

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

SECTION D'HYDROLOGIE

NOTE A₁ A₂ — 7

CRUE du LOGONE

en 1960

MAI 1961

PUBLICATION N°

6139

AVENUE GÉNÉRAL TILHO — FORT-LAMY
BOITE POSTALE 65 • TÉLÉPHONE 119

O. R. S. T. O. M.

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

Note A₁A₂ - 7

SUPPLÉMENT 1960

A LA

MONOGRAPHIE DU LOGONE INFÉRIEUR

SUPPLEMENT A LA MONOGRAPHIE DU

LOGONE INFERIEUR, A₁ A₂ - 7

// RUE DU // OGONE EN 1960

B. BILLON

Mai 1961

Nº 61 - 39

- SOMMAIRE -
=====

	<u>PAGES</u>
- A - IMPORTANCE DE LA CRUE 1960.	4
- B - COMPLEMENTS D'ETALONNAGE DES STATIONS.	7
- C - DEBITS COMPARES AUX STATIONS.	8
- D - EVALUATION DES PERTES.	10
- E - REPARTITION DES PERTES ENTRE LES EFFLUENTS.	13
- F - RELEVES DE DEBITS.	14....18

- LA CRUE DU LOGONE EN 1960 -
=====

A - IMPORTANCE DE LA CRUE 1960.-

Les masses d'air humide ont eu, en 1960, des déplacements sur le Tchad, inhabituels. En année normale elles progressent du Sud au Nord à partir de Juin, atteignent leur latitude la plus septentrionale en Août et se retirent progressivement en Septembre-Octobre.

Du Sud au Nord du Tchad on a donc une courbe de pluviométrie qui présente à peu près partout la même allure : c'est une courbe ayant un seul maximum, en Août.

En 1960 au contraire, le FIT après avoir progressé normalement en Juin-Juillet vers le Nord, s'est brusquement retiré en Août. Une nouvelle remontée de longue durée s'est produite en Septembre-Octobre, mais elle n'a pas dépassé la latitude de MONGO qui constitue ainsi une ligne de démarcation entre les zones situées au Nord où le déficit pluviométrique est important (30 % à 50 %) et les régions du Sud où la pluviométrie a été normale et souvent même, excédentaire.

La crue du Logone résulte de ce caractère particulier de la pluviométrie du Sud-Ouest du Tchad en 1960. Le maximum de la crue est très moyen : 2460 m³/s à LAI le 24 Septembre mais les débits restent très soutenus en Octobre et Novembre. La deuxième pointe, pratiquement égale à la première avec 2440 m³/s, a lieu le 7 Octobre.

Le débit moyen annuel est élevé et se place immédiatement après la crue de 1955. On enregistre en effet à LAI :

Années	1955	1960	1954	1956
Débit moyen annuel m ³ /s	705	654	622	577

.../...

Le volume d'eau écoulé est considérable puisqu'il dépasse 20 milliards de m³ à LAI en 1960 (graphique n° 7059).

Cote maxima atteinte aux stations entre
MOUNDOU et FORT-LAMY

STATIONS	Zéro des Echelles	Cote 1959	Cote 1960	COTES 1959	ABSOLUES 1960
MOUNDOU		5.78			
LAI	351.31	4.88	4.66	356.19	355.97
ERE	337.89	4.43	4.31	342.32	342.20
BONGOR	322.52	3.31	3.25	325.83	325.77
KOUMI	315.52	4.20	4.13	319.72	319.65
KATOA	308.44	3.95	-	312.39	-
LOGONE GANA	295.21	5.59	5.70	300.80	300.91
LOGONE BIRNI	292.38	4.66	4.76	297.04	297.14

L'année 1959 avait mis en évidence, de façon spectaculaire, les conséquences des endiguements poursuivis depuis plusieurs années. Alors que la cote maxima à LAI était forte, mais sans être exceptionnelle, le plan d'eau à KOUMI atteignait la cote record de 4,20 m. A l'aval de KOUMI une importante brèche ouverte à DJAFGA laissait écouler plus de 200 m³/s et par suite, à LOGONE GANA et LOGONE BIRNI, les cotes maxima restaient normales; mais sans cette importante ponction sur le débit du LOGONE, les cotes auraient probablement atteint des chiffres plus élevés que ceux qui avaient été observés en 1955.

.../...

LOGONE

A

LAI



DEBITS 1960

2000 m³

1000 m³



CRT7059

ORSTOM - CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED:	LE: 26.5.61	DES: boulin	VISA:	TUBE N°	
-----	-------------	-------------	-------	---------	--

L'examen des niveaux en 1960 le montre bien. Au début de 1960 la digue de DJAFGA a été reconstruite et la brèche entièrement colmatée. Et malgré un débit maximum très moyen - 2460 m³/s à LAI contre 3050 en 1959 - le plan d'eau a été beaucoup plus élevé en 1960 à l'aval de KOUMI.

Voici, depuis 1955, les variations des cotes et des débits :

Années	Cotes LAI	KOUMI	LOGONE GANA	LOGONE BIRNI
1955	5.05	3.86	5.77	4.76
1956	4.92	4.00	5.55	4.70
1957	4.30	3.76	5.37	4.35
1958	4.52	3.93	5.46	4.48
1959	4.88	4.20	5.59	4.66
1960	4.66	4.13	5.70	4.76

Années	Débits LAI	KOUMI	LOGONE GANA	LOGONE BIRNI
1955	3750	1860	1070	932
1956	3220	1920	971	920
1957	1900	1698	884	850
1958	2194	1847	925	876
1959	3050	2150	986	912
1960	2460	2064	1037	932

.../...

Le graphique n° 7218 montre l'évolution des niveaux depuis 1955. Les pertes entre LAI et KOUMI ont été réduites en 6 ans, mais par contre elles ont augmenté sensiblement entre KOUMI et LOGONE GANA; et finalement, malgré l'élévation des niveaux à KOUMI, qui en 1959 et 1960 dépassent largement ceux de 1955, le plan d'eau à LOGONE GANA reste inférieur à celui de 1955, tandis qu'à LOGONE BIRNI le Logone atteint en 1960 celui de 1955. Le secteur dangereux reste donc celui de KOUMI.

B - COMPLEMENTS D'ETALONNAGE DES STATIONS.-

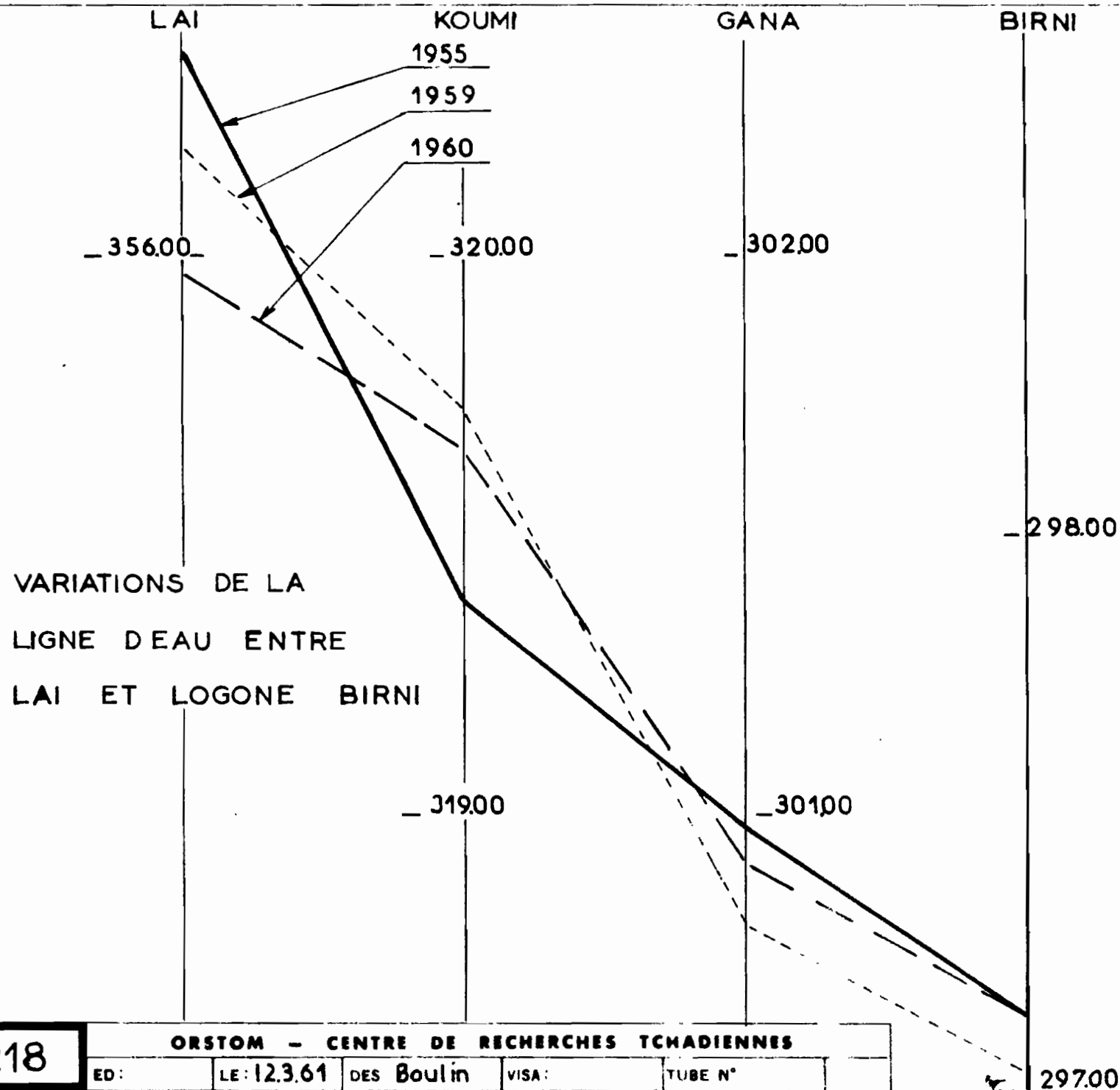
1° - Haut Logone :

LAI	le 22.3.60	H = 0,03	Q = 44 m ³ /s
BAIBOKOUM	le 29.3.60	H = 0,51	Q = 16 m ³ /s

2° - Logone moyen et inférieur :

STATIONS	DATES	H m	Q m ³ /s
KOUMI	25 Octobre	4.03	2025
"	8 Novembre	3.82	1686
"	11 Novembre	3.69	1675
"	19 Novembre	2.55	900
GOUEIE	12 Novembre		1676

.../...



CRT 7218

ORSTOM - CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED:

LE: 12.3.61

DES Boulin

VISA:

TUBE N°

297.00

3° - Affluents :

RIVIERES	STATIONS	DATES	H m	Q m ³ /s
LIM	OULI BENGALA	31.3.1960	0.56	3,4
PENDE	DOBA	23.3.1960	0.05	5,4
"	GORE	24.3.1960	0.79	4,2
"	BEGOULADJE	24.3.1960	0.11	4,2
NGOU	BOUCOLY	27.3.1960	- 0.03	2,4
MBERE	MBERE	26.3.1960	0.72	3,3

4° - Effluents :

Seuil de MAROU le 1.10.60 H = 2,54 Q = 70m³/s

C - DEBITS COMPARES AUX STATIONS.-

a) Débits journaliers :

Les relevés d'échelles et les débits journaliers des stations de LAI - BONGOR - KOUMI - LOGONE GANA se trouvent en annexe. Sur le graphique n° 2, nous avons la crue du Logone à LAI.

.../...

b) Débits de crue aux diverses stations :

STATIONS	Date du maximum	Débit max.	Cote max.
LAI	24 Septembre	2460	4.66
BONGOR	29.9 au 3.10	2015	3.25
KOUMI	3.10 au 4.10	2064	4.13
LOGONE GANA	31 Octobre	1037	5.70
LOGONE BIRNI	31.10 au 26.11	932	4.76

c) Débits moyens mensuels comparés :

MOIS	LAI	TCHOA	LAI + TCHOA	BONGOR	KOUMI
Janvier	91	4,3	95	87	
Février	59	2,2	61	55	
Mars	46	1,6	48	45	
Avril	47	1,0	47	44	
Mai	104	0,5	104	82	
Juin	95	1,3	96	76	118
Juillet	541	5,5	547	523	464
Août	1342	31	1373	1284	1199
Septembre	2171	96	2267	1813	1850
Octobre	2157	107	2264	1968	1990
Novembre	918	26	944	1209	1247
Décembre	260	11	271	312	315

d) Volumes annuels écoulés :

	LAI	TCHOA	LAI + TCHOA	BONGOR	KOUMI
Milliards de m ³	20,68	0,76	21,44	19,75	(19,65)

D - EVALUATION DES PERTES.-

1^o - Section LAI - BONGOR :

Comme les années précédentes, les pertes peuvent être calculées en prenant la différence des débits moyens de 5 jours entre LAI (augmentés des apports de la Tandjilé à TCHOA) et BONGOR et en tenant compte des débits accumulés dans le lit du Logone.

MOIS	1-5	6-10	11-15	16-20	20-25	26-31
<u>Août</u> : Différence LAI-BONGOR						171
Débits accumulés						29
PERTES						<u>142</u>
<u>Sept.</u> : Différence LAI-BONGOR	244	225	631	574	641	424
Débits accumulés	8	126	158	84	75	- 75
PERTES	<u>236</u>	<u>99</u>	<u>473</u>	<u>490</u>	<u>566</u>	<u>499</u>
<u>Oct.</u> : Différence LAI-BONGOR	651	604	379	187	332	- 75
Débits accumulés	65	- 19	-149	65	- 56	-102
PERTES	<u>586</u>	<u>623</u>	<u>528</u>	<u>122</u>	<u>388</u>	<u>27</u>

Les débits de pertes sont en bon accord avec l'allure de la crue du Logone à LAI. Celle-ci n'est pas très forte et le débit maximum des pertes est de l'ordre de 600 m³/s alors qu'il était de 1.000 m³/s en 1959 et près de 1.300 m³/s en 1955.

.../...

Mais par contre les déversements ont eu une durée exceptionnellement longue : 10 semaines contre seulement 5 à 7 semaines entre 1948 et 1959 et les déversements sont importants puisque le volume des pertes calculé de cette façon s'élève à 2,05 milliards de m³, chiffre équivalent à celui de 1955.

Si nous comparons ce résultat à celui obtenu en faisant la différence des volumes annuels entre LAI + TCHOA et BONGOR soit 1,70 milliard de m³, nous constatons que l'écart est relativement faible, moins de 20 %.

Evaluation par les débits classés :

Dans un précédent rapport, "Aménagement SATEGUI - DERESSIA", il avait été établi une relation linéaire entre les débits des pertes dans la section LAI - BONGOR et les débits du Logone à LAI, relation qui pouvait s'écrire sous la forme :

$$q = 0,73 (Q - 1700)$$

q = débit des pertes exprimé en m³/s

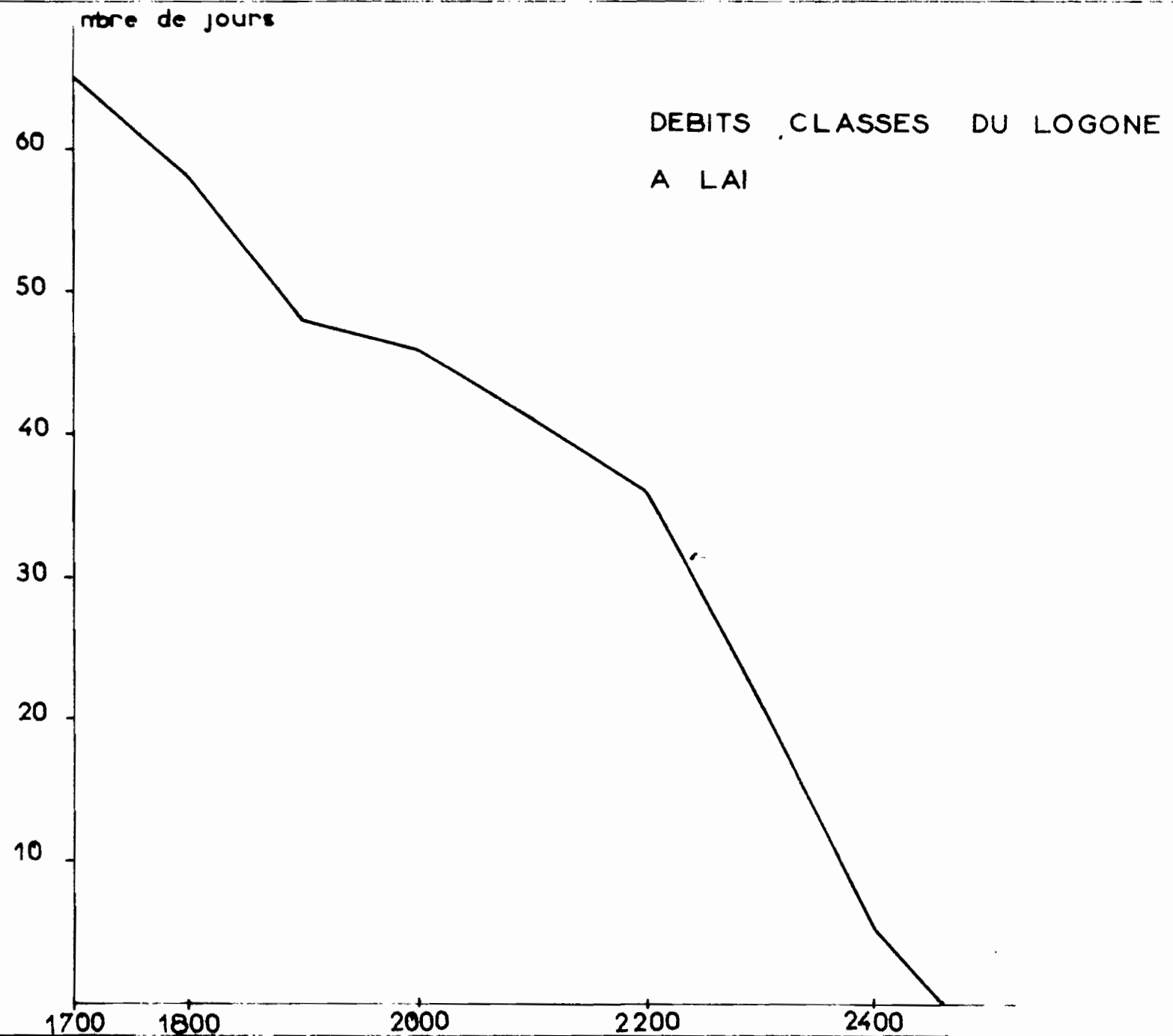
Q = débit du Logone à LAI " "

Il est donc possible de calculer le volume annuel des pertes à partir de la courbe des débits classés supérieurs à 1700 m³/s. Le planimétrage de la surface (graphique n° 7217) donne le volume écoulé à LAI pour les débits supérieurs à 1700 m³/s. En appliquant le coefficient 0,73 nous obtenons le volume des pertes.

Par cette méthode nous trouvons :

1,82 milliard de m³ chiffre qui se situe entre les deux résultats précédents.

.../...



CRT 7217

ORSTOM - CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED.

LE: 13.3.61

DES Boulin

VISA

TUBE N°

2° - Section BONGOR - KOUMI :

	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-31
<u>Août</u> : Différence BONGOR-KOUMI	78	53	150	130	66	40
<u>Sept.</u> : Différence BONGOR-KOUMI	- 6	- 52	- 89	- 77	4	15
<u>Oct.</u> : Différence BONGOR-KOUMI	- 47	- 33	- 69	- 16	- 21	0

Les pertes s'élèvent à $0,22 \times 10^9 \text{ m}^3$. Le calcul par différence des volumes annuels donne : $0,10 \times 10^9 \text{ m}^3$. Les pertes, à la suite des endiguements, sont maintenant réduites à peu de chose.

3° - KOUMI - KATOA :

En 1960, il n'y a pas eu de lecture d'échelles à KATOA. Nous avons déjà eu les plus grandes difficultés à trouver un lecteur pour cette station et, comme en 1959, celui-ci après quelques jours de lecture a quitté le village.

L'année précédente nous avons pu pallier cet inconvénient en recueillant les relevés de l'échelle de ZINATA suivie par le Génie Rural, mais en 1960 celle-ci n'a pas été lue. Il n'est donc pas possible d'évaluer les pertes entre KOUMI et KATOA.

Entre KOUMI et LOGONE GANA les pertes sont extrêmement importantes. On peut calculer le volume global des pertes par différence des volumes écoulés aux deux stations soit :

19,70 milliards de m^3 à KOUMI

et 13,7 milliards de m^3 à LOGONE GANA

L'ensemble des pertes entre KOUMI et LOGONE GANA s'élève donc à :

6 milliards de m^3

.../...

E - REPARTITION DES PERTES ENTRE LES EFFLUENTS.-

Section LAI - BONGOR :

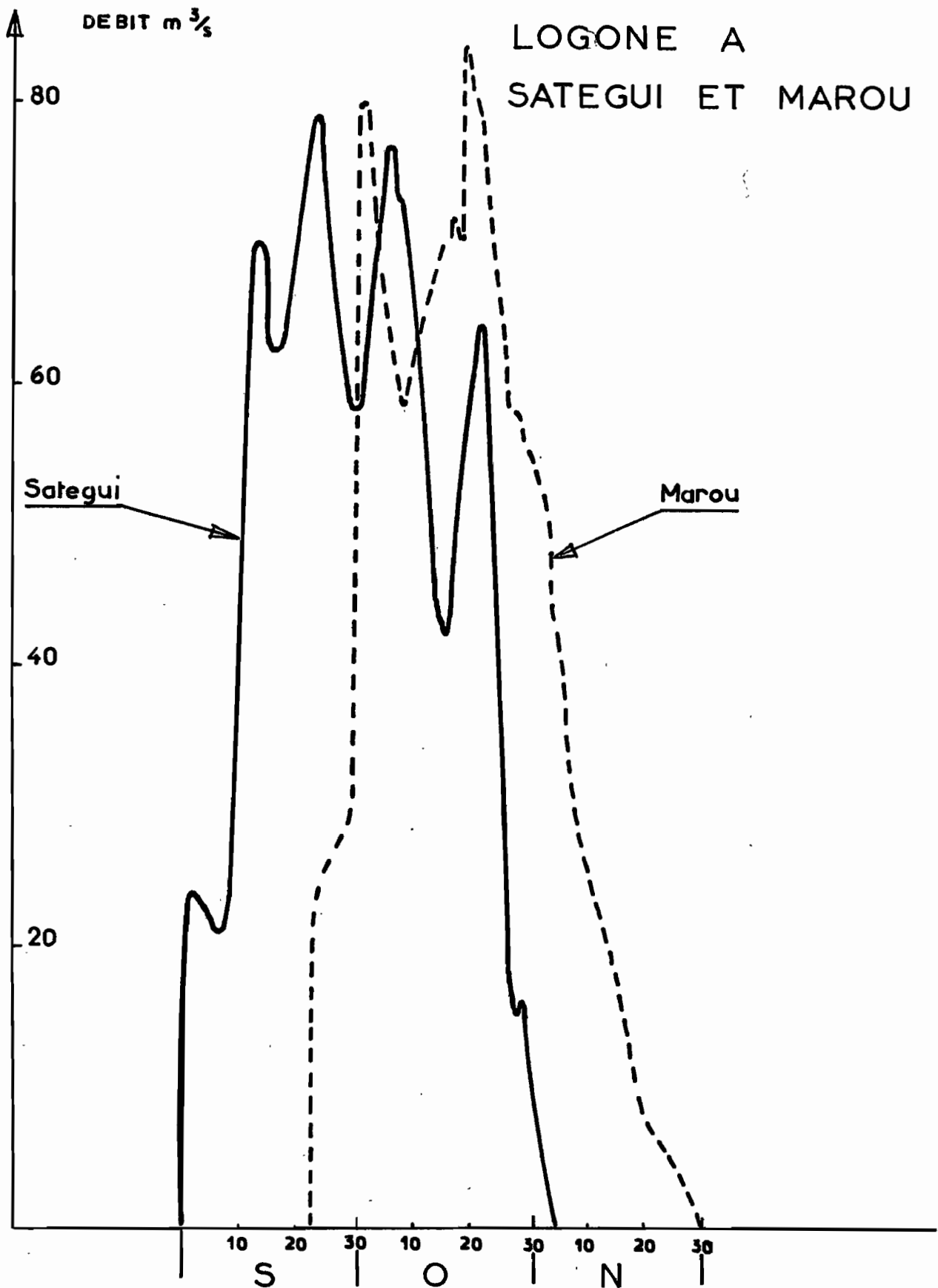
Un jaugeage effectué à MAROU a confirmé la courbe d'étalonnage établie depuis 1954 à cette station.

Le 1.10.1960 H = 2,54 m. Q = 70 m³/s

Le graphique n° 7058 montre les débits au seuil de MAROU en 1960. Le débit maximum a été de 84 m³/s et le volume annuel écoulé de 254 millions de m³.

A SATEGUI les résultats sont du même ordre puisque le débit maximum des déversements du Logone atteint 80 m³/s et le volume écoulé 285 millions de m³.

DEVERSEMENT DU
LOGONE A
SATEGUI ET MAROU



CRT7058

ORSTOM - CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED:

LE: 20 4 61

DES: Boulm

VISA:

TUBE N°

B O N G O R

Débits

1 9 6 0

JOURS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	:112	: 66	: 48	: 42	: 54	: 89	:112	: 699	:1660	:2015	:1895	: 492
2	:110	: 64	: 48	: 42	: 55	: 85	:114	: 718	:1660	:2015	:1895	: 470
3	:107	: 63	: 48	: 42	: 56	: 85	:136	: 739	:1670	:2015	:1882	: 453
4	:107	: 63	: 47	: 42	: 56	: 81	:139	: 739	:1680	:1991	:1855	: 437
5	:104	: 62	: 47	: 42	: 56	: 78	:159	: 772	:1700	:1991	:1841	: 421
6	:102	: 61	: 46	: 42	: 57	: 78	:175	: 826	:1710	:1991	:1801	: 405
7	:100	: 61	: 46	: 42	: 58	: 76	:219	: 878	:1700	:1991	:1774	: 400
8	: 98	: 59	: 46	: 42	: 58	: 76	:312	:1020	:1720	:1967	:1774	: 384
9	: 96	: 59	: 46	: 42	: 60	: 76	:335	:1121	:1720	:1967	:1740	: 363
10	: 96	: 58	: 46	: 42	: 60	: 75	:389	:1162	:1730	:1967	:1730	: 349
11	: 94	: 57	: 45	: 42	: 62	: 70	:421	:1204	:1730	:1967	:1690	: 335
12	: 92	: 56	: 45	: 42	: 62	: 70	:459	:1222	:1750	:1943	:1588	: 330
13	: 89	: 55	: 45	: 43	: 62	: 59	:464	:1302	:1750	:1967	:1455	: 321
14	: 89	: 55	: 45	: 43	: 65	: 57	:481	:1378	:1750	:1967	:1353	: 308
15	: 87	: 54	: 45	: 43	: 65	: 57	:509	:1412	:1774	:1967	:1238	: 304
16	: 85	: 53	: 45	: 43	: 70	: 54	:543	:1438	:1760	:1991	:1129	: 288
17	: 83	: 53	: 45	: 43	: 79	: 63	:561	:1455	:1814	:1991	:1043	: 288
18	: 81	: 52	: 44	: 43	: 89	: 65	:628	:1429	:1814	:1991	: 953	: 288
19	: 81	: 51	: 44	: 44	:100	: 65	:666	:1425	:1841	:1991	: 863	: 288
20	: 81	: 51	: 44	: 44	:110	: 67	:712	:1455	:1882	:1967	: 786	: 257
21	: 78	: 50	: 44	: 44	:132	: 67	:732	:1534	:1895	:1967	: 739	: 246
22	: 78	: 50	: 44	: 44	:134	: 67	:759	:1534	:1895	:1943	: 705	: 246
23	: 75	: 50	: 43	: 44	:110	: 65	:772	:1525	:1943	:1943	: 666	: 239
24	: 75	: 50	: 43	: 45	:110	: 73	:813	:1552	:1967	:1943	: 578	: 239
25	: 73	: 49	: 43	: 46	:110	: 73	:833	:1570	:1967	:1943	: 603	: 235
26	: 71	: 49	: 43	: 48	:109	: 92	:855	:1579	:1991	:1943	: 566	: 228
27	: 70	: 48	: 43	: 41	:109	:104	:833	:1597	:1991	:1943	: 537	: 222
28	: 70	: 48	: 43	: 50	:109	:110	:833	:1615	:1991	:1943	: 532	: 215
29	: 68	:	: 43	: 51	:104	:109	:840	:1624	:2015	:1919	: 509	: 209
30	: 67	:	: 43	: 52	:104	:110	:705	:1642	:2015	:1919	: 498	: 202
31	: 66	:	: 43	:	: 89	:	:692	:1660	:	:1919	:	: 196

Débits

1 9 6 0

JOURS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1						134	170	640	1648	2052	1920	445
2						126	170	603	1666	2040	1899	427
3						116	170	613	1675	2064	1889	420
4						113	185	670	1693	2064	1868	410
5						121	205	747	1720	2040	1950	400
6						118	220	830	1750	2040	1920	386
7						113	229	895	1760	2017	1890	371
8						118	244	981	1770	2006	1850	361
9						118	286	1002	1770	1995	1800	350
10						118	331	1030	1790	1984	1760	330
11						108	350	1065	1810	1984	1711	328
12						104	403	1116	1820	1984	1650	328
13						94	431	1156	1830	1995	1585	322
14						96	445	1216	1850	1995	1465	316
15						90	445	1216	1890	2006	1324	313
16						84	445	1243	1870	2006	1156	307
17						94	497	1279	1910	1995	1086	292
18						94	529	1306	1920	2006	914	286
19						84	554	1333	1940	2006	819	283
20						96	585	1387	1857	1995	731	274
21						116	603	1441	1899	1984	670	274
22						112	620	1459	1920	1973	620	274
23						114	645	1468	1931	1973	589	271
24						116	635	1494	1941	1962	564	262
25						125	685	1522	1952	1952	536	259
26						140	700	1522	1962	1952	515	256
27						155	710	1549	1973	1931	508	247
28						170	725	1576	1984	1931	497	244
29						170	725	1594	1984	1920	483	244
30						170	725	1612	2017	1920		241
31							730	1621		1920		235

L O G O N E G A N A

- 17 -

Débits

1 9 6 0

JOURS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1		110	67	47	53	116	152	553	769	963	1037	986
2		107	66	47	59	118	148	550	771	963	1033	972
3	192	106	65	46	60	119	151	553	781	968	1033	959
4	189	103	64	46	61	121	154	558	789	972	1033	940
5	182	101	63	45	72	132	162	560	795	977	1037	925
6	177	98	60	45	73	116	177	545	805	981	1037	910
7	173	97	59	45	74	118	179	553	811	986	1037	892
8	168	92	58	45	77	118	255	582	815	986	1033	884
9	165	91	57	45	80	116	270	596	821	990	1033	868
10	162	90	56	45	82	119	278	600	805	990	1033	853
11	161	88	55	45	80	119	282	604	832	995	1033	836
12	158	85	55	45	80	118	315	610	843	995	1037	823
13	154	84	54	45	79	116	335	614	846	1004	1037	809
14	153	82	54	45	79	116	357	616	853	1009	1037	799
15	152	80	53	44	78	118	368	620	880	1014	1033	771
16	148	79	53	44	72	115	378	624	892	1018	1037	758
17	146	77	52	44	71	115	407	628	900	1018	1037	740
18	143	75	52	44	71	88	413	634	900	1018	1037	726
19	140	74	52	48	70	84	424	640	910	1022	1033	708
20	137	73	51	44	69	82	457	654	915	1022	1033	690
21	136	72	51	48	118	84	466	660	920	1028	1033	670
22	131	71	50	48	115	103	470	666	925	1028	1028	656
23	128	70	50	48	154	106	477	676	930	1028	1022	636
24	127	69	49	48	161	104	482	686	930	1028	1022	617
25	125	68	49	49	161	109	485	696	935	1033	1018	571
26	122	67	48	49	162	110	496	708	940	1033	1014	541
27	121	67	48	49	164	115	505	716	950	1037	1004	505
28	118	66	48	49	165	118	515	726	954	1037	1000	470
29	116		47	51	154	133	519	736	959	1037	995	440
30	115		47	51	154	140	548	753	960	1037	986	408
31	112		47		153		557	762		1037		360

Débits

1 9 6 0

JOURS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	5	3	2	1	1	0	2	8	40	156	41	15
2	5	3	2	1	1	1	2	8	38	158	40	15
3	5	3	2	1	1	1	3	8	38	159	37	14
4	5	3	2	1	1	1	3	8	37	161	37	14
5	5	3	2	1	1	1	3	9	40	172	38	13
6	5	3	2	1	1	1	3	10	45	187	33	13
7	5	3	2	1	1	1	3	12	45	188	36	13
8	4	3	2	1	1	1	4	14	48	184	36	13
9	4	3	2	1	1	1	4	16	51	173	31	12
10	4	2	2	1	1	1	5	20	52	162	32	12
11	4	2	2	1	1	1	5	26	65	151	33	12
12	4	2	2	1	1	1	6	30	68	143	27	11
13	4	2	2	1	1	1	6	31	77	135	29	11
14	4	2	2	1	1	1	6	32	79	120	26	11
15	4	2	2	1	1	1	6	32	83	106	23	11
16	4	2	2	1	1	1	6	34	86	91	24	11
17	4	2	2	1	0	1	6	44	100	84	25	11
18	4	2	2	1	0	1	7	44	104	78	25	10
19	4	2	1	1	0	1	7	45	121	71	23	10
20	4	2	1	1	0	2	7		141	63	22	10
21	4	2	1	1	0	2	7		156	65	22	9
22	3	2	1	1	0	2	6		163	67	19	9
23	3	2	1	1	0	2	6		157	66	19	9
24	3	2	1	1	0	2	7		154	57	19	9
25	3	2	1	1	0	2	7		152	55	18	9
26	3	2	1	1	0	2	7	45	148	47	17	9
27	3	2	1	1	0	2	7	44	147	49	17	9
28	3	2	1	1	0	2	7	44	145	44	17	9
29	3	2	1	1	0	2	7	43	144	45	16	8
30	3		1	1	0	2	7	42	141	46	14	8
31	3		1		0		7	40		47		8