

ETUDE DES AFFLUENTS PRINCIPAUX DU
LAC LEMAN ET DE SON EMISSAIRE

par Pierre BURKARD
Services Industriels de Genève
Service des Eaux

1. GENERALITES

Par mesure de simplification, nous n'avons, pour le rapport de l'année 1977, tenu compte que des résultats des 4 affluents principaux - le Rhône à la Porte du Scex, la Drance, la Venoge et l'Aubonne - et de l'émissaire contrôlé à la sortie du Léman (Rade de Genève).

La simplification apportée à la présentation du rapport est due principalement au fait qu'il n'a pas été possible de mettre au point, dans les très courts délais à disposition, la totalité des programmes destinés au traitement intégral sur ordinateur des résultats des contrôles des affluents secondaires et que par ailleurs le Secrétariat de la Commission internationale n'a pu, comme par le passé, traiter manuellement la somme considérable de données que représente cette étude. Cette simplification n'entraîne du reste pas d'erreurs très conséquentes, puisque les 4 affluents retenus représentent environ les 90 % des apports liquides au Léman. Remarquons cependant que, pour les apports en éléments majeurs et en éléments nutritifs, cette proportion est, suivant les années, sensiblement différente.

Selon ce qui a été prévu au plan quinquennal 1976-1980 de la Commission internationale pour la protection des eaux du lac Léman contre la pollution, les 4 affluents principaux, pour augmenter la précision du calcul des apports, devaient être, dès le début de l'année 1976, équipés de systèmes de prélèvement en continu, si possible proportionnels au débit de la rivière et les eaux recueillies devaient faire l'objet de déterminations analytiques hebdomadaires.

Ce programme a parfaitement fonctionné pour le Rhône à la Poste du Scex en ce qui concerne tout l'ensemble de l'appareillage pour les prélèvements et les mesures en continu des débits. Par contre toutes les richesses en résultats scientifiques accumulées en une année n'ont été accessibles qu'à des dates beaucoup trop tardives, incompatibles avec la remise des rapports. Pour le Rhône à la Porte du Scex nous avons donc été obligés, par la force des choses, de nous rabattre sur les résultats des recherches entreprises, sous forme de prélèvements instantanés, par le laboratoire cantonal de Sion.

Pour la Drance, le laboratoire chargé des contrôles a effectué plus de 50 prélèvements instantanés au Pont de Vongy, parallèlement à près de 60 vérifications portant sur des échantillons moyens prélevés pendant des périodes variables, allant de 8 à 192 heures selon la charge de l'eau en matières en suspension. Au total l'eau de la Drance a, en 1977, été prélevée en continu pendant près de 7940 heures, ce qui représente une surveillance de plus de 90 % du temps total. Les déversements de la station d'épuration de Thonon ont été estimés au vu de contrôles en continu, par l'Agence de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse. Il en a été tenu compte dans l'estimation totale des apports annuels de la Drance.

L'Aubonne et la Venoge ne sont pas encore équipés de l'appareillage nécessaire au prélèvement en continu d'échantillons d'eau, proportionnellement au débit. Pour calculer leurs apports, nous avons tenu compte des résultats des 12 contrôles instantanés effectués avec mesure en parallèle des débits.

Pour l'émissaire nous sommes partis, comme les années précédentes, des débits moyens jaugés en continu et des concentrations moyennes annuelles. Ces deux valeurs permettent de calculer, avec une précision probablement suffisante pour ce genre de bilan, les charges annuelles.

2. COMPOSITION MOYENNE DES EAUX DU RHONE A LA PORTE DU SCEX ET APPORTS ANNUELS

Nous disposons pour l'heure des résultats de trois années consécutives pour l'appréciation globale de la composition moyenne et des apports annuels de l'eau du Rhône à la Porte du Scex, appréciation fondée sur les méthodes de déterminations et de calculs suivantes :

- composition moyenne annuelle arithmétique à partir des résultats des analyses des échantillons instantanés
- composition moyenne annuelle arithmétique à partir des résultats des échantillons moyens hebdomadaires
- composition moyenne annuelle, pondérée en fonction des débits, à partir des résultats des échantillons moyens hebdomadaires
- apports calculés à partir des concentrations des échantillons moyens annuels jaugés
- apports calculés à partir des concentrations des échantillons instantanés et des débits moyens annuels jaugés
- apports calculés à partir des concentrations des échantillons instantanés et des débits instantanés mesurés parallèlement. Cette méthode est abandonnée depuis bien quelques années pour le Rhône embouchure, car elle est de toute évidence peu précise, comme l'ont montré les résultats commentés dans le rapport de l'année 1976 . Il n'en sera donc pas fait mention ici. Peut-être n'est-il pas inutile de rappeler que c'est cependant la seule méthode applicable pour les affluents dont le débit n'est pas jaugé en continu.

Les tableaux 1 et 2 résument l'ensemble des résultats acquis, de 1975 à 1977, pour le Rhône à son embouchure.

Pour les différences constatées entre les résultats issus de contrôles en continu et des prélèvements instantanés, les commentaires formulés dans le rapport de 1976 sont toujours valables. Il convient donc de s'y référer.

3. COMPOSITION MOYENNE DES EAUX DE LA DRANCE ET APPORTS ANNUELS

En 1976, le poste de prélèvement en continu a été mis en service fin juin et, sensiblement à la même date, le laboratoire chargé des contrôles dans cette région a recommencé les analyses sur échantillons instantanés prélevés à intervalles rapprochés. Nous ne possédons donc, pour l'année en question, que des résultats incomplets. Pour arriver à cependant englober les apports de la Drance dans les bilans généraux, nous avons extrapolé ces résultats à l'année entière, conscients que cette manière de faire pouvait entraîner de grossières erreurs. En suivant un raisonnement identique, nous ne nous croyons pas autorisés à comparer les résultats de l'année 1977 avec ceux de l'année précédente. Nous nous contenterons donc de mettre en parallèle, pour 1977, les teneurs moyennes et les apports calculés d'une part au vu des échantillons instantanés (52 en 1977) et d'autre part en fonction des prélèvements en continu. L'ensemble de ces résultats est porté dans le tableau 3. Ce tableau porte également les déversements annuels de l'exutoire de la station d'épuration de Thonon.

TABLEAU No 1 : RHONE, PORTE DU SCEX, EMBOUCHURE : COMPOSITION MOYENNE DE L'EAU

Comparaison des résultats fournis par l'échantillonnage en continu et les prélèvements instantanés (valeurs moyennes annuelles)

DETERMINATIONS	Année 1975			Année 1976			Année 1977			
	échantillons en continu		échant. inst.	échantillons en continu		échant. inst.	échantillons en continu		échant. inst.	
	Moyenne arithm. 52 anal.	Moyenne pondérée 52 anal.	Moyenne arithm. 12 anal.	Moyenne arithm. 52 anal.	Moyenne pondérée 52 anal.	Moyenne arithm. 24 anal.	Moyenne arithm. 52 anal.	Moyenne pondérée 52 anal.	Moyenne arithm. 23 anal.	
Température	°C	-	-	7.27	-	-	8.88	**	**	7.54
Conductivité	µS.cm1	273	252	326	-	-	280	-	-	280
pH		7.98	8.00	7.82	-	-	7.74	-	-	7.99
Dureté totale	me/l	2.69	2.56	2.69	2.46	2.34	2.46	2.46	2.31	2.68
Titre alcalimétrique	me/l	1.43	1.39	1.55	1.29	1.24	1.30	1.43	1.40	1.47
Calcium	me/l	2.17	2.04	2.11	2.02	1.93	1.97	1.88	1.88	2.08
Calcium	mg/l Ca	43.5	41.0	42.3	40.5	38.7	39.5	37.7	37.7	41.7
Magnésium	me/l	0.52	0.51	0.58	0.44	0.41	0.49	0.43	0.43	0.60
Magnésium	mg/l Mg	6.35	6.22	7.05	5.33	5.01	5.96	5.17	5.18	7.3
Potassium	mg/l K	1.40	1.44	1.86	1.26	1.12	2.62*	1.17	1.17	-
Azote ammoniacal	mg/l N	0.180	0.151	0.484	0.188	0.179	0.404	0.150	0.105	0.376
Azote nitreux	mg/l N	0.018	0.017	0.077	0.016	0.016	0.034	0.014	0.012	0.020
Azote nitrique	mg/l N	0.55	0.49	0.45	0.45	0.47	0.47	0.51	0.47	0.42
Azote minéral tot.	mg/l N	0.748	0.658	1.011	0.654	0.665	0.908	0.674	0.587	0.816
Azote organique	mg/l N	0.171	0.162	0.211	0.357	0.352	0.308	0.313	0.282	0.070*
Azote total	mg/l N	0.919	0.820	1.222	1.011	1.017	1.216	0.987	0.869	0.886*
Orthophosphates	mg/l P	0.041	0.034	0.076	0.047	0.039	0.101	0.024	0.018	0.071
Phosphore organique	mg/l P	0.081	0.088	0.075	0.075	0.078	0.090	0.038	0.033	0.055
Phosphore total	mg/l P	0.122	0.122	0.151	0.122	0.117	0.191	0.062	0.051	0.126
Chlorures	mg/l Cl	7.85	6.37	6.20	7.78	7.32	7.90	4.36	4.36	5.2
Sodium	mg/l Na	-	-	-	5.73	5.31	-	3.44	3.45	-
Silice	mg/l H ₄ SiO ₄	-	-	-	5.7	5.4	-	6.2	6.0	-
Carbone organique dissous	mg/l C	-	-	-	0.88	0.86	-	0.84	0.73	-
Carbone org.total	mg/l C	2.15	2.32	-	1.93	1.99	-	2.30	2.38	-
Zinc	µg/l Zn	-	-	-	13	14	-	11	11	-
Cuivre	µg/l Cu	-	-	-	3.7	4.4	-	3.6	4.1	-
Plomb	µg/l Pb	-	-	-	2.3	2.9	-	2.4	2.9	-
Sulfates	mg/l SO ₄	-	-	-	46.3	43.8	-	49.1	44.0	-
Oxygène dissous	mg/l O ₂	-	-	11.32	-	-	10.97	-	-	11.78
Taux de saturation	%	-	-	100.9	-	-	98.0	-	-	102.1
D.B.O. 5 jours	mg/l O ₂	-	-	6.35	-	-	4.17	-	-	3.08
Taux de consom.	%	-	-	56.2	-	-	38.5	-	-	26.1
Détergents	mg/l ABS	-	-	0.02	-	-	0.03	-	-	0.03
Hydrocarbures	mg/l	-	-	0.08	-	-	0.09	-	-	0.20
Germes banaux tot.	N/ml	-	-	135'083	-	-	28'842	-	-	15'826
Coliformes	N/ml	-	-	286	-	-	255	-	-	128
Débits	m ³ /s	197.8	-	143.7	122.4	-	105.3	191.9	-	163.8

* séries incomplètes

** résultats non encore accessibles ou l'ayant été tardivement et non commentés dans le texte.

TABLEAU No 2 : RHONE, PORTE DU SCEX, EMBOUCHURE : APPORTS ANNUELS

Comparaison des résultats fournis par l'échantillonnage en continu
et les prélèvements instantanés

DETERMINATIONS	ANNEE 1975		ANNEE 1976		ANNEE 1977	
	Echant. en continu Méthode A t/an	Prélèvement instantané Méthode B t/an	Echant. en continu Méthode A t/an	Prélèvement instantané Méthode B t/an	Echant. en continu Méthode A t/an	Prélèvement instantané Méthode B t/an
Calcium Ca	255'874.4	261'465.5	149'387.1	151'789.9	228'151.3	252'057.2
Magnésium Ma	38'764.5	43'217.9	19'399.3	23'148.1	31'348.1	44'109.7
Potassium K	9'013.1	11'517.4	4'323.3	10'096.2*	7'098.7	-
Azote ammoniacal N	939.34	2'993.18	689.29	1'555.63	635.43	2'277.44
Azote nitreux N	104.14	473.37	65.07	129.05	72.62	122.94
Azote nitrique N	3'062.08	2'776.32	1'830.54	1'821.10	2'820.12	2'522.00
Azote minéral total N	4'105.56	6'242.87	2'584.90	3'505.78	3'528.17	4'922.38
Azote organique N	1'099.77	1'306.45	1'356.90	1'185.16	1'706.60	423.84*
Azote total N	5'115.33	7'549.32	3'941.80	4'690.94	5'234.77	5'346.22*
Orthophosphates N	211.09	472.34	149.61	387.25	108.93	432.80
Phosphore organique N	550.29	462.54	305.80	347.94	199.71	330.65
Phosphore total N	761.38	934.88	455.81	735.19	308.64	763.45
Chlorures Cl	39'747.7	38'425.6	28'260.1	30'444.6	26'367.5	31'568.1
Sodium Na	-	-	20'497.3	-	20'848.3	-
Silice H ₄ SiO ₄	-	-	20'884.7	-	36'110.8	-
Carbone organique dissous C	-	-	3'319.7	-	4'435.9	-
Carbone organique total C	14'478.6	-	7'681.7	-	1'437.90	-
Zinc Zn	-	-	54.04	-	69.20	-
Cuivre Cu	-	-	16.98	-	24.62	-
Plomb Pb	-	-	11.19	-	17.61	-
Sulfates SO ₄	-	-	169'142.1	-	266'489.2	-
Oxygène dissous O ₂	-	69'979.9	-	42'188.3	-	71'326.9
D.B.O. 5 j, (app. nég.) O ₂	-	39'300.3	-	16'040.4	-	18'638.1
Détergents ABS	-	139.07	-	117.09	-	172.57
Hydrocarbures	-	515.09	-	-	-	1'180.71
Débites m ³ /s	197.8	196.0	122.4	122.0	191.9	192.0

Méthode de calcul des apports annuels :

Méthode A : à partir des teneurs des échantillons hebdomadaires et du débit moyen correspondant à la période de prélèvement (sauf pour 1977 = débit moyen jaugé annuel)

Méthode B : à partir des concentrations moyennes annuelles et du débit moyen jaugé

* séries incomplètes

** chiffres accessibles tardivement et non commentés dans le texte.

Contrairement à ce que l'on constate pour le Rhône, des échantillons prélevés en continu donnent des résultats :

- relativement comparables à ceux de l'échantillonnage instantané pour les éléments nutritifs, azote et phosphore en particulier.
- plus faibles que la moyenne des 52 prélèvements instantanés pour les éléments majeurs, tels le calcium, le magnésium, les sulfates, dans une moindre proportion pour le sodium, le potassium et les chlorures.

Suivant les éléments, la station d'épuration de Thonon entraîne des quantités non négligeables d'éléments nutritifs au lac, bien que son débit annuel moyen ne représente même pas 1 % du débit total de la Drance au Pont de Vongy.

	<u>Drance Pont de Vongy</u>	<u>STEP Thonon</u>
Azote ammoniacal	56.2 %	43.8 %
Azote total, EB	87.6 %	12.4 %
Orthophosphates	54.5 %	45.5 %
Phosphore total	80.0 %	20.0 %
Chlorures	83.9 %	16.1 %
DBO 5 jours	92.6 %	7.4 %
Débits	99.2 %	0.8 %

4. COMPOSITION MOYENNE DES EAUX DE L'AUBONNE ET DE LA VENOGNE

Comme ces deux rivières ne sont pas encore équipées de système de prélèvement en continu, il ne nous est évidemment pas possible de comparer, comme pour le Rhône et la Drance, les deux méthodes d'évaluation des apports.

5. BILAN GENERAL DES APPORTS AU LEMAN POUR L'ANNEE 1977

Comme nous l'avons déjà mentionné, ce bilan ne reposera que sur les apports des 4 affluents principaux, à savoir le Rhône, la Drance, l'Aubonne et la Venoge. Pour les deux premiers nous prendrons, comme chiffres caractéristiques, pour autant bien entendu qu'ils existent, les résultats obtenus par prélèvement et jaugeage en continu.

5.1. Bilan général de l'oxygène

Ce bilan doit tenir compte des divers facteurs suivants :

- apports en oxygène dissous par l'eau des affluents
- quantité d'oxygène dissous que le lac doit fournir pour minéraliser les apports allochtones de ses affluents
- pertes dues par l'émissaire
- gains par les apports atmosphériques

Par simplification, nous n'avons toujours pris en considération que les 3 premiers postes, le dernier étant, en tout état de cause, pratiquement impossible à chiffrer à l'heure actuelle.

TABLEAU No 3 : LA DRANCE, EMBOUCHURE : COMPOSITION MOYENNE DE L'EAU AU POIT DE VONGY ET APPORTS ANNUELS 1977

Comparaison des résultats fournis pour l'échantillonnage en continu et les prélèvements instantanés

DETERMINATIONS	Composition moyenne annuelle		Apports annuels en t/an 1977			
	Echantillons		Calcul à partir des éch. inst. et du débit moy. annuel	Calcul à partir des échant. en continu et du débit moyen annuel		
	instantané	en continu		Drance Vongy	STEP Thonon	Total
Température °C	7.69	-	-	-	-	-
Conductivité µS cm/l	456	415	-	-	-	-
Ph	8.18	8.25	-	-	-	-
Dureté totale mé/l	4.96	4.10	-	-	-	-
Titre alcalimétrique mé/l	3.27	3.11	-	-	-	-
Calcium mé/l	4.16	3.71	-	-	-	-
Calcium mg/l Ca	83.4	74.3	63'874.2	49'925.1	-	-
Magnésium mé/l	0.80	0.39	-	-	-	-
Magnésium mg/l Mg	9.7	4.7	7'481.4	2'805.0	-	-
Potassium mg/l K	1.09	1.08	837.9	749.7	-	-
Azote ammoniacal mg/l N	0.046	0.072	34.87	59.21	46.2	105.41
Azote nitreux mg/l N	0.004	0.009	3.43	6.92	-	-
Azote nitrique mg/l N	0.50	0.51	379.20	362.93	-	-
Azote minéral total mg/l N	0.550	0.591	417.50	429.06	-	-
Azote organique par diff. mg/l N	0.203	0.175	158.85	149.93	-	-
Azote total EB mg/l N	0.753	0.766	576.35	578.99	81.7	660.69
Azote total EF mg/l F	0.679	0.686	519.88	498.25	-	-
Ortophosphate mg/l P	0.026	0.024	19.62	16.92	14.1	31.02
Phosphore organique mg/l P	0.074	0.068	56.63	60.74	-	-
Phosphore total EB mg/l P	0.100	0.092	76.25	77.66	19.4	97.06
Phosphore total EF mg/l P	0.043	0.038	33.07	28.45	-	-
Chlorures mg/l Cl	2.5	2.5	1'943.0	1'614.7	310.0	1'924.7
Sodium mg/l Na	2.34	2.23	1'791.3	1'437.9	-	-
Silice mg/l SiO ₂	3.86	3.73	2'956.20	2'606.6	-	-
Oxygène dissous mg/l O ₂	11.52	-	8'818.6	-	-	-
Taux de saturation %	99.9	-	-	-	-	-
D.B.O. 5 jours mg/l O ₂	3.29	-	2'521.4	-	202.0	(2'723.4)
Taux de consommation %	29.0	-	-	-	-	-
Détergents mg/l ABS	0.001	-	1.03	-	-	-
Sulfates mg/l SO ₄	84.5	-	64'664.0	37'754.4	-	-
DCO	-	5.6	3'726.1	-	1'397.0	(5'123.1)
Débit m ³ /s	24.3	24.4	24.3	24.4	0.19	24.59

Pour l'oxygène dissous, nous sommes contraints de nous fonder sur les résultats des analyses issus de prélèvements instantanés. Le bilan général s'établit, pour les 4 affluents principaux du Léman, de la façon suivante :

	Normes 1964-1975	Année 1976	Année 1977
	t/an O ₂	t/an O ₂	t/an O ₂
<u>Apports par affluents principaux :</u>			
Rhône embouchure	63'342.3	42'188.3	71'326.9
Drance	6'147.3	3'495.6	8'818.6
Venoge	1'688.3	2'176.1	2'787.1
Aubonne	1'678.7	1'061.2	1'772.5
	<u>72'856.6</u>	<u>48'921.2</u>	<u>84'705.1</u>
<u>Pertes par émissaire :</u>	79'218.5	57'962.3	101'901.8
<u>Solde bilan oxygène dissous :</u>	- 6'361.9	- 9'041.1	- 17'196.7
<u>Pertes par DBO, Affluents :</u>			
Rhône embouchure	23'165.5	16'040.4	18'638.1
Drance	2'554.5	885.2	2'521.4
Venoge	801.6	1'107.0	879.4
Aubonne	513.1	280.3	680.5
	<u>27'034.7</u>	<u>18'312.9</u>	<u>22'729.4</u>
SOLDE GENERAL :	- 33'396.6	- 27'354.0	- 39'916.1

Nous ne pensons pas que le déficit de près de 40'000 tonnes d'oxygène constaté en 1977 pour les affluents principaux, en tenant compte de l'émissaire, soit particulièrement grave. Tout au plus s'inscrit-il dans le nombre des années que l'on peut considérer comme étant, sous ce rapport, peu favorables.

5.2. Apports en azote

Les apports en azote total se décomposent en :

- apports en azote lié à la matière organique (azote dit organique)
- apports en azote minéral total, lui-même subdivisé, selon le degré d'oxydation, en :
 - azote ammoniacal (ammoniaque)
 - azote nitreux (nitrites)
 - azote nitrique (nitrates)

Pour les 4 affluents principaux considérés, les apports en cet élément fertilisant furent les suivants ces dernières années, en faisant abstraction du degré d'oxydation sous lequel se trouvait l'azote minéral total :

	<u>Rhône embouchure</u> t/an N	<u>Drance</u> t/an N	<u>Venoge</u> t/an N	<u>Aubonne</u> t/an N
<u>Normes 1964-1975</u>				
Azote minéral tot.	3'432.07	982.62	455.09	161.84
Azote total	4'552.44	1'109.83	-	-
<u>Année 1976</u>				
Azote minéral tot.	2'584.90*	217.62*	694.48	164.58
Azote total	3'941.80*	363.11**	-	-
<u>Année 1977</u>				
Azote minéral tot.	4'922.38	429'06*	745.54	264.81
Azote total	5'346.22	660.69**	-	-

* apports calculés à partir de l'échantillonnage en continu

** avec apports STEP de Thonon

L'année 1976, pauvre en précipitations, avait marqué un net recul des apports en azote dus aux affluents. L'année suivante, à considérer comme normale du point de vue de la pluviosité, est caractérisée par des déversements en azote dont le tonnage, tout au moins pour les 4 affluents retenus, est plus important que celui des normes 1964-1975 pour le Rhône à la Porte du Scex, L'aubonne et la Venoge. La situation ne semble donc pas s'améliorer sur ce plan.

5.3. Apports en phosphore

Le phosphore se trouve, en simplifiant à l'extrême le problème, dans l'eau sous une forme soluble directement assimilable par les plantes - on parle d'orthophosphates, parfois de phosphore soluble- et sous une forme liée à la matière organique - phosphore dit organique -. La somme de ces deux termes donne la concentration en phosphore total.

L'année faisant l'objet de ce rapport est-elle sous ce rapport, relativement favorable comme l'avait été 1976, ou au contraire assiste-t-on, malgré le troisième stade d'épuration, à un accroissement des stocks de phosphore dans le lac ? Les quelques chiffres transcrits ci-dessous devraient permettre de répondre à cette question :

	<u>Apports totaux</u>	<u>Pertes dues à l'émissaire</u>	<u>Soldes calculés</u>
<u>Normes 1964-1975 :</u>			
Rhône	557.32		
Drance	375.12		
Venoge	66.58		
Aubonne	39.29		
	1'038.31	326.26	712.05
<u>Année 1976</u>			
Rhône	455.41*		
Drance + STEP (24.36 + 19.3)	43.66**		
Venoge	62.51		
Aubonne	13.24		
	574.82	280.34	294.48
<u>Année 1977</u>			
Rhône	763.45		
Drance + STEP (77.66 + 19.4)	97.06**		
Venoge	69.16		
Aubonne	13.68		
	943.35	446.16	497.19

* apports calculés à partir de l'échantillonnage en continu

** apports calculés à partir de l'échantillonnage en continu + apports STEP Thonon.

Pour 1977, nous ne constatons pas, quant aux soldes calculés, d'aggravation par rapport à la période 1964 - 1975. Rappelons que les résultats exceptionnellement favorables de 1976 étaient en grande partie dus aux conditions météorologiques.

5.4. Détergents

Les apports annuels en détergents, calculés à partir des concentrations déterminées sur les échantillons instantanés varient dans d'assez fortes proportions d'une année à l'autre :

<u>Années</u>	<u>Rhône</u> t/an ABS	<u>Drance</u> t/an ABS	<u>Venoge</u> t/an ABS	<u>Aubonne</u> t/an ABS
1973	86.06	14.85	18.26	9.93
1974	57.40	12.33	21.34	3.82
1975	139.07	24.60	21.86	3.87
1976	117.09	6.05	9.03	3.39
1977	172.57	1.03*	20.38	6.81

* sans STEP Thonon

Bien que les apports soient, en 1977, un peu plus élevés pour le Rhône à la Porte du Scex que les années précédentes, nous ne pensons pas que l'accroissement mis en évidence soit significatif.

5.5. Chlorures

Pour les 4 affluents principaux retenus pour ce rapport, les apports en chlorures s'élèvent, en 1977, à 31'570 (échantillon instantané) t/an pour le Rhône à son embouchure, 1'615 (échantillon continu) pour la Drance et 4'237 et 590 t/an respectivement pour la Venoge et l'Aubonne (échantillon instantané).

Par rapport aux normes 1964-1976, les chiffres du Rhône ne présentent pas de modification (30'600 t/an), ceux de la Drance, une diminution (2'810 t/an), ceux de la Venoge une augmentation (2'660 t/an), déjà sensible les années précédentes. Pour l'Aubonne enfin, on ne constate guère de modification.

6. CONCLUSIONS

En 1976, l'étude de l'ensemble des affluents se déversant dans le Léman avait démontré un très net fléchissement des apports. Cette évolution pouvait être le fait soit des conditions météorologiques exceptionnelles rencontrées pendant cette année de sécheresse assez marquée, soit une amélioration générale des eaux atteignant le Léman.

L'étude des résultats de 1977, à dessein réduite aux 4 affluents principaux - Rhône à la Porte du Scex, la Drance avec le déversement de la station d'épuration de Thonon, la Venoge et l'Aubonne - et à l'émissaire, le Rhône à Genève, montre que l'amélioration constatée en 1976 n'était que passagère et que nous nous retrouvons sensiblement dans les conditions rencontrées en 1974 et 1975. Il n'y a ni amélioration, ni dégradation sensibles, si l'on tient compte de la précision toute relative de l'étude entreprise par la Commission internationale sur les affluents du Léman.