	1278	1099	958	870	870	821	783	701	666	801	2651	1051
1997	1906	1803	1401	798	670	666	663	646	631	615	613	627	920
1998	806	857	854	829	780	747	666	645	632	640	656	751	739
1999	795	1391	2878	2766	1633	1522	976	679	680	1185	1505	1790	1483
2000	1785	1773	1596	1333	1339	1040	869	783	642	643	813	1236	1154
2001	1380	1676	1978	2848	2530	1540	1109	804	756	765	767	757	1409
2002	751	763	946	793	779	1004	953	740	940	976	4099	2798	1295
2003	1785	1782	1643	1150	799	519	428	326	324	324	341	573	833
2004	601	648	627	454	341	241	231	188	238	246	500	500	401
2005	500	586	600	733	1039	727	506	338	373	420	576	600	583
2006	600	514	500	567	535	447	400	380	380	380	349	340	449
Moyenne	1101	1221	1268	1215	1266	989	805	695	658	786	941	1051	1000

Débits d'alimentation selon le scénario 3c (l/s)

Années	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
1973	305	481	606	790	776	650	660	703	500	500	500	555	585
1974	974	1069	1581	1067	1000	1267	1090	794	600	1052	1404	1828	1144
1975	1290	1310	1548	1833	1000	1000	961	781	670	987	1898	2351	1303
1976	832	1000	1000	873	800	735	650	645	547	613	1790	1129	885
1977	1194	2665	1934	1433	2357	1363	981	929	640	600	760	1484	1362
1978	1258	2792	2728	2479	2164	1000	800	794	537	500	420	377	1321
1979	513	1290	1355	1529	1065	867	713	645	500	477	490	542	832
1980	961	1310	1499	1521	929	800	1000	852	600	1567	1776	1677	1208
1981	2215	1631	1806	1233	897	833	800	794	573	590	540	1147	1088
1982	1615	917	755	880	785	655	650	584	410	516	893	2542	934
1983	1390	1172	1973	3266	6281	2066	871	665	500	490	365	437	1623
1984	613	1552	871	1067	832	800	723	645	500	529	600	858	799
1985	755	1483	2307	1233	1956	1167	942	794	507	471	300	300	1018
1986	300	372	452	817	1575	847	694	608	400	300	300	300	580
1987	300	417	742	1496	1000	1653	1195	806	587	639	893	858	882
1988	910	1811	1419	1802	1718	2111	948	776	500	1437	960	742	1261
1989	600	600	948	1577	1420	913	766	645	500	402	300	300	748
1990	300	300	300	370	637	650	650	598	350	300	300	300	421
1991	700	807	1187	1227	800	780	650	645	403	474	500	684	738
1992	1097	848	935	1400	1161	980	903	794	580	542	2373	2952	1214
1993	1000	600	606	800	800	800	871	794	780	4323	1200	1323	1158
1994	3873	2158	1097	1619	1769	1000	806	660	540	600	920	1000	1337
1995	1703	2949	2750	1033	1323	1646	806	660	500	500	553	600	1252
1996	1116	1000	1000	860	961	960	929	794	600	600	1118	2935	1073
1997	1903	1589	1065	840	800	675	650	645	500	369	325	490	821
1998	755	1000	697	1107	1116	800	737	645	500	500	567	703	761
1999	929	2155	2873	2793	1743	1300	865	781	513	1284	1633	1742	1551
2000	1484	1724	1710	1567	1355	920	790	645	500	500	727	1355	1106
2001	1935	1448	2208	2846	2583	1267	987	794	520	665	600	600	1371
2002	600	1138	1104	800	942	1120	845	794	867	1123	4442	2843	1385
2003	1581	1655	1211	927	800	675	640	423	363	300	300	424	775
2004	545	600	606	800	732	557	406	377	313	300	300	300	486
2005	300	307	358	957	1226	853	703	645	407	313	300	300	556
2006	300	307	424	913	806	705	626	416	323	300	300	300	477
Moyenne	1063	1249	1284	1346	1356	1012	803	693	519	725	901	1067	1002

ANNEXES

RGr0050/A17843/CLyZ070296	
JD/FLA - XB - GBO	
7/07/2009	Page : 71

- Annexe 1 -

Modèle de prévision à 1 mois

Cette annexe contient 2 pages

RGr0050/A17843/CLyZ070296	
JD/FLA - XB - GBO	
7/07/2009	Page : 72

Régression linéaire pour le modèle de prévision à 1 mois

$$N(M+1) = a.N(M) + b.P(M) + c.D(M) + d$$

- $N(M+1)$: niveau du lac au début du mois $M+1$ (m);
- $N(M)$: niveau du lac au début du mois M (m);
- $P(M)$: pluie totale cumulée au cours du mois M (mm) ;
- $D(M)$: déstockage résultant de l'ouverture des vannes sur le mois M (m);
- a, b, c et d : coefficients de régression.

Mois	Coefficients de régression linéaire				Coefficient de corrélation	Ecart type résiduel
	a	b	c	d	R	E
J	0,88	0,007	-0,2356	-0,42	0,93	0,28
F	0,86	0,0063	-0,2582	-0,24	0,97	0,15
M	0,88	0,0042	-0,193	-0,21	0,98	0,12
A	0,84	0,0035	-0,219	-0,12	0,94	0,15
M	0,88	0,0015	-0,02	-0,27	0,93	0,17
J	0,99	0,0039	-0,3201	-0,3	0,92	0,19
J	1,08	0,0033	-0,6283	-0,08	0,96	0,14
A	1,14	0,0029	-0,6153	-0,05	0,95	0,2
S	1,05	0,003	-0,4765	-0,21	0,95	0,22
O	1,09	0,0047	-0,3856	-0,14	0,96	0,23
N	1,07	0,0046	-0,003	-0,32	0,96	0,28
D	1,03	0,0073	-0,2965	-0,26	0,97	0,19

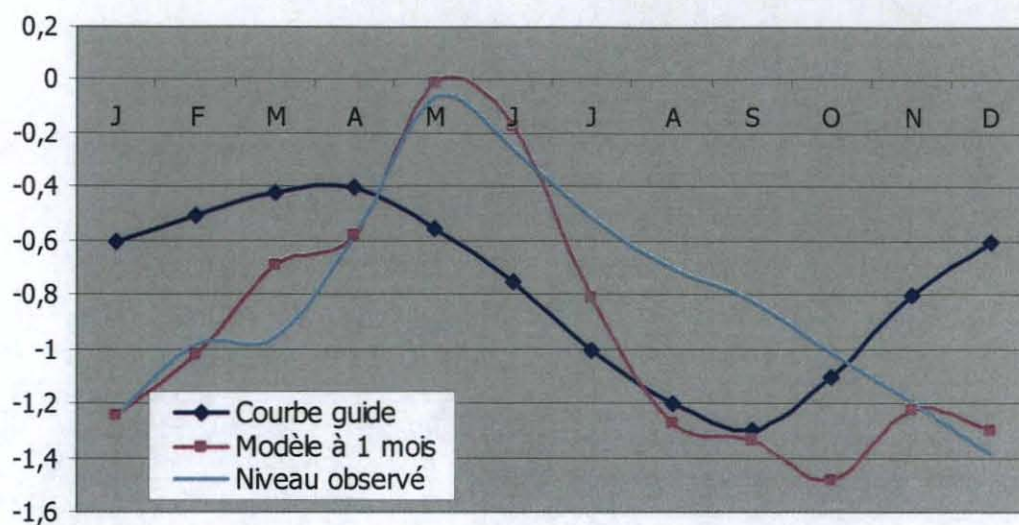
La relation entre le terme $D(M)$ et la valeur du débit moyen ajusté au cours du mois M $Q(M)$ est la suivante :

$$D(M) = Q(M) \times \frac{3600 \times 24}{\text{Slac}} \times N_j(M)$$

- $D(M)$: déstockage résultant de l'ouverture des vannes sur le mois M (m);
- $Q(M)$: valeur du débit moyen ajusté au cours du mois M (m^3/s) ;
- $N_j(M)$: nombre de jours du mois M ;
- Slac : surface du lac (m^2).

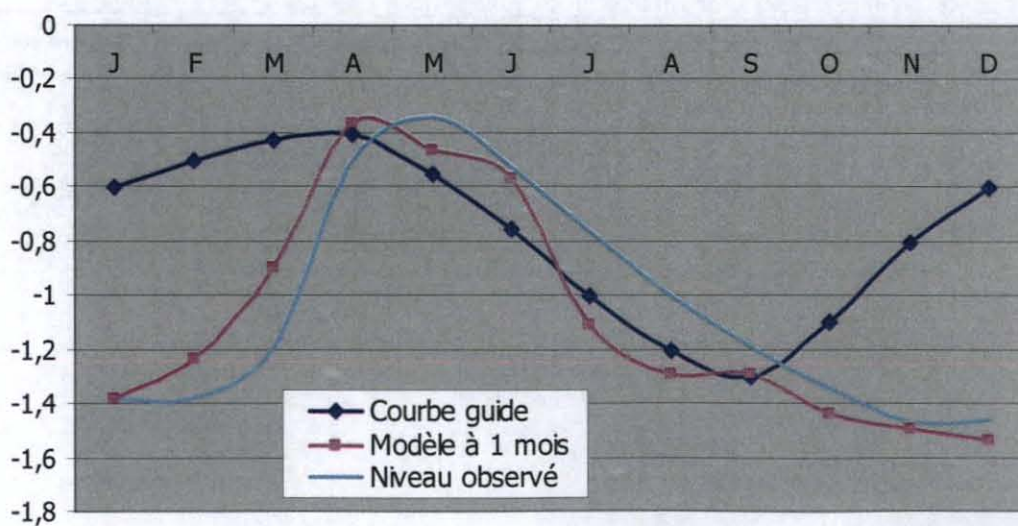
Niveau par rapport à la cote du déversoir (m)

Application du modèle à 1 mois pour l'année 2005



Niveau par rapport à la cote du déversoir (m)

Application du modèle à 1 mois pour l'année 2006



- Annexe 2 -

Tables des courbes guide, pré-crise et crise

Cette annexe contient 1 page

RGr0050/A17843/CLyZ070296	
JD/FLA - XB - GBO	
7/07/2009	Page : 75

Valeurs des courbes guide, pré-crise et crise au 1^{er} jour de chaque mois de l'année

	Courbe Guide	Courbe pré-crise	Courbe crise
01-janv	-0,60	-0,80	-1,00
01-févr	-0,5	-0,70	-0,90
01-mars	-0,45	-0,65	-0,85
01-avr	-0,4	-0,60	-0,80
01-mai	-0,55	-0,75	-0,95
01-juin	-0,75	-0,95	-1,15
01-juil	-1	-1,20	-1,40
01-août	-1,2	-1,40	-1,60
01-sept	-1,3	-1,50	-1,70
01-oct	-1,1	-1,30	-1,50
01-nov	-0,8	-1,00	-1,20
01-déc	-0,65	-0,85	-1,05

- Annexe 3 -

Détail des bilans hydrologiques

Cette annexe contient 2 pages

RGr0050/A17843/CLyZ070296	
JD/FLA - XB - GBO	
7/07/2009	Page : 77

La formule générale du bilan hydrologique est la suivante :

$$P + Q_{supE} + Q_{soutE} = Q_{supS} + ETR + C_{ext} + Q_{soutS} + \Delta R$$

Avec :

- P : précipitations ;
 - Q_{supE} : alimentation superficielle issue de l'extérieur du bassin versant ;
 - Q_{soutE} : alimentation souterraine issue de l'extérieur du bassin versant ;
 - Q_{soutS} : sous écoulement vers l'extérieur du bassin versant ;
 - Q_{supS} : écoulement superficiel sortant du bassin versant ;
 - ETR : évapotranspiration réelle ;
 - C_{ext} : prélèvement par captage sortant du bassin versant ;
 - ΔR : variation des réserves souterraines et superficielles ;
- $\Delta R = \Delta R_{sout} + \Delta R_{sup}$

Règlement scénario 3b

Bilan hydrologique en année moyenne selon la courbe guide

	En mm	En Mm3	En %
Termes d'entrée			
P	1153	53	100%
Q_{supE}	0	0	0%
Q_{soutE}	0	0	0%
Termes de sortie			
Q_{supS}	486	22	42%
Q_{soutS}	0	0	0%
C_{ext}	25	1	2%
ETR	539	25	47%
Termes de stockage			
dR_{sup}	0	0	0%
dR_{sout}	0	0	0%
Delta Bilan	103	5	9%

Bilan hydrologique en année quinquennale sèche selon la courbe de pré-crise

	En mm	En Mm3	En %
Termes d'entrée			
P	983	45	100%
Q_{supE}	0	0	0%
Q_{soutE}	0	0	0%
Termes de sortie			
Q_{supS}	273	13	28%
Q_{soutS}	0	0	0%
C_{ext}	25	1	3%
ETR	539	25	55%
Termes de stockage			
dR_{sup}	0	0	0%
dR_{sout}	0	0	0%
Delta Bilan	146	7	15%

Bilan hydrologique en année décennale sèche selon la courbe de crise

	En mm	En Mm3	En %
Termes d'entrée			
P	892	41	100%
QsupE	0	0	0%
QsoutE	0	0	0%
Termes de sortie			
QsupS	273	13	31%
QsoutS	0	0	0%
Cext	25	1	3%
ETR	539	25	60%
Termes de stockage			
dRsup	0	0	0%
dRsout	0	0	0%
Delta Bilan	55	3	6%

Règlement scénario 3c

Bilan hydrologique en année moyenne selon la courbe guide

Le scénario 3c se base sur l'application de 2 règlements différents : l'un en phase montante (1^{er} septembre au 31 mars) et l'autre en phase descendante (1^{er} avril au 31 août) lorsqu'on se situe au-dessous de la courbe guide. Le bilan hydrologique selon la courbe guide avec l'application du scénario 3c est présenté ci-après.

	En mm	En Mm3	En %
Termes d'entrée			
P	1153	53	100%
QsupE	0	0	0%
QsoutE	0	0	0%
Termes de sortie			
QsupS	418	19	36%
QsoutS	0	0	0%
Cext	25	1	2%
ETR	539	25	47%
Termes de stockage			
dRsup	0	0	0%
dRsout	0	0	0%
Delta Bilan	171	8	15%

Remarque :

Pour chaque bilan hydrologique, une marge de sécurité a été maintenue. Cette marge se caractérise par un delta du bilan hydrologique positif, c'est-à-dire que les termes d'entrée (pluviométrie) sont supérieurs aux termes de sortie (alimentation de la Fure, évaporation, captage d'eaux souterraines). Ce delta est d'au minimum 6% (bilan suivant la courbe de crise) et atteint 15% pour le bilan suivant la courbe guide avec l'application du scénario 3c. Le maintien d'une telle marge de sécurité permet de s'affranchir des erreurs d'estimation des différents termes du bilan et permet d'anticiper un éventuel dérèglement à venir des caractéristiques climatologiques.

Les valeurs des marges de sécurité, bien qu'hétérogènes, ont été maintenues suite à la confrontation des scénarios 3b et 3b aux situations passées sur la période 1973-2006.

RGr0050/A17843/CLyZ070296	
JD/FLA - XB - GBO	
7/07/2009	Page : 79

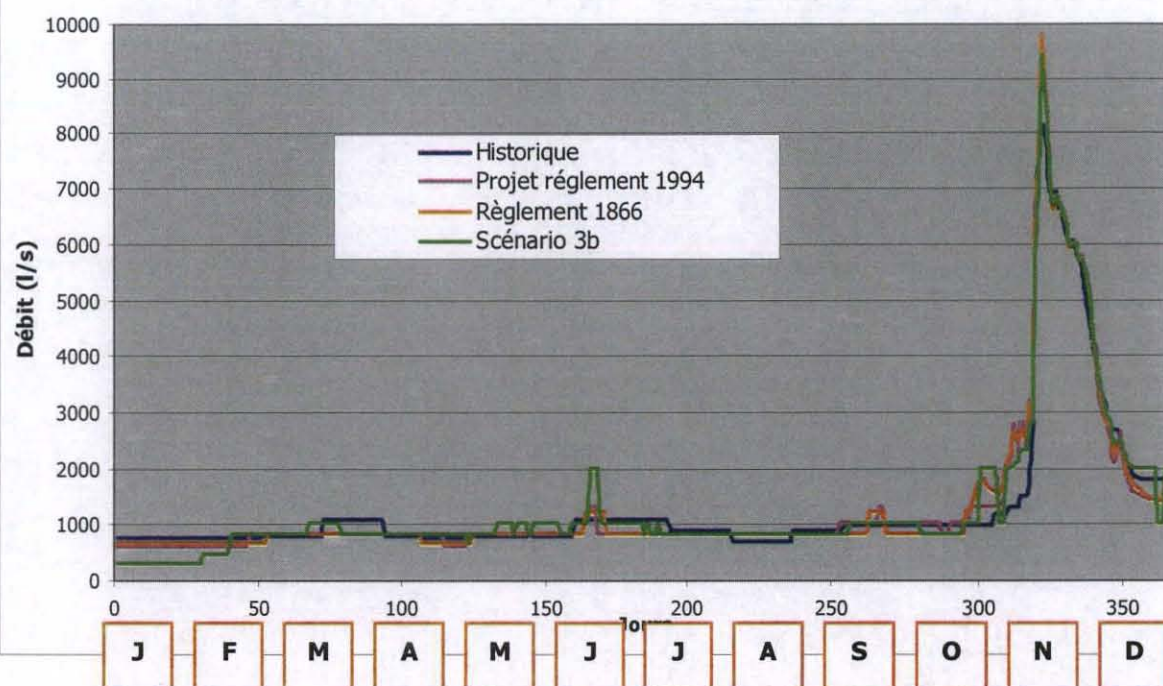
- Annexe 4 -

Débits d'alimentation de la Fure d'après les différents règlements sur la période 2002-2006

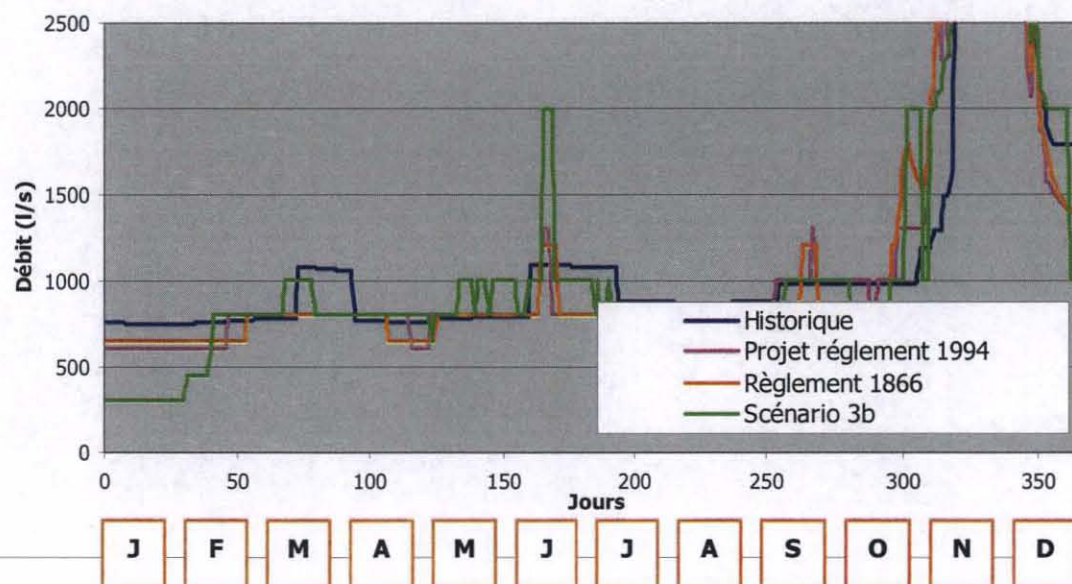
Cette annexe contient 3 pages

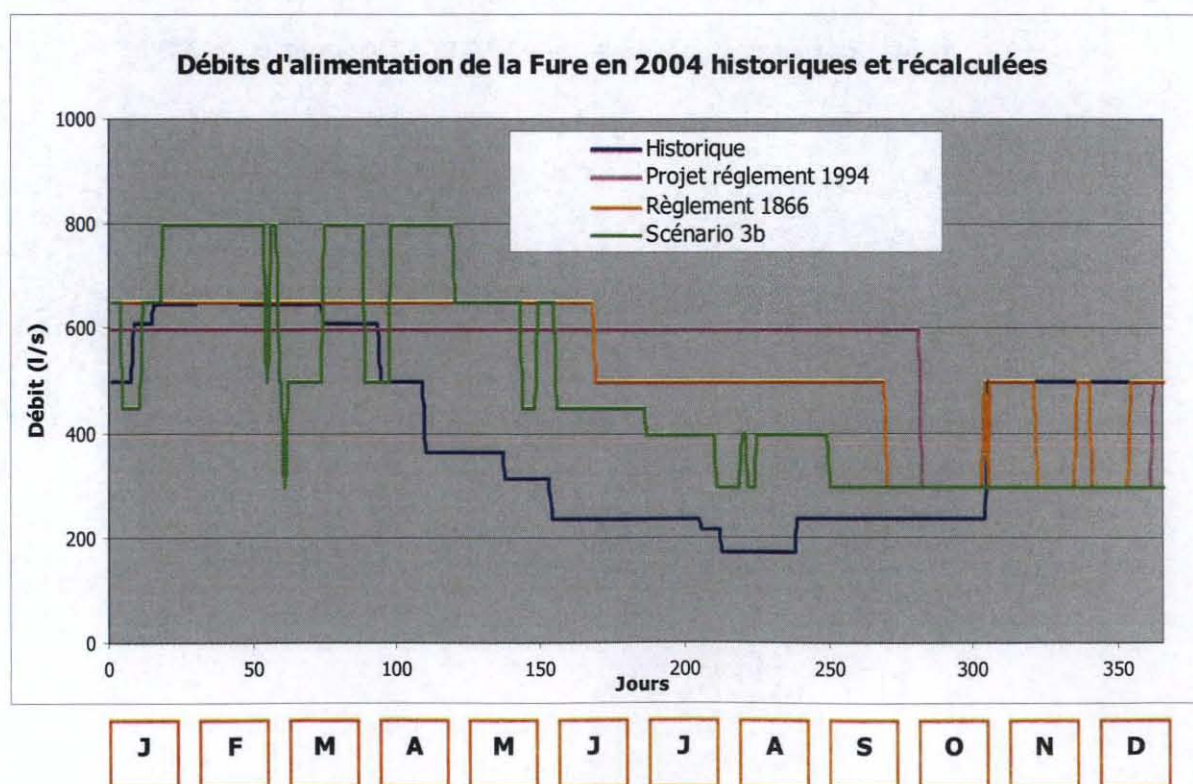
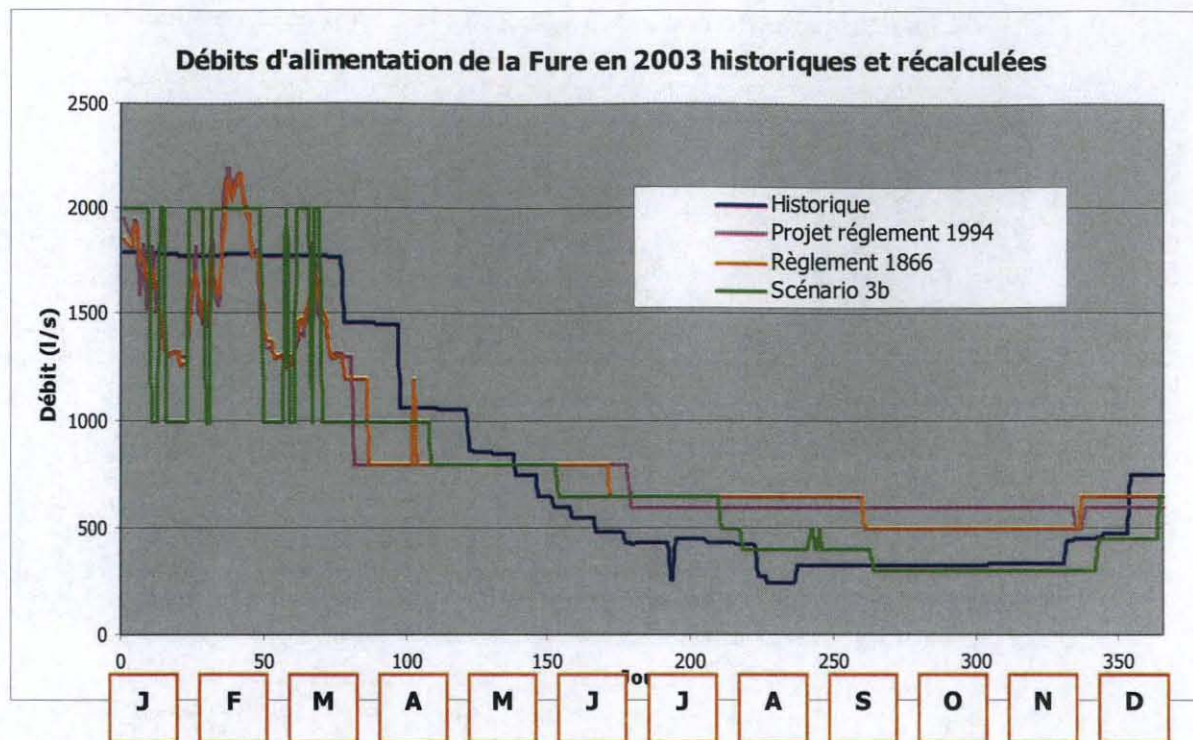
RGr0050/A17843/CLyZ070296	
JD/FLA - XB - GBO	
7/07/2009	Page : 80

Débîts d'alimentation de la Fure en 2002 historiques et récalculées

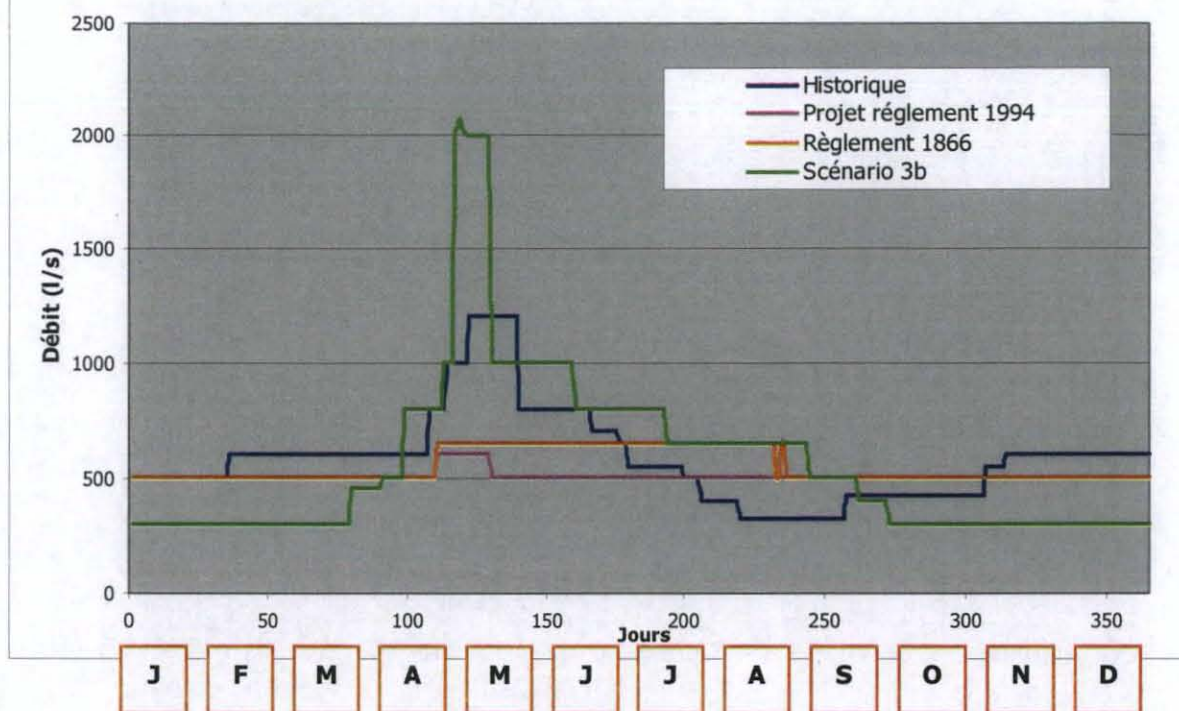


Débîts d'alimentation de la Fure en 2002 historiques et récalculées

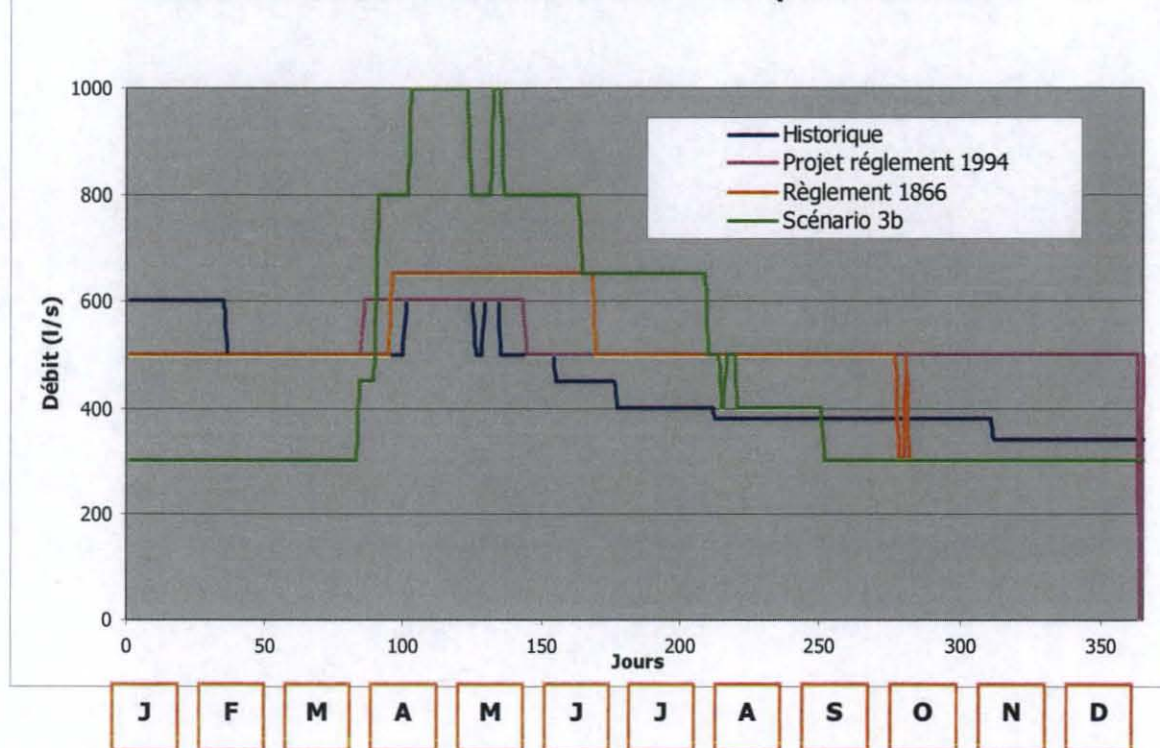




Débits d'alimentation de la Fure en 2005 historiques et récalculés



Débits d'alimentation de la Fure en 2006 historiques et récalculés



- Annexe 5 -

**Détail des périodes de crise selon les différents règlements (période
1973-2006)**

Cette annexe contient 1 page

RGr0050/A17843/CLyZ070296	
JD/FLA - XB - GBO	
7/07/2009	Page : 84

Fréquence des périodes de crise sur la période 1973-2006

Années	Historique	Règlement 1866	Projet 1994	Scénario 3b	Scénario 3c	Scénario 3c optimisé	Scénario 4
1973	14%	46%	28%	8%	8%	0%	0%
1974	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1975	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1976	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1977	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1978	24%	14%	15%	13%	5%	0%	0%
1979	43%	9%	8%	0%	0%	0%	0%
1980	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1981	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1982	28%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1983	24%	16%	17%	10%	6%	0%	0%
1984	10%	7%	5%	0%	0%	0%	0%
1985	23%	18%	19%	19%	18%	15%	13%
1986	63%	64%	61%	41%	39%	28%	16%
1987	34%	27%	27%	12%	12%	5%	0%
1988	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1989	40%	21%	21%	21%	20%	12%	8%
1990	100%	100%	100%	60%	59%	55%	38%
1991	22%	50%	45%	0%	0%	0%	0%
1992	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1993	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1994	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1995	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1996	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1997	27%	22%	20%	13%	11%	0%	0%
1998	38%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
1999	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2001	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2002	23%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2003	66%	30%	32%	22%	22%	18%	0%
2004	49%	100%	100%	34%	33%	32%	28%
2005	40%	73%	68%	48%	47%	35%	28%
2006	46%	100%	100%	56%	55%	51%	42%
% moyen	22%	21%	20%	11%	10%	7%	5%

- Annexe 6 -

**Détail des périodes de hautes eaux selon les différents règlements
(période 1973-2006)**

Cette annexe contient 1 page

RGr0050/A17843/CLyZ070296	
JD/FLA - XB - GBO	
7/07/2009	Page : 86

Fréquence des périodes de hautes eaux sur la période 1973-2006

Années	Historique	1866	Projet 1994	Scénario 3b	Scénario 3c	Scénario 4
1973	16%	0%	0%	0%	0%	0%
1974	74%	65%	66%	69%	77%	76%
1975	64%	86%	79%	76%	80%	80%
1976	4%	47%	37%	32%	35%	35%
1977	56%	84%	69%	63%	70%	70%
1978	42%	57%	52%	49%	49%	49%
1979	19%	30%	27%	30%	30%	31%
1980	45%	78%	61%	56%	61%	61%
1981	37%	68%	45%	41%	41%	41%
1982	10%	41%	28%	24%	31%	31%
1983	53%	55%	54%	52%	52%	52%
1984	0%	31%	20%	18%	25%	25%
1985	44%	50%	47%	45%	47%	48%
1986	0%	0%	0%	11%	11%	11%
1987	14%	16%	16%	31%	47%	50%
1988	64%	75%	61%	58%	65%	66%
1989	12%	28%	18%	17%	27%	27%
1990	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1991	0%	0%	0%	14%	24%	27%
1992	49%	52%	47%	52%	57%	57%
1993	36%	43%	36%	33%	38%	37%
1994	58%	65%	56%	56%	61%	61%
1995	50%	53%	48%	47%	48%	48%
1996	15%	75%	47%	44%	49%	50%
1997	18%	29%	27%	24%	24%	24%
1998	0%	13%	7%	13%	22%	24%
1999	61%	71%	69%	67%	75%	75%
2000	25%	0%	56%	54%	56%	56%
2001	42%	0%	58%	56%	56%	57%
2002	16%	0%	36%	37%	49%	49%
2003	19%	30%	30%	25%	25%	25%
2004	0%	100%	0%	0%	0%	1%
2005	16%	73%	0%	12%	12%	12%
2006	2%	100%	0%	2%	5%	6%
% moyen	28%	45%	35%	36%	40%	40%

- Annexe 7 -

**Détail des périodes de crue selon les différents règlements (période
1973-2006)**

Cette annexe contient 1 page

RGr0050/A17843/CLyZ070296	
JD/FLA - XB - GBO	
7/07/2009	Page : 88

Fréquence des périodes de crue sur la période 1973-2006

Années	Historique	Règlement 1866	Projet 1994	Scénario 3b	Scénario 3c	Scénario 4
1973	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1974	42%	23%	17%	7%	7%	7%
1975	34%	35%	32%	16%	16%	16%
1976	0%	8%	5%	3%	4%	4%
1977	35%	40%	34%	28%	29%	29%
1978	32%	38%	34%	32%	32%	32%
1979	0%	6%	5%	4%	4%	6%
1980	24%	30%	24%	13%	15%	14%
1981	27%	28%	27%	24%	26%	26%
1982	5%	12%	11%	9%	13%	13%
1983	29%	37%	32%	25%	25%	25%
1984	0%	0%	0%	0%	2%	3%
1985	25%	24%	16%	12%	12%	13%
1986	0%	0%	0%	3%	4%	4%
1987	0%	5%	4%	7%	7%	7%
1988	35%	40%	36%	23%	25%	25%
1989	0%	8%	5%	3%	5%	6%
1990	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1991	0%	0%	0%	0%	3%	3%
1992	15%	12%	15%	11%	11%	11%
1993	16%	15%	11%	8%	9%	9%
1994	27%	32%	30%	22%	22%	22%
1995	27%	33%	25%	21%	21%	21%
1996	8%	10%	9%	9%	10%	9%
1997	8%	19%	17%	12%	12%	12%
1998	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1999	29%	53%	48%	30%	33%	33%
2000	0%	39%	34%	19%	19%	19%
2001	18%	41%	39%	30%	30%	30%
2002	11%	19%	16%	14%	15%	15%
2003	0%	16%	15%	9%	9%	9%
2004	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2005	0%	0%	0%	0%	2%	4%
2006	0%	0%	0%	0%	0%	0%
% moyen	13%	18%	16%	12%	12%	13%

- Annexe 8 -

**Détail des périodes de frai selon les différents règlements (période
1973-2006)**

Cette annexe contient 1 page

RGr0050/A17843/CLyZ070296	
JD/FLA - XB - GBO	
7/07/2009	Page : 90

Fréquence des périodes de frai sur la période 1973-2006

Années	Historique	1866	Projet 1994	Scénario 3b	Scénario 3c	Scénario 4
1973	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI
1974	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1975	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1976	PAS FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1977	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1978	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1979	PAS FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1980	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1981	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1982	PAS FRAI	FRAI	FRAI	PAS FRAI	FRAI	FRAI
1983	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1984	PAS FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1985	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1986	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI
1987	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	FRAI
1988	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1989	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	FRAI	FRAI
1990	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI
1991	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1992	PAS FRAI	PAS FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1993	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI
1994	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1995	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1996	PAS FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1997	PAS FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
1998	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	FRAI	FRAI
1999	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
2000	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
2001	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
2002	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	FRAI	FRAI
2003	PAS FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI	FRAI
2004	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	FRAI
2005	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI
2006	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI	PAS FRAI
Nombre d'années FRAI possible	14	21	22	22	26	28
% moyen	40%	60%	63%	63%	74%	80%

- Annexe 9 -

**Débits mensuels de la Fure selon les différents règlements (période
1973-2006)**

Cette annexe contient 5 pages

RGr0050/A17843/CLyZ070296	
JD/FLA - XB - GBO	
7/07/2009	Page : 92

Débits d'alimentation de la Fure historiques (l/s)

Années	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
1973	500	500	500	500	500	500	500	526	700	700	700	700	569
1974	694	700	1434	1124	1000	1237	1020	800	800	920	1517	1791	1086
1975	1231	1383	1461	1838	1206	1200	1155	826	800	877	1389	2291	1305
1976	1584	800	800	852	1040	928	842	787	794	807	821	826	907
1977	910	2717	1735	1503	2479	1379	1133	1122	1092	935	788	805	1383
1978	986	2598	2711	2387	2076	1224	1088	991	894	679	618	606	1405
1979	622	755	809	1037	1036	1007	873	765	737	632	645	655	798
1980	690	865	1072	1467	1081	920	927	923	903	1104	1661	1680	1108
1981	2295	1613	1692	1374	1085	1016	1004	980	768	759	746	769	1175
1982	992	956	911	890	789	772	677	629	615	635	702	1670	853
1983	1377	1284	1857	3325	6410	1823	1053	801	766	746	679	628	1729
1984	666	871	831	819	810	809	736	661	648	669	681	757	746
1985	799	926	2019	1224	1954	1192	1134	971	789	720	484	223	1036
1986	429	536	542	590	814	806	686	657	578	511	477	366	583
1987	886	880	736	769	787	839	841	847	811	811	823	896	827
1988	943	1393	1388	1783	1885	1968	1082	797	689	1107	1051	1026	1259
1989	1010	989	987	1005	1034	946	805	703	558	545	797	193	798
1990	134	426	718	620	626	625	607	336	0	0	199	556	404
1991	1044	1070	1003	880	801	700	550	464	445	464	792	729	745
1992	1084	1019	1001	883	788	901	817	730	680	667	2506	2774	1154
1993	1139	1120	930	690	691	684	615	617	716	4273	1217	1295	1165
1994	4022	2104	1280	1411	1634	1223	814	699	599	605	999	1186	1381
1995	1375	2945	2564	1099	1200	1618	774	688	681	683	680	681	1249
1996	1112	1278	1099	958	870	870	821	783	701	666	801	2651	1051
1997	1906	1803	1401	798	670	666	663	646	631	615	613	627	920
1998	806	857	854	829	780	747	666	645	632	640	656	751	739
1999	795	1391	2878	2766	1633	1522	976	679	680	1185	1505	1790	1483
2000	1785	1773	1596	1333	1339	1040	869	783	642	643	813	1236	1154
2001	1380	1676	1978	2848	2530	1540	1109	804	756	765	767	757	1409
2002	751	763	946	793	779	1004	953	740	940	976	4099	2798	1295
2003	1785	1782	1643	1150	799	519	428	326	324	324	341	573	833
2004	601	648	627	454	341	241	231	188	238	246	500	500	401
2005	500	586	600	733	1039	727	506	338	373	420	576	600	583
2006	600	514	500	567	535	447	400	380	380	380	349	340	449
Moyenne	1101	1221	1268	1215	1266	989	805	695	658	786	941	1051	1000

RGr0050/A17843/CLyZ070296

JD/FLA - XB - GBO

7/07/2009

Page : 93

Débits d'alimentation selon le règlement de 1866 (l/s)

Années	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
1973	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650
1974	766	800	1068	1197	968	1193	1119	800	800	903	1379	1819	1068
1975	1228	1402	1456	1846	1013	1067	929	800	770	955	1887	2261	1301
1976	916	993	994	800	800	780	650	650	735	800	1351	1191	888
1977	1187	2725	1762	1534	2423	1376	865	852	800	800	800	1134	1355
1978	1242	2954	2726	2409	2084	1005	800	800	735	650	650	650	1392
1979	650	764	941	1564	955	813	776	650	650	650	650	650	809
1980	795	1034	1432	1529	800	800	1091	826	800	1486	1628	1720	1162
1981	2280	1598	1698	1281	813	813	800	800	800	747	650	861	1095
1982	1554	883	800	800	800	710	650	650	650	650	735	2277	930
1983	1347	1203	2008	3277	6309	1983	800	713	650	650	650	650	1687
1984	650	800	800	1027	800	800	752	650	650	650	730	800	759
1985	800	1083	2282	1264	1938	1233	877	800	680	650	585	358	1046
1986	597	650	650	650	785	770	650	650	565	500	500	410	615
1987	500	598	650	745	800	1274	1144	800	790	800	800	800	808
1988	800	1666	1354	1817	1857	2039	942	800	670	1272	946	800	1247
1989	800	800	800	1333	1419	840	800	655	650	650	650	500	825
1990	403	403	500	540	650	570	505	500	500	410	333	500	485
1991	621	650	674	800	761	650	650	650	620	650	650	674	671
1992	800	800	800	1040	1032	893	903	800	800	708	2176	2840	1133
1993	955	800	800	800	800	800	800	800	800	4083	1164	1325	1161
1994	3994	2053	1135	1625	1649	1063	800	703	720	756	800	800	1342
1995	1738	2970	2603	1057	1301	1703	800	698	650	650	650	655	1290
1996	800	897	865	813	1110	893	852	800	800	800	927	2880	1036
1997	1889	1521	1068	800	800	735	684	650	650	650	650	650	896
1998	694	800	747	740	800	800	756	650	650	650	690	800	731
1999	800	1740	2881	2778	1608	1376	800	800	710	1113	1627	1703	1495
2000	1505	1741	1643	1592	1449	800	800	718	650	650	765	1123	1120
2001	1774	1487	2297	2838	2494	1314	929	800	705	800	800	732	1414
2002	650	809	1050	765	795	987	800	800	920	1039	4623	2687	1327
2003	1579	1679	1275	800	800	745	650	650	585	500	505	650	868
2004	650	650	650	650	650	580	500	500	467	313	393	416	535
2005	500	505	500	555	650	650	650	597	500	500	500	500	551
2006	500	505	500	630	650	565	500	500	500	306	300	300	480
Moyenne	1077	1195	1237	1251	1271	979	785	711	684	825	965	1081	1005

RGr0050/A17843/CLyZ070296

JD/FLA - XB - GBO

7/07/2009

Page : 94

Débits d'alimentation selon le projet de règlement de 1994 (l/s)

Années	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
1973	600	600	600	633	697	600	626	703	600	600	600	600	622
1974	787	903	1293	1228	1019	1160	1187	813	800	865	1317	1808	1098
1975	1290	1359	1419	1849	1127	1050	968	800	760	935	1813	2228	1300
1976	1032	931	1000	880	800	780	600	600	713	800	1339	1237	893
1977	1135	2773	1715	1568	2422	1386	1000	929	813	800	800	1016	1363
1978	1148	2961	2702	2367	2087	1121	858	800	707	600	600	600	1379
1979	600	793	991	1586	1068	887	742	600	600	600	600	645	809
1980	806	1072	1426	1527	955	800	1013	877	800	1381	1597	1696	1163
1981	2304	1592	1681	1359	961	860	800	800	760	652	600	852	1102
1982	1513	1010	819	847	800	620	600	600	600	613	820	2245	924
1983	1379	1217	1992	3285	6319	1956	897	690	600	600	600	600	1678
1984	626	931	910	1020	839	800	742	600	600	665	773	800	775
1985	800	1076	2198	1311	1892	1298	942	800	647	600	557	358	1040
1986	561	600	600	607	800	800	639	600	600	503	500	423	603
1987	542	566	600	740	800	1464	1205	839	800	800	800	800	830
1988	806	1531	1353	1815	1898	2016	1039	800	640	1186	1067	819	1248
1989	800	800	800	1220	1437	927	800	613	600	600	600	503	808
1990	416	397	500	530	600	600	542	500	500	429	327	500	487
1991	577	600	652	800	800	727	600	600	600	600	600	652	651
1992	800	800	826	1242	1175	1000	942	800	767	665	2063	2799	1156
1993	1077	841	800	800	800	800	800	800	780	3936	1222	1291	1162
1994	4036	1999	1165	1642	1581	1171	819	684	687	787	853	877	1358
1995	1551	2998	2545	1130	1256	1686	848	690	600	626	627	690	1271
1996	923	966	942	813	961	953	929	800	800	748	781	2823	1037
1997	1881	1529	1160	853	800	707	652	600	600	600	600	600	882
1998	697	800	800	813	942	800	748	600	600	600	713	800	743
1999	800	1774	2935	2737	1582	1403	897	800	680	1074	1569	1697	1496
2000	1531	1717	1645	1603	1478	940	800	690	600	600	767	1097	1122
2001	1766	1502	2322	2828	2453	1343	1039	806	667	800	800	723	1421
2002	632	800	1040	800	806	1003	852	800	927	965	4571	2631	1319
2003	1576	1693	1345	940	800	707	600	600	547	500	500	594	867
2004	600	600	600	600	600	600	503	500	500	384	487	435	534
2005	500	500	503	533	600	600	600	600	510	500	500	500	537
2006	500	500	503	590	600	600	506	500	500	442	300	313	488
Moyenne	1076	1198	1247	1268	1287	1005	804	701	662	796	949	1066	1005

RGr0050/A17843/CLyZ070296

JD/FLA - XB - GBO

7/07/2009

Page : 95

Débits d'alimentation selon le scénario 3b (l/s)

Années	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
1973	305	516	606	760	776	650	660	703	650	650	463	463	600
1974	824	1048	1581	1133	1000	1233	1097	800	785	852	1400	1831	1132
1975	1323	1276	1516	1833	1000	1000	974	790	733	942	1825	2399	1301
1976	923	903	1000	887	800	740	650	650	695	790	1428	1161	886
1977	1194	2666	1941	1433	2337	1414	981	929	820	800	800	1019	1361
1978	1258	2803	2736	2526	2164	1033	806	800	685	585	340	310	1337
1979	553	1159	1323	1556	1065	873	718	650	633	424	463	661	840
1980	845	1207	1427	1561	935	800	994	865	800	1270	1836	1677	1185
1981	2231	1631	1806	1267	890	840	800	800	710	650	590	973	1099
1982	1516	959	800	847	766	655	650	582	460	569	833	2427	922
1983	1427	1138	1985	3241	6145	2283	877	674	650	495	320	397	1636
1984	747	1359	890	1000	839	800	727	650	650	650	660	800	814
1985	800	1172	2359	1267	1923	1200	948	800	660	494	300	300	1019
1986	300	321	450	740	1554	840	694	616	423	300	300	300	570
1987	300	414	800	1409	1000	1639	1234	819	740	776	800	800	894
1988	813	1749	1355	1851	1676	2169	955	785	650	1292	1013	800	1259
1989	800	728	800	1307	1390	920	771	650	643	348	300	300	746
1990	300	300	300	350	624	650	650	597	353	300	300	300	419
1991	731	800	1077	1200	813	790	660	650	453	502	557	631	739
1992	987	897	897	1333	1194	980	903	800	725	679	1981	3034	1201
1993	1000	807	703	740	785	800	800	800	773	4127	1233	1290	1155
1994	3874	2158	1065	1615	1781	1067	806	660	650	713	867	929	1349
1995	1564	2948	2840	1000	1323	1679	813	669	650	650	577	592	1275
1996	906	945	955	827	948	953	929	800	795	660	834	2916	1039
1997	1907	1589	1065	847	800	680	650	650	595	348	300	540	831
1998	845	862	800	907	1155	800	742	650	650	618	652	800	790
1999	800	1811	2849	2820	1795	1300	871	790	665	1116	1633	1742	1516
2000	1440	1724	1678	1600	1387	920	776	650	650	650	725	1058	1105
2001	1918	1414	2124	2867	2607	1300	994	800	675	766	800	685	1412
2002	545	828	1109	763	845	1073	858	800	920	1039	4297	2968	1337
2003	1581	1621	1273	927	800	670	645	426	370	300	300	424	778
2004	671	748	635	740	631	477	392	365	313	300	300	300	489
2005	300	312	339	892	1226	860	708	650	475	300	300	300	555
2006	300	312	364	845	800	710	631	416	323	300	300	300	467
Moyenne	1054	1210	1278	1320	1346	1023	805	698	630	743	871	1042	1002

RGr0050/A17843/CLyZ070296

JD/FLA - XB - GBO

7/07/2009

Page : 96

Débits d'alimentation selon le scénario 3c (l/s)

Années	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
1973	305	481	606	790	776	650	660	703	500	500	500	555	585
1974	974	1069	1581	1067	1000	1267	1090	794	600	1052	1404	1828	1144
1975	1290	1310	1548	1833	1000	1000	961	781	670	987	1898	2351	1303
1976	832	1000	1000	873	800	735	650	645	547	613	1790	1129	885
1977	1194	2665	1934	1433	2357	1363	981	929	640	600	760	1484	1362
1978	1258	2792	2728	2479	2164	1000	800	794	537	500	420	377	1321
1979	513	1290	1355	1529	1065	867	713	645	500	477	490	542	832
1980	961	1310	1499	1521	929	800	1000	852	600	1567	1776	1677	1208
1981	2215	1631	1806	1233	897	833	800	794	573	590	540	1147	1088
1982	1615	917	755	880	785	655	650	584	410	516	893	2542	934
1983	1390	1172	1973	3266	6281	2066	871	665	500	490	365	437	1623
1984	613	1552	871	1067	832	800	723	645	500	529	600	858	799
1985	755	1483	2307	1233	1956	1167	942	794	507	471	300	300	1018
1986	300	372	452	817	1575	847	694	608	400	300	300	300	580
1987	300	417	742	1496	1000	1653	1195	806	587	639	893	858	882
1988	910	1811	1419	1802	1718	2111	948	776	500	1437	960	742	1261
1989	600	600	948	1577	1420	913	766	645	500	402	300	300	748
1990	300	300	300	370	637	650	650	598	350	300	300	300	421
1991	700	807	1187	1227	800	780	650	645	403	474	500	684	738
1992	1097	848	935	1400	1161	980	903	794	580	542	2373	2952	1214
1993	1000	600	606	800	800	800	871	794	780	4323	1200	1323	1158
1994	3873	2158	1097	1619	1769	1000	806	660	540	600	920	1000	1337
1995	1703	2949	2750	1033	1323	1646	806	660	500	500	553	600	1252
1996	1116	1000	1000	860	961	960	929	794	600	600	1118	2935	1073
1997	1903	1589	1065	840	800	675	650	645	500	369	325	490	821
1998	755	1000	697	1107	1116	800	737	645	500	500	567	703	761
1999	929	2155	2873	2793	1743	1300	865	781	513	1284	1633	1742	1551
2000	1484	1724	1710	1567	1355	920	790	645	500	500	727	1355	1106
2001	1935	1448	2208	2846	2583	1267	987	794	520	665	600	600	1371
2002	600	1138	1104	800	942	1120	845	794	867	1123	4442	2843	1385
2003	1581	1655	1211	927	800	675	640	423	363	300	300	424	775
2004	545	600	606	800	732	557	406	377	313	300	300	300	486
2005	300	307	358	957	1226	853	703	645	407	313	300	300	556
2006	300	307	424	913	806	705	626	416	323	300	300	300	477
Moyenne	1063	1249	1284	1346	1356	1012	803	693	519	725	901	1067	1002



27, rue de Vanves - 92772 Boulogne Billancourt cedex France
Tél. : 33 (0)1 46 10 25 70 - Fax : 33 (0)1 46 10 25 25
www.burgeap.fr - e-mail : dg@burgeap.fr