

# Résumé des résultats de recherches sur le bassin représentatif de Nantua-Sylans (Ain, France)

(A.) Orand

## 1. ORGANISME GESTIONNAIRE

Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Station d'Hydrobiologie Lacustre, 13, quai de Rives, 74203 Thonon-les-Bains.

## 2. THÈME DE RECHERCHES

Détermination des paramètres hydrologiques permettant d'établir un bilan hydrique du lac de Nantua. Mise en évidence d'apports sous-lacustres. Relation pluie-débit.

## 3. DESCRIPTION DU BASSIN (voir carte topographique et d'équipement)

### *Situation :*

Bassin hydrographique de l'Oignin.  
Coordonnées à l'exutoire : 3° 15' E et 46° 10' N.  
Altitudes extrêmes du bassin : 475 m à 1 127 m.

### *Caractères physiques et morphologiques :*

Superficie : 50,29 km<sup>2</sup>.  
Altitude moyenne : 850 m.  
Indice de compacité : 1,77.  
Indice de pente global : 34,6 m/km.  
Densité de drainage : 0,683.  
Réseau hydrographique très haché.  
Zone de plateaux faillés entaillés par une cluse.

### *Géologie (sols) :*

Jurassique et crétacé ; perméable, relief karstique.  
Sols bruts d'érosion (éboulis).  
Sols calcimorphes dits rendzines.













### *Climat :*

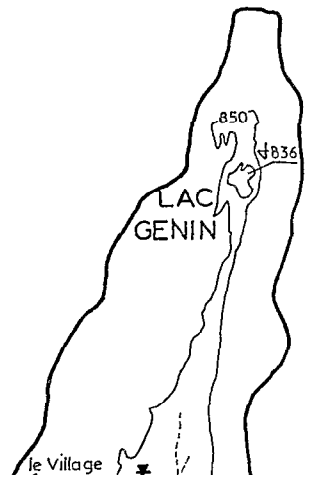
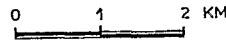
Continental à influence océanique.  
Températures moyennes mensuelles minima et maxima : — 6,7 °C à 19,7 °C en 1966, à 811 m d'altitude.

















### *Végétation :*

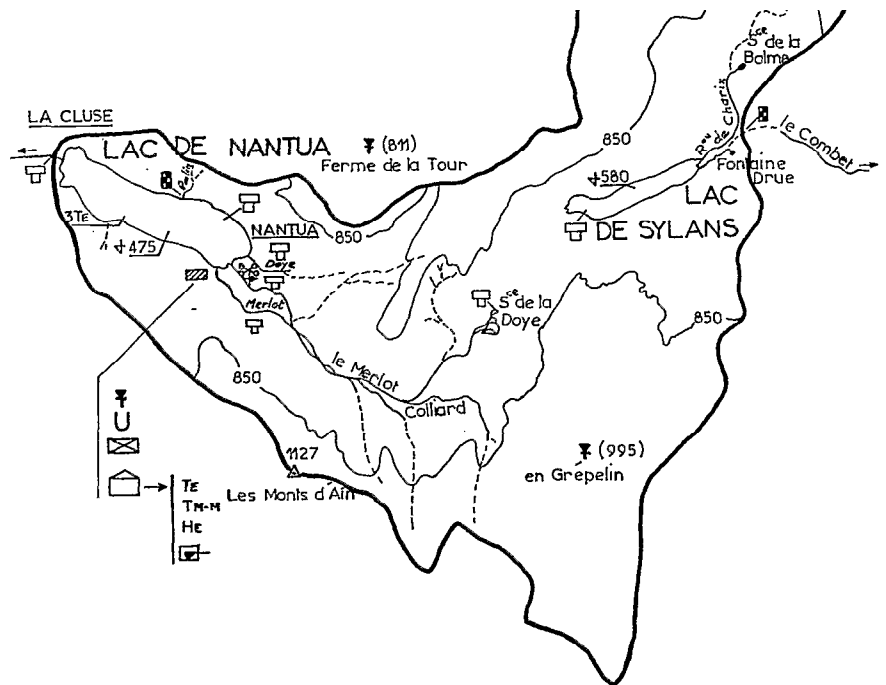
28,5% de cultures.  
65,3% de forêts.  
4,0% de lacs.  
2,2% de zone urbaine.

(A.) Orand

-  Echelle limnimétrique
-  Limnigraphe
-  Déversoir
-  Station de jaugeage volante
-  Source captée
-  Parcelle de ruissellement
-  Piézomètre (+ enregistreur)
-  Tube pour sonde à neutron
-  Puits tensiométrique
-  Thermomètre dans le sol
-  Parc météorologique
-  Abri météorologique



-  Pluviomètre totalisateur
-  Cuve à neige (Table à neige)
-  Case lysimétrique
-  Bac classe « A »
-  Bac Colorado
-  Evaporomètre Piche
-  Anémomètre à compteur
-  Anémomètre enregistreur
-  Girouette enregistreuse
-  Mesure d'ensoleillement
-  Thermomètre simple
-  Thermomètre enregistreur
-  Thermomètre maxi - mini
-  Psychromètre
-  Hygromètre enregistreur
-  Barographe



Bassin versant de Nantua-Sylans - AE 56 19

*Équipement :*

- 7 stations hydrométriques : seuil naturel.  
 4 stations pluviométriques, altitude : 475, 811, 803, 1 000 m.  
 1 station météo : — température air,  
                   — humidité,  
                   — ensoleillement,  
                   — vent,  
                   — pression barométrique,  
                   — température eau lac 3 niveaux.

## 4. PRINCIPALES PUBLICATIONS

- ORAND (A.) et GAGNAIRE (J.) - 1969 - Quelques données préliminaires sur l'hydrologie du lac de Nantua. *Bull. Sect. Geog.*, 80, pp. 235-256.  
 ORAND (A.) et FEUILLADE (J.) - 1971 - Rapport à l'Agence de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse, 7 p.  
 FEUILLADE (J.) et ORAND (A.) - 1973 - Étude des apports des rivières dans le lac de Nantua (Ain) (*en préparation*).

## 5. RÉSULTATS OBTENUS

## 5.1. QUANTITÉ ET QUALITÉ DES DONNÉES COLLECTÉES

*Pluviométrie :*

Nous utilisons des pluviographes CERF à augets basculeurs de 2 000 cm<sup>2</sup> de surface de réception, tambour à rotation hebdomadaire ou à table déroulante. Ces pluviographes ont été répartis sur l'ensemble du bassin (voir carte).

*Débitmétrie :*

Limnigraphe OTT, type X à rotation hebdomadaire ou mensuelle.

Trois limnigraphes donnent les variations de niveaux des plans d'eaux : lac de Sylans, Résurgence de la Doye, lac de Nantua.

Trois limnigraphes nous renseignent sur les débits des affluents principaux du lac de Nantua : Doye, Merlot Nord, Merlot Sud.

Un limnigraphe enregistre les variations de niveau de la rivière Bras du Lac (BdL) exutoire du lac de Nantua.

*Météorologie :*

L'étude des paramètres météorologiques principaux (température, ensoleillement, vents, température eau) à proximité du lac de Nantua, peut présenter de l'intérêt pour expliquer certains mécanismes de l'eutrophisation du lac (courants induits par les vents ou par les différences de température de l'eau) (énergie reçue par le plan d'eau). En hydrologie, ces paramètres permettent l'évaluation de la lame d'eau évaporée.

## 5.2. PROCÉDURES DE TRAITEMENTS ET D'ANALYSES UTILISÉES

— La méthode des déviations résiduelles nous a permis de déterminer douze équations donnant le débit mensuel à l'exutoire du bassin à partir des pluies mensuelles à une station représentative du bassin.

Ces équations sont de la forme :

$$Q_i = A_0 + A_1 P_i + A_2 P_{i-1} + A_3 P_{i-2} + A_4 \sum_{j=3}^{i-6} P_j$$

Nous avons choisi le cas particulier où la loi de composition est linéaire. Chaque pluie intervient de façon linéaire dans le calcul du débit.

Un essai avec une loi de composition non linéaire, dite « à mémoire » du type :

$$Q_i = a_1 (P_i - D_i) + b_1 (P_{i-1} - D_{i-1}) + c_1 (P_{i-2} - D_{i-2}) + \dots$$

a donné un coefficient de corrélation multiple très faible.

— Le bilan hydrique du lac de Nantua a été déterminé mois par mois, de 1966 à 1972. Son équation est de la forme :

$$I_n m = Q_s - [(P - E) s + (P_1 - e) S + I m - H s]$$

dans laquelle :

- Qs est le débit mensuel à l'émissaire en  $10^3 \text{ m}^3$ ,
- (P — E) s le volume correspondant au bilan (pluie-évaporation  $\times$  surface du lac), si  $E > P$ , P — E est pris égal à zéro,
- (P<sub>1</sub> — e) S le volume correspondant au bilan (pluie-évaporation)  $\times$  surface du BV direct,
- Im la somme des débits contrôlés en amont du lac,
- H la variation du volume du lac (H > 0 si le niveau augmente),
- In m le débit mensuel non mesuré en  $10^3 \text{ m}^3$ .

Compte tenu de la faible importance du facteur évaporation dans l'expression du bilan, l'évaporation a été calculée par la formule de Thornwaithe affectée d'un coefficient de latitude. Cette formule donne des totaux annuels de 580 à 640 mm pour la période 1965-1972. Résultats légèrement plus élevés que ceux obtenus par la formule de Turc. Ces chiffres sont en accord avec ceux déterminés pendant la même période et par la même méthode sur le bassin versant des Blaves, voisin de Thonon.

### 5.3. DESCRIPTION DÉTAILLÉE

#### 5.3.1. Débit mensuel

Débit mensuel en  $10^3 \text{ m}^3$  à l'exutoire d'après les pluies mensuelles en mm à la station représentative du bassin versant.

La station pluviométrique choisie est celle de la Ferme de la Tour (F de T), 811 m. Cette station est située à l'altitude voisine de la moyenne du bassin versant. En 1966, la comparaison entre la lame d'eau moyenne annuelle sur le BV (1 875 m) et la lame d'eau précipitée à la Ferme de la Tour (1 871 m), nous permet de considérer cette station comme représentative.

Nous avons pu disposer des résultats de la Station Pluviométrique Météorologique Nationale placée à Nantua. La série ininterrompue 1949-1968 a été choisie pour établir la valeur de l'année moyenne (col. 1). Les corrélations entre notre poste FdT et celui de la Météorologie Nationale de Nantua, sont faites sur les résultats de quatre années consécutives 1965-1968 (col. 2 et 3). Le coefficient de corrélation entre les valeurs est de 0,93. On peut déduire la pluie mensuelle à la FdT de la pluie à la MN à Nantua, par l'équation :

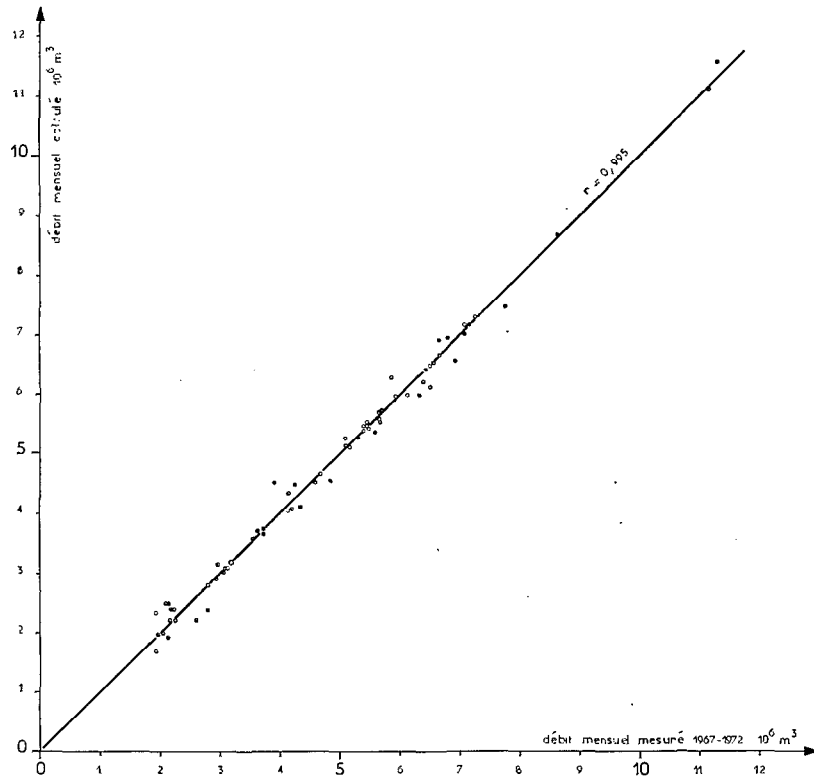
$$\text{FdT mm/mois} = 1,00 \text{ MN Nantua mm/mois} + 32,15.$$

Le coefficient de corrélation entre les points et la droite, est de 0,87.

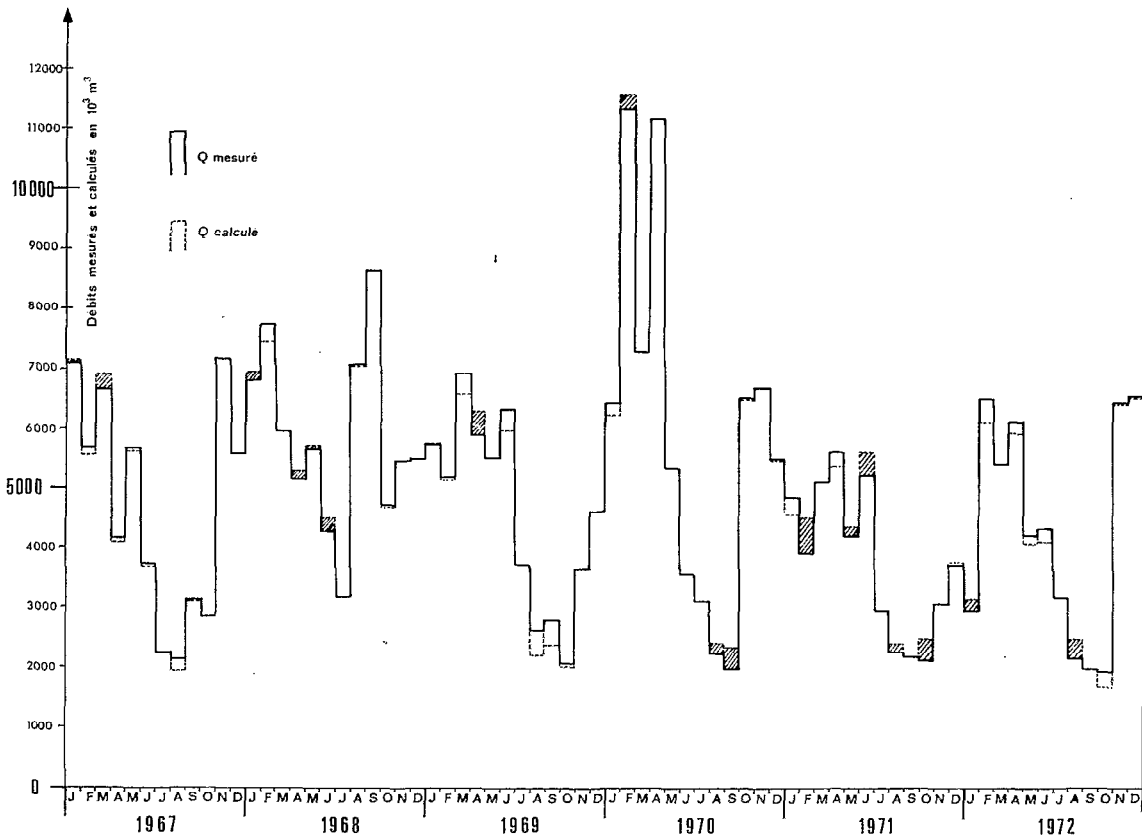
Mois	Météorologie nationale Nantua moyenne mensuelle (49-68) mm	Météorologie nationale Nantua moyenne mensuelle (65-68) mm	FDT moyenne mensuelle (65-68) mm
Janvier	115,0	115,9	173,0
Février	105,3	101,1	128,9
Mars	114,3	106,2	150,8
Avril	102,3	111,7	130,5
Mai	114,0	162,0	183,5
Juin	119,7	76,3	102,3
Juillet	86,4	106,0	111,5
Août	132,7	145,3	164,0
Septembre	126,7	193,5	214,3
Octobre	110,3	92,0	109,9
Novembre	152,1	151,8	217,9
Décembre	141,4	186,7	251,1
Total	1 420,2	1 548,5	1 937,7

#### 5.3.2. Relations pluie-débit

Entre la station pluviométrique FdT et la station de jaugeage BdL, nous avons établi un ensemble de douze équations mensuelles. Données : résultats pluviométriques mensuels FdT, 1967-1972 ; résultats débitométriques mensuels BdL, 1967-1972.



Nantua. Le bras du lac



Bassin de Nantua-Sylans  
Station Bras du Lac 1967-1972

L'ensemble des résultats est consigné dans le tableau I.

TABLEAU I

Station FDT	Coefficients affectant les pluies des mois :					$\sum_{i=3}^{i-6}$	Station BDL	
	$i$	$i-1$	$i-2$	$i-3$	$i-4$			
Pluie moyenne/mois 1967-1972 mm	$A_0$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	Coefficient corrélacion multiple	Débit moyen mensuel 1967-1972 $10^3 \text{ m}^3$	
Janvier	136,5	7 200 969	18 220	15 735	- 19 622	- 5 253	0,984	5 639
Février	157,3	3 897 202	22 963	14 216	- 1 209	- 4 220	0,980	6 715
Mars	130,7	1 024 898	- 11 629	16 395	- 5 106	7 880	0,951	6 218
Avril	151,7	1 070 744	25 083	- 0 651	8 729	0 284	0,991	6 337
Mai	144,8	1 469 432	20 410	11 135	- 1 578	- 1 281	0,972	5 074
Juin	162,1	539 548	15 848	14 688	2 365	- 1 777	0,930	4 566
Juillet	70,4	841 025	10 986	6 585	1 401	0 281	0,998	3 047
Août	150,2	- 2 012 450	22 481	6 494	1 295	1 795	0,979	3 082
Septembre	138,2	- 2 482 644	14 178	17 068	9 404	1 256	0,990	3 443
Octobre	99,5	- 4 971 926	20 369	11 036	1 615	8 569	0,988	3 355
Novembre	206,0	- 33 075 871	103 783	27 987	14 377	23 390	0,999	5 408
Décembre	121,8	- 17 573 853	4 005	68 146	9 461	14 059	0,995	5 213
Total	1 669,2							58 097

La forme générale de la relation pluie - débit est :

$$Q_i = A_0 + A_1 P_i + A_2 P_{i-1} + A_3 P_{i-2} + A_4 \sum_{i=3}^{i-6} P.$$

*Exemple.* — Le débit du mois de juillet est lié aux pluies des mois de juillet, juin, mai, et à la somme des pluies de janvier à avril, par la relation suivante :

$$Q_{Jt} 10^3 \text{ m}^3/\text{mois} = 841 025 + 10 986 P_{Jt} + 6 585 P_{JN} + 1 401 P_{MI} + 0,281 \sum_{Jt}^{Av} P$$

avec un coefficient de corrélation de 99,8%.

Les coefficients de corrélation mensuels varient de 93,0 à 99,9%.

### 5.3.3. Bilan hydrique du lac de Nantua

Ces bilans mensuels et annuels ont été dressés pour la période 1966-1972. Les résultats sont consignés dans les quatre tableaux joints en annexe.

Le résultat essentiel est un excédent permanent des sorties sur les entrées totales. La moyenne de cet excédent annuel exprimé en % des débits à l'émissaire, est de 23% pour la période considérée. Il varie de 16% en 1971 à 26,6% en 1969. Pendant le même temps, les apports totaux au lac de Nantua ont varié de  $37,7 10^6 \text{ m}^3$  en 1971 à  $55,1 10^6 \text{ m}^3$  en 1970, le volume d'eau évacuant le lac passant de  $45,1 10^6 \text{ m}^3$  en 1971 à  $71,0 10^6 \text{ m}^3$  en 1970.

Les variations des excédents sont plus importantes à l'échelle mensuelle tout en restant toujours positives

On a calculé de régression polynomiale entre les débits mensuels de l'émissaire et le total des entrées donne les résultats suivants :

Coefficient de corrélation entre I total mensuel et QS mensuel sur 84 couples de valeurs : 0,97.

Coefficient de corrélation entre la droite d'équation :

$$QS 10^3 \text{ m}^3/\text{ms} = 311,28 + 1,22 I \text{ tot. } 10^3 \text{ m}^3/\text{ms}$$

et les couples de points : 0,94.

## 6. CONCLUSIONS

a) Dans le programme de recherche plus général qui a comme ambition la lutte contre l'eutrophication du lac de Nantua et dans le but de réduire le développement de l'algue *Oscillatoria Rubescens* dans le lac, les éléments du bilan hydrique participent à une meilleure connaissance du milieu. Ces résultats mettent en évidence un apport souterrain probable assez important.

b) Suite à la mise en place du collecteur d'eaux usées ceinturant le lac de Nantua, il s'avère nécessaire, d'évaluer avec plus de précision, ce que ce collecteur soustrait au milieu lacustre et ce qu'il y a lieu de faire pour parachever l'action entreprise pour améliorer l'état du lac.

La fréquence des analyses physicochimiques sur le réseau des rivières est actuellement trop faible pour permettre d'établir avec précision des bilans chimiques mensuels.

Thonon, le 22 novembre 1973.

A. Orand.

### Légende des tableaux du bilan hydrique mensuel

- |            |   |
|------------|---|
| (1) Pl     | Pluie moyenne sur le lac                          |
| (2) E      | Evaporation d'après Thornwaithe                   |
| (4) Pbs    | Pluie moyenne sur le bassin versant direct du lac |
| (5) Dd     | Drainage direct au lac                            |
| (6) Im     | Apport par les rivières                           |
| (7) et (8) | Variation mensuelle du volume du lac              |
| (9)        | Volume évacué par l'émissaire                     |
| (10) Inm   | Part non mesurée du bilan                         |
| (12) I tot | Total des entrées dans le lac                     |

## BILAN HYDRIQUE MENSUEL DU LAC DE NANTUA

1966	Pl mm (1)	E mm (2)	Pl-E 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (3)	Pbs mm (4)	Dd 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (5)	Im 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (6)	VI mm (7)	VI 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (8)	Q 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (9)	I nm 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (10)	I nm/Q % (11)	I tot 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (12)
J	125,6	8	166	147,2	485	5 901	— 390	550	7 623	521	6,8	7 102
F	189,1	24	233	196,8	604	5 732	— 90	127	7 265	569	7,8	6 696
M	99,6	16	118	115,7	347	3 486	110	— 155	5 099	1 303	25,5	3 796
A	137,0	49	124	146,9	340	3 929	— 200	282	6 245	1 570	24,8	4 675
M	125,8	78	67	132,7	189	3 196	— 110	155	5 178	1 571	30,3	3 607
J	63,7	104	— 57	94,8	0	1 592	— 30	42	2 278	701	30,7	1 577
J	103,2	103	0	112,3	31	1 747	— 20	28	2 919	1 113	38,1	1 806
A	91,4	99	— 11	93,5	0	1 289	10	— 14	1 997	733	36,7	1 264
S	51,5	82	— 43	61,2	0	1 216	— 50	71	2 023	779	38,5	1 244
O	176,9	58	168	182,6	433	2 275	210	— 296	3 392	812	23,9	2 580
N	188,8	11	251	205,0	677	3 467	390	— 550	6 113	2 268	37,1	3 845
D	251,0	8	343	278,3	944	6 916	120	— 169	11 249	3 215	28,5	8 034
Total	1 603,0	640	1 359	1 767,0	4 050	40 746	— 50	71	61 381	15 155	24,7	46 226

## BILAN HYDRIQUE MENSUEL DU LAC DE NANTUA

1967	Pl mm (1)	E mm (2)	Pl-E 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (3)	Pbs mm (4)	Dd 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (5)	Im 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (6)	VI mm (7)	VI 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (8)	Q 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (9)	I nm 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (10)	I nm/Q % (11)	I tot 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (12)
J	79,5	0,0	112	94,5	329	4 313	— 470	663	7 094	1 677	23,6	5 417
F	120,0	9,1	156	122,5	396	3 767	230	— 324	5 637	1 642	29,1	3 995
M	121,4	25,3	135	138,0	393	4 406	— 180	254	6 676	1 488	22,2	5 188
A	54,6	32,7	31	62,1	103	2 519	— 130	183	4 139	1 303	31,4	2 836
M	199,7	72,9	179	211,8	485	3 738	150	— 212	5 664	1 474	26,0	4 190
J	50,8	83,8	— 46	54,0	0	2 319	— 240	338	3 724	1 113	29,8	2 611
J	35,6	119,1	— 118	43,5	0	1 619	— 40	56	2 240	683	30,4	1 557
A	96,9	103,7	— 10	104,2	2	1 543	— 10	14	2 140	591	27,6	1 549
S	147,7	68,5	112	163,6	335	2 190	70	— 99	3 122	584	18,7	2 538
O	91,4	62,0	41	98,9	129	1 910	120	— 169	2 809	898	31,9	1 911
N	208,5	26,3	257	221,3	680	5 657	20	— 28	7 176	610	8,5	6 566
D	109,2	0,0	154	122,4	428	3 421	140	— 197	5 451	1 645	30,1	3 806
Total	1 315,1	603,5	1 003	1 436,8	3 280	37 403	— 340	479	55 872	13 708	24,5	42 164



## BILAN HYDRIQUE MENSUEL DU LAC DE NANTUA

1968	Pl mm (1)	E mm (2)	Pl-E $10^3 \text{ m}^3$ (3)	Pbs mm (4)	Dd $10^3 \text{ m}^3$ (5)	Im $10^3 \text{ m}^3$ (6)	VI mm (7)	VI $10^3 \text{ m}^3$ (8)	Q $10^3 \text{ m}^3$ (9)	I nm $10^3 \text{ m}^3$ (10)	I nm/Q % (11)	I tot $10^3 \text{ m}^3$ (12)
J	194,8	1,4	273	223,1	773	3 830	— 80	113	6 804	1 815	26,6	4 989
F	113,7	14,9	139	118,4	361	4 548	60	— 85	7 757	2 794	36,0	4 963
M	70,9	28,6	60	77,1	169	4 755	110	— 155	5 936	1 007	18,6	4 829
A	93,6	52,8	58	106,0	185	3 637	— 100	141	5 120	1 099	21,4	4 021
M	168,4	70,8	138	182,3	389	3 851	60	— 85	5 645	1 352	23,9	4 293
J	97,4	99,1	— 2	106,7	26	2 444	— 230	324	4 246	1 454	34,2	2 792
J	81,4	116,5	— 49	92,2	0	1 895	— 70	99	3 147	1 202	38,1	1 945
A	263,3	94,9	237	293,9	694	5 321	430	— 606	7 087	1 441	20,3	5 646
S	251,7	69,4	257	265,6	684	5 560	— 180	254	8 627	1 872	21,6	6 755
O	60,8	59,3	2	65,7	22	3 445	— 210	2 964	4 692	927	19,7	3 765
N	120,9	21,4	140	133,5	391	3 838	50	— 71	5 413	1 116	20,6	4 297
D	160,9	8,2	215	185,5	618	4 576	200	— 282	5 450	323	5,9	5 127
Total	1 678,0	637,3	1 467	1 850,0	4 312	47 700	40	— 57	69 924	16 502	23,6	53 422

## BILAN HYDRIQUE MENSUEL DU LAC DE NANTUA

1969	Pl mm (1)	E mm (2)	Pl-E $10^3 \text{ m}^3$ (3)	Pbs mm (4)	Dd $10^3 \text{ m}^3$ (5)	Im $10^3 \text{ m}^3$ (6)	VI mm (7)	VI $10^3 \text{ m}^3$ (8)	Q $10^3 \text{ m}^3$ (9)	I nm $10^3 \text{ m}^3$ (10)	I nm/Q % (11)	I tot $10^3 \text{ m}^3$ (12)
J	107,4	7,5	141	114,1	372	3 327	0	0	5 714	1 874	32,7	3 840
F	97,4	0	137	118,3	413	3 044	20	— 28	5 168	1 602	30,9	3 566
M	126,2	23,9	144	135,5	389	4 739	— 180	254	6 935	1 409	20,3	5 526
A	130,0	39,9	127	143,4	361	4 100	180	— 254	5 885	1 551	26,3	4 334
M	134,2	82,4	73	146,9	225	3 665	— 180	254	5 468	1 251	22,8	4 217
J	207,7	83,1	176	224,3	493	4 566	110	— 155	6 331	1 251	19,7	5 080
J	76,5	118,5	— 59	77,6	0	2 460	— 210	296	3 694	997	26,9	2 697
A	85,0	103,1	— 25	93,8	0	1 913	10	— 14	2 631	757	28,7	1 874
S	83,1	77,8	7	93,5	55	1 794	— 20	28	2 792	908	32,5	1 884
O	5,6	50,8	— 64	7,9	0	1 324	— 30	42	2 045	743	36,3	1 302
N	169,2	18,9	212	187,6	589	2 237	130	— 183	3 660	805	21,9	2 855
D	104,2	0	147	121,4	424	2 496	— 50	70	4 604	1 467	31,8	3 137
Total	1 326,5	605,9	1 016	1 464,3	3 321	35 665	— 220	310	54 926	14 615	26,6	40 312

## BILAN HYDRIQUE MENSUEL DU LAC DE NANTUA

1970	Pl mm (1)	E mm (2)	Pl-E 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (3)	Pbs mm (4)	Dd 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (5)	Im 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (6)	VI mm (7)	VI 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (8)	Q 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (9)	I nm 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (10)	I nm/Q % (11)	I tot 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (12)
J	41,6	4,8	52	87,9	290	4 039	370	— 521	6 420	2 560	39,9	3 860
F	261,3	4,2	362	298,5	1 027	7 653	50	— 70	11 330	2 358	20,8	8 972
M	134,1	4,9	182	159,4	539	4 673	— 70	98	7 280	1 788	24,6	5 492
A	220,9	28,0	272	251,6	780	7 784	— 20	28	11 167	2 303	20,6	8 864
M	95,3	66,6	40	96,7	105	3 355	— 290	408	5 308	1 420	26,8	3 888
J	133,7	112,2	30	140,6	99	2 642	40	— 56	3 538	823	23,3	2 715
J	77,1	111,9	— 49	78,7	0	2 303	— 130	183	3 099	662	21,4	2 437
A	87,2	109,6	— 31	90,2	0	1 907	— 30	42	2 215	297	13,4	1 958
S	97,4	78,6	26	104,4	90	1 810	— 20	28	1 949	— 5	— 0,3	1 954
O	227,4	39,8	264	133,1	675	4 711	140	— 197	6 520	1 068	16,4	5 452
N	191,4	23,9	236	200,2	615	4 680	190	— 267	6 680	1 416	21,2	5 264
D	52,7	0	74	79,5	277	3 578	— 230	324	5 486	1 233	22,5	4 253
Total	1 620,1	584,5	1 458	1 748,8	4 497	49 115	0	0	70 992	15 923	22,4	55 069

## BILAN HYDRIQUE MENSUEL DU LAC DE NANTUA

1971	Pl mm (1)	E mm (2)	Pl-E 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (3)	Pbs mm (4)	Dd 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (5)	Im 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (6)	VI mm (7)	VI 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (8)	Q 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (9)	I nm 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (10)	I nm/Q % (11)	I tot 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (12)
J	131,0	0	185	135,0	471	3 454	250	— 352	4 842	1 085	22,4	3 757
F	56,6	2,9	76	61,3	203	2 619	— 230	324	3 885	663	17,1	3 222
M	122,0	0	172	126,1	440	3 533	100	— 141	5 087	1 083	21,3	4 004
A	131,2	52,6	111	137,4	295	4 140	120	— 169	5 586	1 209	21,6	4 377
M	86,3	81,0	7	95,6	51	2 925	— 220	310	4 145	852	20,6	3 293
J	223,7	92,2	185	236,8	504	4 020	120	— 169	5 222	682	13,1	4 540
J	25,2	121,2	— 135	20,6	0	2 320	— 210	296	2 929	448	15,3	2 481
A	131,1	114,7	23	136,5	76	2 028	40	— 56	2 252	181	8,0	2 071
S	62,6	73,3	— 15	78,5	18	1 860	— 50	70	2 182	249	11,4	1 933
O	54,1	46,2	11	71,1	87	1 817	— 10	14	2 123	194	9,1	1 929
N	121,4	6,8	161	158,5	529	2 536	120	— 169	3 073	2	0,1	3 071
D	40,5	0,9	56	33,9	115	2 911	40	— 56	3 725	699	18,8	3 026
Total	1 185,7	591,9	837	1 291,3	2 789	34 163	70	— 70	45 051	7 347	16,3	37 704

## BILAN HYDRIQUE MENSUEL DU LAC DE NANTUA

1972	Pl mm (1)	E mm (2)	Pl-E 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (3)	Pbs mm (4)	Dd 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (5)	Im 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (6)	VI mm (7)	VI 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (8)	Q 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (9)	I nm 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (10)	I nm/Q % (11)	I tot 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> (12)
J	38,8	4,9	48	51,4	162	2 475	— 100	141	2 960	134	4,5	2 826
F	142,4	16,6	177	148,6	461	4 396	130	— 183	6 518	1 667	25,5	4 851
M	84,4	30,4	76	85,6	193	3 937	— 50	70	5 395	1 119	20,7	4 276
A	123,3	37,1	121	131,3	329	4 219	10	— 14	6 128	1 473	24,0	4 655
M	66,1	68,8	— 4	76,0	25	2 597	— 20	28	4 218	1 572	37,2	2 646
J	120,4	88,4	45	140,8	183	2 874	20	— 28	4 335	1 261	29,0	3 074
J	68,5	112,4	— 62	80,6	0	2 254	— 110	155	3 173	826	26,0	2 347
A	87,2	98,9	— 16	107,4	29	1 847	— 20	28	2 167	279	12,8	1 888
S	43,7	61,2	— 25	52,0	0	1 665	— 30	42	1 986	304	15,3	1 682
O	78,6	47,6	44	80,6	115	1 950	130	— 183	1 943	17	0,8	1 926
N	206,2	22,7	259	225,4	707	4 633	110	— 155	6 450	1 006	15,6	5 444
D	95,5	7,7	124	104,1	336	4 455	— 90	127	6 567	1 525	23,2	5 042
<b>Total</b>	<b>1 155,1</b>	<b>596,7</b>	<b>787</b>	<b>1 283,8</b>	<b>2 540</b>	<b>37 302</b>	<b>— 20</b>	<b>28</b>	<b>51 840</b>	<b>11 183</b>	<b>21,5</b>	<b>40 647</b>