

CONTRÔLE DES STATIONS D'ÉPURATION ¹

Campagne 1997

PAR

François RAPIN

COMMISSION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DES EAUX DU LÉMAN
CP 80, CH - 1000 LAUSANNE 12

Jean-Jacques FIAUX

SERVICE DES EAUX, SOLS ET ASSAINISSEMENT DU CANTON DE VAUD
Ch. des Boveresses 155, CH - 1066 EPALINGES

RÉSUMÉ

En 1997, 219 stations d'épuration (STEP) étaient en service dans le bassin versant "CIPEL" (Léman + Rhône aval jusqu'à Chancy). La population raccordée à ces stations était d'environ 1'397'000 habitants permanents, 682'000 habitants saisonniers (capacité d'hébergement touristique) et environ 980'000 équivalents-habitants industriels.

Sur les 159 STEP du bassin hydrographique du Léman, 136 sont équipées pour la déphosphatation (99.2 % de la capacité nominale des installations; 98.6 % de la population raccordée). La population raccordée à ces 159 STEP est de 821'000 habitants permanents, 502'000 habitants saisonniers et 740'000 équivalents-habitants industriels.

Pour la totalité du bassin versant "CIPEL", le nombre de STEP contrôlées au moins quatre fois par année (contrôle sur 24 heures) est de 149 (68 % du nombre de STEP et 86.5 % de la population raccordée).

Pour le bassin hydrographique du Léman, le nombre de STEP contrôlées au moins quatre fois par année (contrôle sur 24 heures) est de 132 (83.0 % du nombre de STEP et 97.7 % de la population raccordée).

Pour la matière organique (DBO₅), le rendement moyen d'abattement des STEP de 92.9 % sur les eaux traitées et la concentration moyenne de sortie (pondérée par les débits) de 13.2 mgO₂/l respectent les normes en vigueur. Le rendement est en légère amélioration par rapport à celui de 1996 (91.5 %).

Pour le phosphore total et pour le bassin hydrographique du Léman, le rendement moyen d'élimination est de 86.3 % sur les eaux traitées et la concentration moyenne de sortie de 0.55 mgP/l. Le rendement d'abattement est nettement supérieur à celui de 1996 (81.2 %) et se retrouve proche de celui de 1995 (87.5 %).

¹

Les données sont obtenues dans le cadre des contrôles des STEP effectués par les Services officiels des cantons et départements et des autocontrôles pour certaines grandes STEP.

Stations d'épuration en service dans le bassin "CIPEL" en 1997

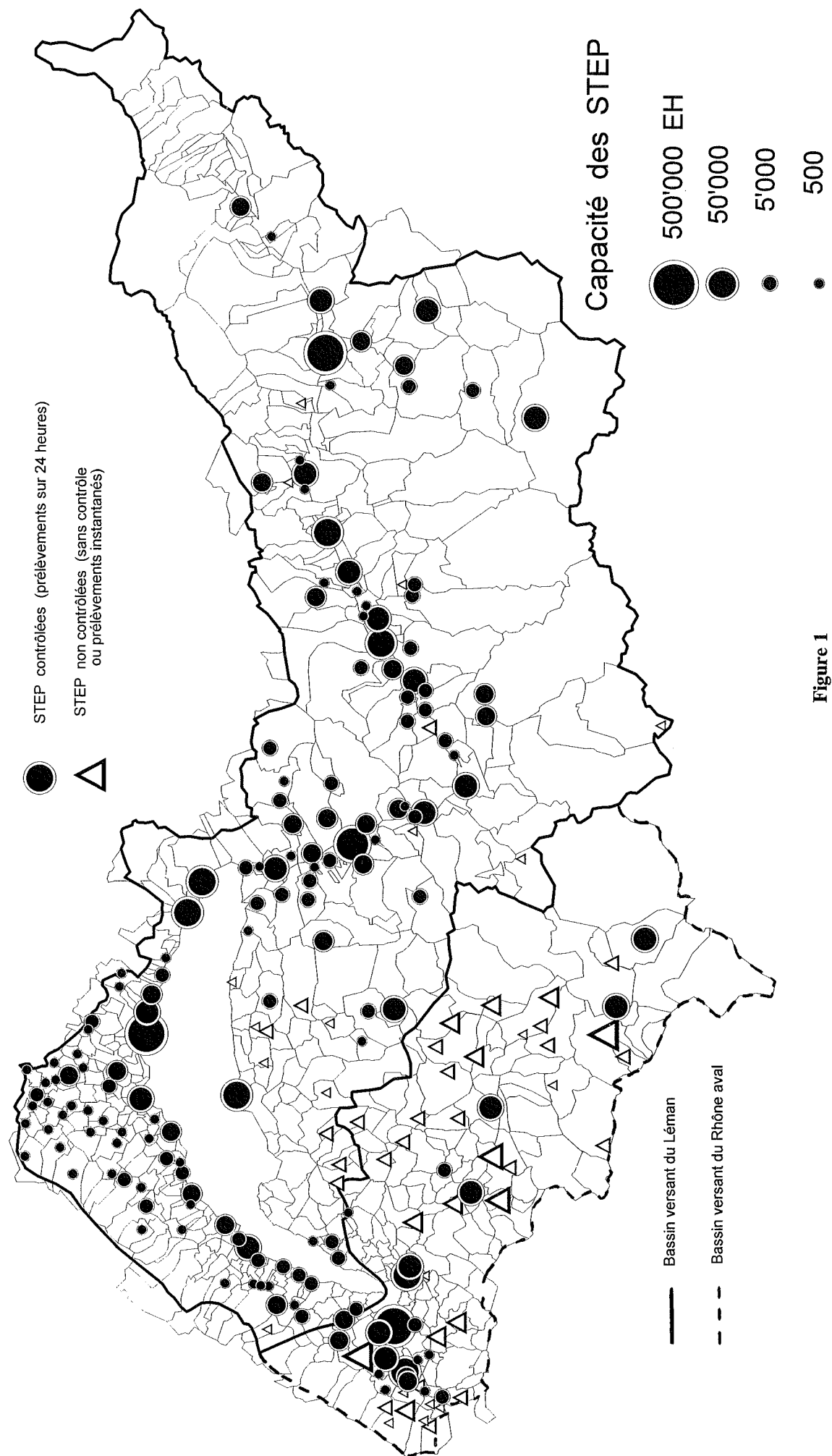


Figure 1

1. INTRODUCTION

Toutes les stations d'épuration (STEP) se trouvant dans le bassin étudié et suivi par la CIPEL (le bassin hydrographique du Léman et le bassin du Rhône aval depuis l'émissaire du lac jusqu'à la frontière franco-suisse de Chancy) ont été répertoriées (figure 1).

Elles ont été classées en tenant compte des entités faisant partie de la CIPEL :

- . Canton de Vaud
- . Canton du Valais
- . Canton de Genève
- . Département de la Haute-Savoie
- . Département de l'Ain

et des grands bassins versants :

- . Léman (bassin hydrographique du lac)
- . Rhône aval (bassin du Rhône de l'émissaire du lac jusqu'à Chancy).

Pour les calculs de flux de substances et de rendement, seules les STEP pour lesquelles sont à disposition des mesures, sur 24 heures, de débits et de concentrations en entrée et sortie ont été prises en considération.

2. NOMBRE DE STEP, CAPACITÉ ET POPULATIONS RACCORDÉES (tableau 1)

Le tableau 1 donne pour chaque entité le nombre de STEP, ainsi que leur capacité et les populations raccordées.

Les populations raccordées sont celles indiquées par les services compétents des différents cantons et départements. Ces chiffres ont été obtenus entre 1993 et 1996 à partir des données des communes, vérifiées et contrôlées par les administrations concernées. En raison de la dispersion de l'habitat, la connaissance insuffisante de certains réseaux et l'évolution permanente de la situation, il ne peut être prétendu que les chiffres annoncés soient d'une parfaite exactitude : il est néanmoins admis qu'ils fournissent une bonne approche de la situation réelle en ce qui concerne les eaux usées domestiques. Une actualisation sommaire a été faite au 1er janvier 1997 au vu des modifications connues des administrations.

La population permanente correspond à la population résidant à l'année, alors que la population saisonnière indique la capacité d'hébergement touristique (hôtels, maisons et appartements de vacances, hébergements collectifs, campings).

Pour les STEP mixtes (urbaines et industrielles) ou industrielles, les équivalents-habitants ne sont comptabilisés que dans les capacités nominales des STEP au tableau 1, et non dans les populations raccordées.

En 1997, 219 STEP étaient en service dans le bassin versant "CIPEL" (Léman + Rhône aval), soit une de plus qu'en 1996. La capacité nominale de ces STEP est de 3'639'881 équivalents-habitants (EH) (à 60 g de DBO₅/EH.j).

Pour le bassin hydrographique du Léman seul, il y a 159 STEP (soit une de plus qu'en 1996) d'une capacité nominale de 2'491'528 EH. 136 STEP pratiquent la déphosphatation (soit trois de plus qu'en 1996) avec une capacité de 2'472'223 EH; cela représente 99.2 % de la capacité totale. En populations raccordées (permanente + saisonnière), cela représente 98.6 %.

Etat des STEP et des populations raccordées en 1997

TABLEAU 1

Canton Département	Bassin versant	Nombre de STEP		Capacité des STEP (60gDBO5/hab.)		Population raccordée permanente		Population raccordée saisonnière	
		total	dont avec déphosph.	total	dont avec déphosph.	total	sur STEP avec déphosph.	total	sur STEP avec déphosph.
Vaud	Léman	76	75	989 956	989 769	484 810	484 772	94 366	94 366
Valais 1)	Léman	58	46	1 296 244	1 288 744	235 500	233 706	281 841	271 881
Genève	Léman	4	4	12 973	12 973	8 638	8 638	415	415
Haute-Savoie 2)	Léman	17	8	160 404	149 237	70 843	67 163	119 750	116 670
Ain	Léman	4	3	31 950	31 500	21 025	20 775	5 358	5 246
Total	Léman	159	136	2 491 528	2 472 223	820 816	815 054	501 730	488 578
Genève 3)	Rhône aval	16		761 768		391 666		21 603	
Haute-Savoie 4)	Rhône aval	34	3	333 889	42 788	154 950	8 800	153 730	26 080
Ain	Rhône aval	10		52 695		29 395		5 314	
Total	Rhône aval	60	3	1 148 353	42 788	576 011	8 800	180 647	26 080
Total	Léman + Rhône aval	219	139	3 639 881	2 515 011	1 396 827	823 854	682 377	514 658

1) STEP industrielles Valais (Léman) : EH industr. racc. 675'000

2) STEP industrielle Ht-Savoie (Léman) : EH industr. racc. 65'000

3) STEP industrielles Genève (Rhône aval) : EH industr. racc. 185'000

4) STEP industrielles Ht-Savoie (Rhône aval) : EH industr. racc. 56'000

Etat des STEP et des populations raccordées en 1997 (en % de l'ensemble du bassin versant CIPEL : Léman et Rhône aval)

Canton Département	Bassin versant	Nombre de STEP (en %)		Capacité des STEP (60gDBO5/hab.) (en %)		Population raccordée permanente (en %)		Population raccordée saisonnière (en %)	
		total	dont avec déphosph.	total	dont avec déphosph.	total	sur STEP avec déphosph.	total	sur STEP avec déphosph.
Vaud	Léman	34.7	34.2	27.2	27.2	34.7	34.7	13.8	13.8
Valais	Léman	26.5	21.0	35.6	35.4	16.9	16.7	41.3	39.8
Genève	Léman	1.8	1.8	0.4	0.4	0.6	0.6	0.1	0.1
Haute-Savoie	Léman	7.8	3.7	4.4	4.1	5.1	4.8	17.5	17.1
Ain	Léman	1.8	1.4	0.9	0.9	1.5	1.5	0.8	0.8
Total	Léman	72.6	62.1	68.5	67.9	58.8	58.4	73.5	71.6
Genève	Rhône aval	7.3	0.0	20.9	0.0	28.0	0.0	3.2	0.0
Haute-Savoie	Rhône aval	15.5	1.4	9.2	1.2	11.1	0.6	22.5	3.8
Ain	Rhône aval	4.6	0.0	1.4	0.0	2.1	0.0	0.8	0.0
Total	Rhône aval	27.4	1.4	31.5	1.2	41.2	0.6	26.5	3.8
Total	Léman + Rhône aval	100.0	63.5	100.0	69.1	100.0	59.0	100.0	75.4

3. FRÉQUENCE DES CONTRÔLES (tableaux 2a et 2b - figure 2)

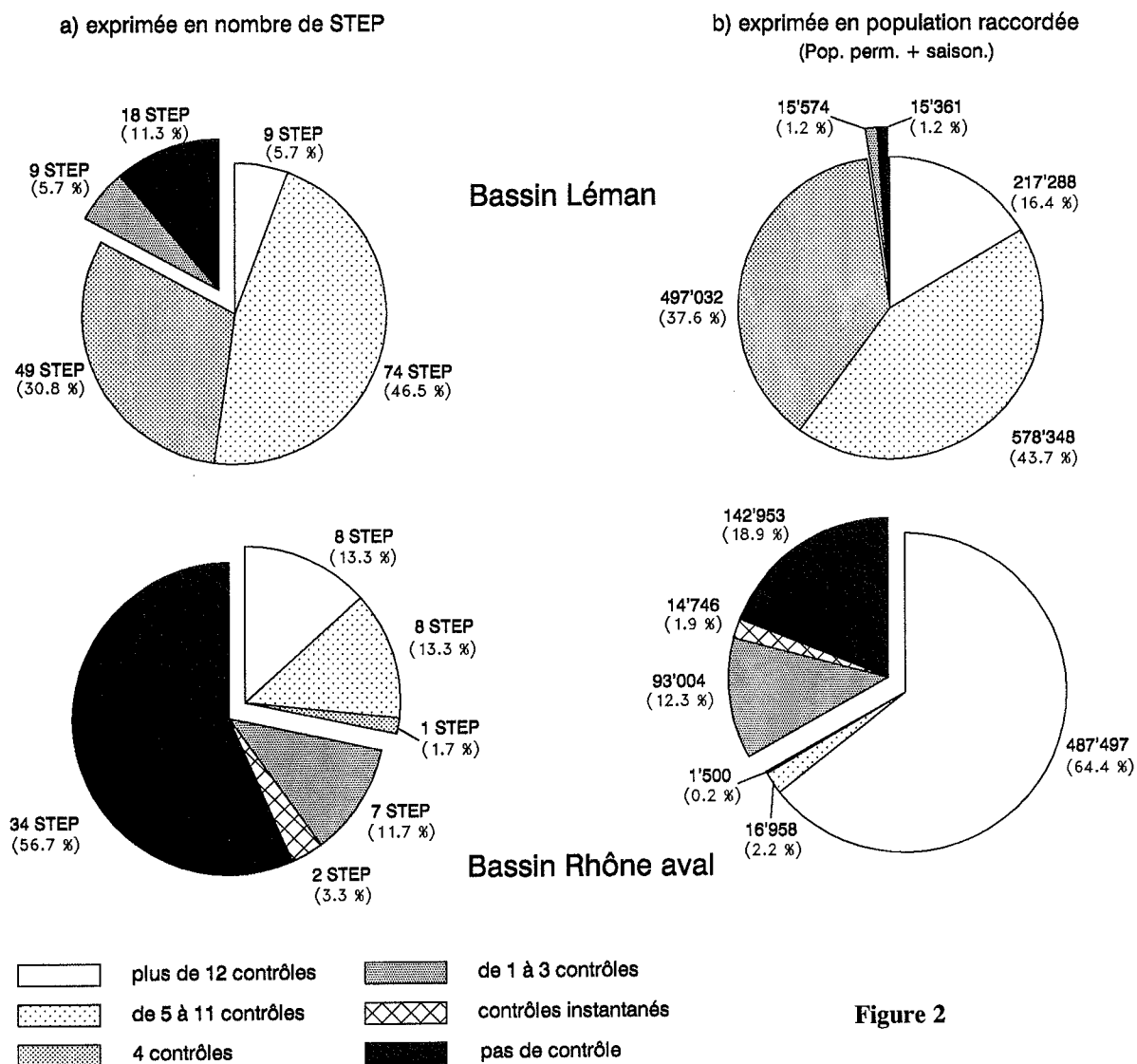
La figure 1 situe les STEP et mentionne celles qui sont contrôlées.

Les tableaux 2a et 2b indiquent le nombre de contrôles avec analyses des eaux effectués par les services compétents en 1997.

La figure 2 donne pour le bassin hydrographique du Léman et pour le bassin Rhône aval de la CIPEL, une représentation graphique de la fréquence des contrôles exprimée en nombre de STEP ou en populations raccordées (permanente + saisonnière). Les STEP contrôlées moins de quatre fois par année sur 24 heures représentent pour le bassin hydrographique du Léman 17 % en nombre de STEP et 2.3 % des populations raccordées. Par contre pour le bassin du Rhône aval, les STEP contrôlées moins de quatre fois par année et non contrôlées représentent 71.7 % en nombre de STEP et 33.1 % des populations raccordées.

Les tableaux indiquent clairement les entités où des efforts doivent être faits pour améliorer les contrôles des STEP (sans contrôle, contrôles instantanés, moins de quatre contrôles sur 24 heures); pour le bassin du Léman : le canton du Valais et le département de la Haute-Savoie, pour des petites STEP généralement sans déphosphatation; pour le Rhône aval : le département de l'Ain et surtout le département de la Haute-Savoie.

Fréquence des contrôles des STEP en 1997



Nombre de contrôles effectués en 1997 avec analyses des eaux

TABLEAU 2 a

Canton Département	Bassin versant	12 contrôles sur 24 heures ou plus				de 5 à 11 contrôles sur 24 heures				4 contrôles sur 24 heures			
		Nombre de STEP	Capacité des STEP	Pop. raccord. permanente	Pop. raccord. saisonnnière	Nombre de STEP	Capacité des STEP	Pop. raccord. permanente	Pop. raccord. saisonnnière	Nombre de STEP	Capacité des STEP	Pop. raccord. permanente	Pop. raccord. saisonnnière
Vaud	Léman	2	2 625	2 035	3 147	73	986 606	482 360	91 191				
Vallais 1)	Léman	2	612 792	25 732	3 301					42	671 027	206 564	263 285
Genève	Léman	1	4 375	3 186	100	1	7 467	4 614	183	2	1 132	838	132
Haute-Savoie 2)	Léman	2	126 600	62 510	95 050					5	22 457	4 643	21 570
Ain	Léman	2	26 100	17 237	4 990								
Total	Léman	9	772 492	110 700	106 588	74	994 073	486 974	91 374	49	694 615	212 045	284 987
Genève 3)	Rhône aval	5	704 717	374 024	20 463	8	54 192	16 070	888	1	2 392	1 496	4
Haute-Savoie 4)	Rhône aval	2	84 150	71 990	5 910								
Ain	Rhône aval	1	14 400	12 569	2 541								
Total	Rhône aval	8	803 267	458 583	28 914	8	54 192	16 070	888	1	2 392	1 496	4
Total	Léman + Rhône aval	17	1 575 759	569 283	135 502	82	1 048 265	503 044	92 262	50	697 007	213 541	284 991

Canton Département	Bassin versant	de 1 à 3 contrôles sur 24 heures				de 1 à 2 contrôles instantanés				sans contrôle			
		Nombre de STEP	Capacité des STEP	Pop. raccord. permanente	Pop. raccord. saisonnnière	Nombre de STEP	Capacité des STEP	Pop. raccord. permanente	Pop. raccord. saisonnnière	Nombre de STEP	Capacité des STEP	Pop. raccord. permanente	Pop. raccord. saisonnnière
Vaud	Léman	1	2 392	1 496	4								
Vallais 1)	Léman	7	6 806	804	9 476					7	5 619	2 400	5 779
Genève	Léman												
Haute-Savoie 2)	Léman									10	11 348	3 690	3 130
Ain	Léman	1	5 400	3 538	256					1	450	250	112
Total	Léman	9	14 598	5 838	9 736	0	0	0	0	18	17 416	6 340	9 021
Genève 3)	Rhône aval	2	468	76	248								
Haute-Savoie 4)	Rhône aval	5	148 083	34 750	57 930					27	101 656	48 210	89 890
Ain	Rhône aval					2	31 500	12 999	1 747	7	6 795	3 827	1 026
Total	Rhône aval	7	148 552	34 826	58 178	2	31 500	12 999	1 747	34	108 451	52 037	90 916
Total	Léman + Rhône aval	16	163 150	40 664	67 914	2	31 500	12 999	1 747	52	125 867	58 377	99 937

1) STEP industrielles Valais (Léman) : EH industr. racc. 675 000

2) STEP industrielle Ht-Savoie (Léman) : EH industr. racc. 65 000

3) STEP industrielles Genève (Rhône aval) : EH industr. racc. 185 000

4) STEP industrielles Ht-Savoie (Rhône aval) : EH industr. racc. 56 000

Nombre de contrôles effectués en 1997 avec analyses des eaux (en % de l'ensemble du bassin versant CIPEL : Léman et Rhône aval) TABLEAU 2 b

Canton Département	Bassin versant	12 contrôles sur 24 heures ou plus				de 5 à 11 contrôles sur 24 heures				4 contrôles sur 24 heures			
		Nombre de STEP (%)	Capacité des STEP (%)	Pop. raccord. permanente (%)	Pop. raccord. saisonniers (%)	Nombre de STEP (%)	Capacité des STEP (%)	Pop. raccord. permanente (%)	Pop. raccord. saisonniers (%)	Nombre de STEP (%)	Capacité des STEP (%)	Pop. raccord. permanente (%)	Pop. raccord. saisonniers (%)
Vaud	Léman	0.9	0.1	0.1	0.5	33.3	27.1	34.5	13.4				
Valais 1)	Léman	0.9	16.8	1.8	0.5					19.2	18.4	14.8	38.6
Genève	Léman	0.5	0.1	0.2	0.01	0.5	0.2	0.3	0.03	0.9	0.03	0.06	0.02
Haute-Savoie 2)	Léman	0.9	3.5	4.5	13.9					2.3	0.6	0.3	3.2
Ain	Léman	0.9	0.7	1.2	0.7								
Total	Léman	4.1	21.2	7.9	15.6	33.8	27.3	34.9	13.4	22.4	19.1	15.2	41.8
Genève 3)	Rhône aval	2.3	19.4	26.8	3.0	3.7	1.5	1.2	0.1	0.5	0.1	0.1	0.0
Haute-Savoie 4)	Rhône aval	0.9	2.3	5.2	0.9								
Ain	Rhône aval	0.5	0.4	0.9	0.4								
Total	Rhône aval	3.7	22.1	32.8	4.2	3.7	1.5	1.2	0.1	0.5	0.1	0.1	0.0
Total	Léman + Rhône aval	7.8	43.3	40.8	19.9	37.4	28.8	36.0	13.5	22.8	19.1	15.3	41.8

Canton Département	Bassin versant	de 1 à 3 contrôles sur 24 heures				de 1 à 2 contrôles instantanés				sans contrôle			
		Nombre de STEP (%)	Capacité des STEP (%)	Pop. raccord. permanente (%)	Pop. raccord. saisonniers (%)	Nombre de STEP (%)	Capacité des STEP (%)	Pop. raccord. permanente (%)	Pop. raccord. saisonniers (%)	Nombre de STEP (%)	Capacité des STEP (%)	Pop. raccord. permanente (%)	Pop. raccord. saisonniers (%)
Vaud	Léman	0.5	0.07	0.11	0.0								
Valais 1)	Léman	3.2	0.2	0.1	1.4					3.2	0.2	0.2	0.8
Genève	Léman												
Haute-Savoie 2)	Léman									4.6	0.3	0.3	0.5
Ain	Léman	0.5	0.1	0.3	0.04					0.5	0.01	0.02	0.02
Total	Léman	4.1	0.4	0.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	0.5	0.5	1.3
Genève 3)	Rhône aval	0.9	0.01	0.01	0.04								
Haute-Savoie 4)	Rhône aval	2.3	4.07	2.49	8.49					12.3	2.8	3.5	13.2
Ain	Rhône aval					0.9	0.9	0.9	0.3	3.2	0.2	0.3	0.2
Total	Rhône aval	3.2	4.08	2.49	8.53	0.9	0.9	0.9	0.3	15.5	3.0	3.7	13.3
Total	Léman + Rhône aval	7.3	4.5	2.9	10.0	0.9	0.9	0.9	0.3	23.7	3.5	4.2	14.6

- 1) STEP industrielles Valais (Léman) : EH industr. racc. 675'000
2) STEP industrielle HT-Savoie (Léman) : EH industr. racc. 65'000
3) STEP industrielles Genève (Rhône aval) : EH industr. racc. 185'000
4) STEP industrielles HT-Savoie (Rhône aval) : EH industr. racc. 56'000

4. RENDEMENT D'ÉPURATION

4.1 Demande biochimique en oxygène (DBO₅) (tableau 3)

En Suisse, les normes de rejet pour la matière organique (DBO₅) sont définies par l'Ordonnance fédérale du 8 décembre 1975 sur le déversement des eaux usées (20 mgO₂/l et 85 % de rendement d'épuration).

En France, jusqu'en 1994, celles-ci étaient déterminées au cas par cas, en tenant compte des objectifs de qualité des milieux récepteurs, en application des textes sur les autorisations de rejets (décret du 23 février 1973, arrêté du 20 novembre 1979 et circulaire du 4 novembre 1980 relative aux conditions de détermination de la qualité minimale des rejets d'effluents urbains). Cette circulaire définissait différents niveaux de rejets en fonction du type de traitement. L'autorisation, prise en application des textes précédents, fixait des valeurs maximales de rejets en concentration sur 2 heures et 24 heures (en règle générale 30 mgO₂/l). Un arrêté ministériel du 22 décembre 1994 fixe la concentration maximale à 25 mgO₂/l de DBO₅ ou un rendement minimal de 70 à 80 % suivant la charge de pollution organique reçue.

99.3 % des STEP (exprimées en capacité) sont contrôlées dans le bassin versant du Léman en ce qui concerne la matière organique et 90.6 % des STEP pour le Rhône aval (Genève = 100 %; Haute-Savoie = 69.6 % mais pour plusieurs STEP sur la base d'un seul contrôle annuel; Ain = 87.1 %). Pour les STEP du Rhône aval, on relève une nette amélioration des contrôles dans le Département de l'Ain par rapport à 1996. Par contre, pour le Département de la Haute-Savoie, on constate une baisse des contrôles.

Globalement pour l'ensemble du bassin versant "CIPEL" et pour les eaux traitées, les rendements moyens (environ 92.9 %) et concentrations moyennes de sortie (13.2 mgO₂/l) respectent les normes.

Pour le bassin hydrographique du Léman, on constate des concentrations moyennes en sortie plus élevées (38.6 mgO₂/l) en Haute-Savoie et un rendement moyen d'élimination plus faible (84.1 %). Ces plus fortes concentrations de sortie pour la Haute-Savoie proviennent des types de filière de traitement utilisés sur des stations à fortes variations de population saisonnière (FIAUX et VIOGET, 1991).

4.2 Phosphore total (tableau 4) et phosphore dissous P-PO₄ (tableau 5)

En Suisse et pour les bassins versants des lacs, les normes actuelles sont les suivantes : concentration du rejet 0.8 mgP/l et rendement de 80 %. Lorsque la protection du lac exige des mesures plus étendues, les autorités cantonales renforcent ces exigences. Pour les grosses installations, elles imposent alors au moins les exigences suivantes : concentration du rejet 0.3 mgP/l et rendement de 90 %. Pour les cours d'eau en aval d'un lac, lorsque la protection du cours d'eau concerné ou d'eaux situées en aval, y compris la mer, l'exige, les exigences sont les suivantes : concentration du rejet 0.8 mg P/l et rendement 80 %. Une nouvelle Ordonnance sur la protection des eaux est en cours de préparation.

En France, jusqu'en 1994, les normes étaient, comme pour la matière organique, déterminées au cas par cas (deux niveaux : rendement de 80 % ou concentration du rejet de 1 mgP/l). Localement, le Préfet, sur préavis du Conseil Départemental d'Hygiène, peut édicter des normes plus sévères. L'arrêté ministériel du 22 décembre 1994 indique pour les zones sensibles au phosphore (comme le bassin du Léman) : concentration du rejet 2 mgP/l pour une charge brute en matière organique (MO) de 600 à 6'000 kg/jour; 1 mgP/l pour une charge brute en MO plus grande que 6'000 kg/jour et rendement de 80 % pour une charge en MO supérieure à 600 kg/jour.

La Commission internationale pour la protection des eaux du Léman a adopté le 24 octobre 1996 des recommandations pour des normes minimales de rejet des STEP :

- capacité de la STEP de 500 à 2'000 EH :	conc. de sortie = 1.0 mgP/l	rend. = 80 %
- capacité de la STEP de 2'000 à 10'000 EH :	conc. de sortie = 0.8 mgP/l	rend. = 85 %
- capacité de la STEP > 10'000 EH :	conc. de sortie = 0.8 mgP/l	et rend. = 90 %

Pour le phosphore total, 99.3 % des STEP (exprimées en capacité) sont contrôlées dans le bassin versant du Léman et 87.8 % des STEP pour le Rhône aval (Genève = 100 %; Haute-Savoie = 69.6 % mais pour plusieurs STEP sur la base d'un seul contrôle annuel; Ain = 27.3 %). Il faut relever que les STEP en aval du lac (bassin versant Rhône aval) ne sont pas tenues de déphosphater.

Contrôle des STEP pour le paramètre : Matières organiques exprimées en DBO5 en 1997

TABEAU 3

Canton / Département	Bassin versant	Nombre total de STEP	Capacité totale des STEP (60gDBO5/hab.j)	Nombre de STEP contrôlées	Capacité des STEP contrôlées (60gDBO5/hab.j)	STEP contrôlées en % de la capacité	Popul. raccord. (perm. + saison.) sur les STEP contrôlées	Débit total incluant le déversé (m3/j)	Débit sortie traité (m3/j)	Débit déversé (m3/j) (si mesuré)
Vaud	Léman	76	989 956	76	989 956	100.0	579 176	236 263	229 530	6 733
Valais 1)	Léman	58	1 296 244	51	1 290 626	99.6	509 162	190 682	190 682	-
Genève	Léman	4	12 973	4	12 973	100.0	9 053	4 831	4 818	13
Haute-Savoie 2)	Léman	17	160 404	7	149 057	92.9	183 773	30 941	28 821	2 120
Ain	Léman	4	31 950	3	31 950	98.6	26 021	9 817	9 051	766
Total	Léman	159	2 491 528	141	2 474 112	99.3	1 307 185	472 535	462 902	9 632
Genève 3)	Rhône aval	16	761 768	16	761 768	100.0	413 269	187 317	177 098	10 219
Haute-Savoie 4)	Rhône aval	34	333 889	7	232 233	69.6	170 580	58 373	55 729	2 644
Ain	Rhône aval	10	52 695	3	45 900	87.1	29 856	5 317	5 317	-
Total	Rhône aval	60	1 148 353	26	1 039 902	90.6	613 705	251 007	238 144	12 863
Total	Léman + Rhône aval	219	3 639 881	167	3 514 014	96.5	1 920 890	723 541	701 046	22 495

Canton / Département	Bassin versant	Nombre de STEP contrôlées	STEP contrôlées en % de la capacité	Flux de Matières organiques en kg O2 / jour	Concentration en DBO5 (mgO2/l)	Rendement moyen (pondéré par les débits) sur les eaux traitées uniquement
Vaud	Léman	76	100.0	Entrée flux total incluant le déversé	Entrée	sur les eaux traitées uniquement
Valais 1)	Léman	51	99.6	23 782	100.7	93.1
Genève	Léman	4	100.0	50 439	264.5	95.4
Haute-Savoie 2)	Léman	7	92.9	743	153.7	93.4
Ain	Léman	3	98.6	7 525	243.2	84.1
Total	Léman	141	99.3	999	101.8	87.8
Genève 3)	Rhône aval	16	100.0	83 488	176.7	93.7
Haute-Savoie 4)	Rhône aval	7	69.6	40 289	215.1	94.4
Ain	Rhône aval	3	87.1	9 355	160.3	79.1
Total	Rhône aval	26	90.6	863	162.2	91.7
Total	Léman + Rhône aval	167	96.5	50 507	201.2	91.5
				133 995	185.2	92.9

1) STEP industrielles Valais (Léman) : 675'000

2) STEP industrielle HT-Savoie (Léman) : 65'000

3) STEP industrielles Genève (Rhône aval) : 185'000

4) STEP industrielles HT-Savoie (Rhône aval) : 56'000

EH industr. racc.

EH industr. racc.

EH industr. racc.

EH industr. racc.

Contrôle des STEP pour le paramètre : Phosphore total en 1997

TABEAU 4

Canton / Département	Bassin versant	Nombre total de STEP	Capacité totale des STEP (60gDBO5/hab.i)	Nombre de STEP contrôlées	Capacité des STEP contrôlées (60gDBO5/hab.i)	STEP contrôlées en % de la capacité	Popul. raccord. (perm. + saison.) sur les STEP contrôlées	Débit total incluant le déversé (m3/j)	Débit sortie traité (m3/j)	Débit déversé (m3/j) (si mesuré)
Vaud	Léman	76	989 956	76	989 956	100.0	579 176	236 263	229 530	6 733
Valais 1)	Léman	58	1 296 244	51	1 290 626	99.6	509 162	190 682	190 682	-
Genève	Léman	4	12 973	4	12 973	100.0	9 053	4 831	4 818	13
Haute-Savoie 2)	Léman	17	160 404	7	149 037	92.9	183 773	30 941	28 821	2 120
Ain	Léman	4	31 950	3	31 500	98.6	26 021	9 817	9 051	766
Total	Léman	159	2 491 528	141	2 474 112	99.3	1 307 185	472 535	462 902	9 632
Genève 3)	Rhône aval	16	761 768	16	761 768	100.0	413 269	187 317	177 098	10 219
Haute-Savoie 4)	Rhône aval	34	333 889	7	232 233	69.6	170 580	58 373	55 729	2 644
Ain	Rhône aval	10	52 695	1	14 400	27.3	15 110	5 317	5 317	-
Total	Rhône aval	60	1 148 353	24	1 008 402	87.8	598 959	251 007	238 144	12 863
Total	Léman + Rhône aval	219	3 639 881	165	3 482 514	95.7	1 906 144	723 541	701 046	22 495

Canton / Département	Bassin versant	Nombre de STEP contrôlées	STEP contrôlées en % de la capacité	Flux de Phosphore total en kg P / jour		Concentration en Phosphore total (mgP/l)		Rendement moyen (pondéré par les débits) sur les eaux traitées uniquement		Rendement moyen (pondéré par les débits) sur les eaux traitées + déversées	
				Entrée flux total incluant le déversé	Déversé (si mesuré)	Entrée	Sortie traitée	sur les eaux traitées uniquement		sur les eaux traitées + déversées	
Vaud	Léman	76	100.0	946.2	15.3	4.00	0.36	91.1		89.7	
Valais 1)	Léman	51	99.6	689.1	-	3.61	0.68	81.2		81.2	
Genève	Léman	4	100.0	20.0	0.03	4.14	0.52	87.4		87.3	
Haute-Savoie 2)	Léman	7	92.9	216.1	8.3	6.98	1.20	82.9		80.2	
Ain	Léman	3	98.6	40.8	2.2	4.16	0.79	81.1		77.2	
Total	Léman	141	99.3	1 912.2	25.7	4.05	0.55	86.3		85.3	
Genève 3)	Rhône aval	16	100.0	868.9	22.6	4.64	2.26	51.2		51.3	
Haute-Savoie 4)	Rhône aval	7	69.6	421.1	12.0	7.21	4.06	43.6		43.3	
Ain	Rhône aval	1	27.3	37.2	-	7.00	4.73	32.4		32.4	
Total	Rhône aval	24	87.8	1 327.2	34.6	5.29	2.74	48.2		48.2	
Total	Léman + Rhône aval	165	95.7	3 239.4	60.3	4.48	1.30	71.0		70.1	

- 1) STEP industrielles Valais (Léman) : 675'000
EH industr. racc.
- 2) STEP industrielle Ht-Savoie (Léman) : 65'000
EH industr. racc.
- 3) STEP industrielles Genève (Rhône aval) : 185'000
EH industr. racc.
- 4) STEP industrielles Ht-Savoie (Rhône aval) : 56'000
EH industr. racc.

TABLEAU 5

Contrôle des STEP pour le paramètre : Phosphore dissous (orthophosphates - PO4) en 1997

Canton / Département	Bassin versant	Nombre total de STEP	Capacité totale des STEP (60gDBO5/hab.j)	Nombre de STEP contrôlées	Capacité des STEP contrôlées (60gDBO5/hab.j)	STEP contrôlées en % de la capacité	Popul. raccord. (perm. + saison.) sur les STEP contrôlées	Débit total incluant le déversé (m3/j)	Débit sortie traité (m3/j)	Débit déversé (m3/j) (si mesuré)
Vaud	Léman	76	989 956	76	989 956	100.0	579 176	236 279	229 546	6 733
Valais 1)	Léman	58	1 296 244	51	1 290 626	99.6	509 162	190 682	190 682	-
Genève	Léman	4	12 973	4	12 973	100.0	9 053	4 831	4 818	13
Haute-Savoie 2)	Léman	17	160 404	7	149 057	92.9	183 773	30 941	28 821	2 120
Ain	Léman	4	31 950	3	31 500	98.6	26 021	9 817	9 051	766
Total	Léman	159	2 491 528	141	2 474 112	99.3	1 307 185	472 550	462 918	9 632
Genève 3)	Rhône aval	16	761 768	16	761 768	100.0	413 269	187 317	177 098	10 219
Haute-Savoie 4)	Rhône aval	34	333 889	7	232 233	69.6	170 580	58 373	55 729	2 644
Ain	Rhône aval	10	52 695	0	0	0.0	-	-	-	-
Total	Rhône aval	60	1 148 353	23	994 002	86.6	583 849	245 689	232 827	12 863
Total	Léman + Rhône aval	219	3 639 881	164	3 468 114	95.3	1 891 034	718 239	695 744	22 495

Canton / Département	Bassin versant	Nombre de STEP contrôlées	STEP contrôlées en % de la capacité	Flux de Phosphore dissous (PO4) en kg P / jour		Concentration en Phosphore dissous (mgP/l)		Rendement moyen (pondéré par les débits)	
				Entrée flux total incluant le déversé	Déversé (si mesuré)	Entrée	Sortie traitée	sur les eaux traitées uniquement	sur les eaux traitées + déversées
Vaud	Léman	76	100.0	423.6	38.5	1.79	0.17	90.6	89.8
Valais 1)	Léman	51	99.6	208.1	28.1	1.09	0.15	86.5	86.5
Genève	Léman	4	100.0	10.6	0.9	2.19	0.18	91.6	91.6
Haute-Savoie 2)	Léman	7	92.9	105.3	6.0	3.40	0.21	93.9	91.1
Ain	Léman	3	98.6	21.8	2.5	2.22	0.27	87.7	83.5
Total	Léman	141	99.3	769.4	75.9	1.63	0.16	89.9	89.0
Genève 3)	Rhône aval	16	100.0	370.5	297.0	1.98	1.88	15.2	16.8
Haute-Savoie 4)	Rhône aval	7	69.6	238.8	158.5	4.09	2.84	30.5	33.0
Ain	Rhône aval	0	0.0	-	-	-	-	-	-
Total	Rhône aval	23	86.6	609.3	455.5	2.43	1.91	21.2	23.2
Total	Léman + Rhône aval	164	95.3	1 378.7	531.4	1.91	0.76	60.2	59.9

1) STEP industrielles Valais (Léman) : 675'000

EH industr. racc.

2) STEP industrielle HT-Savoie (Léman) : 65'000

EH industr. racc.

3) STEP industrielles Genève (Rhône aval) : 185'000

EH industr. racc.

4) STEP industrielles HT-Savoie (Rhône aval) : 56'000

EH industr. racc.

Pour le bassin du Léman, le rendement moyen d'élimination sur les eaux traitées atteint 86.3 % en 1997. Il est en nette augmentation par rapport à 1996 (81.2 %; RAPIN et FIAUX, 1997). On retrouve une valeur proche de celle de 1995 (87.5 %; RAPIN, 1996). La concentration moyenne de sortie (pondérée par les débits) est de 0.55 mgP/l; cette concentration est en amélioration par rapport à celle de 1996 (0.86 mgP/l) et proche de celle de 1995 (0.49 mgP/l).

Par entité, les rendements varient de 81 % dans le canton du Valais et dans le département de l'Ain à 91 % dans le canton de Vaud et pour les concentrations de sortie de 1.20 mgP/l dans le département de la Haute-Savoie à 0.36 mgP/l pour le canton de Vaud. Par rapport à 1996, on constate une tendance générale à l'amélioration.

Pour le phosphore dissous (P-PO₄), le rendement moyen pour le bassin versant du Léman atteint 90 %. Les variations entre les entités (en moyenne par entité) sont plus faibles que pour le phosphore total (de 86.5 % à 94 %). Globalement, il a y une légère amélioration par rapport à 1996.

5. BILAN DES FLUX ANNUELS DE POLLUTION LIÉS AUX STEP CONTRÔLÉES

5.1 Matière organique (DBO₅) (tableau 6)

Pour l'ensemble du bassin versant "CIPEL" et pour 92.4 % de la capacité totale des STEP, la charge en entrée des stations est de 48'908 tonnes (DBO₅) et après traitement le rejet est de 3'374 tonnes (sans les déversoirs). La charge déversée en entrée des stations ou aux décanteurs primaires est de 617 tonnes.

Les flux en entrée de stations sont en baisse d'environ 12 % par rapport à 1996, les flux rejetés sont en nette baisse d'environ 25 %.

5.2 Phosphore total et dissous (P-PO₄) (tableau 6)

La déphosphatation n'étant obligatoire que pour le bassin strict du Léman, il ne sera cité que les chiffres concernant ce bassin.

Pour 99.3 % de la capacité totale des STEP, la charge d'entrée des stations est de 697.9 tonnes de phosphore total et après traitement, le rejet est de 93.5 tonnes (sans les déversoirs). La charge déversée en entrée des stations ou aux décanteurs primaires est de 9.4 tonnes.

Compte tenu de la relative stabilité de la capacité des STEP contrôlées prises en considération sur le bassin hydrographique du Léman, par rapport à 1996, les flux en entrée de STEP sont en nette diminution (- 16 %), et les flux rejetés sont en très nette baisse (- 38 % en sortie traitée). On retrouve des valeurs proches de celles de 1995.

Pour le phosphore dissous (P-PO₄), les flux en entrée sont de 280.8 tonnes et en sortie de 27.7 tonnes. Ces valeurs sont en baisse (- 11 % pour les flux d'entrée et - 24 % en sortie traitée) par rapport à celles de 1995 et 1996.

5.3 Apports au Léman des huit principales STEP rejetant directement dans le lac (tableau 7)

Le tableau 7 représente les charges annuelles rejetées (déversées, mesurées entrée STEP ou décanteur primaire - DP et rejetées traitées) de huit des principales STEP du bassin rejetant directement dans le lac. Ces charges ont été calculées sur la base des analyses validées, effectuées dans le cadre des contrôles autonomes (autocontrôles), fournies par les exploitants des STEP pour le P_{tot}, la DCO, la DBO₅, l'azote minéral total, les boues et les débits. En ce qui concerne les autres paramètres, c'est sur la base des analyses du Service des eaux, sols et assainissement du canton de Vaud (SESA) que les rejets ont été quantifiés. Pour la STEP de Thonon, toutes les charges ont été calculées sur la base des analyses fournies par l'exploitant de la STEP. La qualité des contrôles autonomes a de plus été vérifiée par des calibrations interlaboratoires.

Les charges annuelles ont été calculées sur la base des produits des concentrations moyennes pondérées annuelles par les débits moyens annuels.

TABLEAU 6 - Bilan des apports en phosphore total, en phosphore dissous (PO_4^{3-}) et en matières organiques (DBO_5) pour les STEP contrôlées en 1997

Canton / Département	Bassin versant	STEP contrôlées en % de la capacité	Phosphore total (tonnes / an)				Rendement moyen sur les eaux traitées (%)
			Entrée flux total	Sortie	Déversé (si mesuré)	Abattement	
Vaud	Léman	100.0	345.3	30.0	5.6	309.8	91.1
Valais	Léman	99.6	251.5	47.4	-	204.2	81.2
Genève	Léman	100.0	7.3	0.9	0.0	6.4	87.4
Haute-Savoie	Léman	92.9	78.9	12.6	3.0	63.3	82.9
Ain	Léman	98.6	14.9	2.6	0.8	11.5	81.1
Total	Léman	99.3	697.9	93.5	9.4	595.0	86.3
Genève	Rhône aval	100.0	317.2	146.3	8.2	162.6	51.2
Haute-Savoie	Rhône aval	69.6	153.7	82.7	4.4	66.6	43.6
Ain	Rhône aval	27.3	13.6	9.2	-	4.4	32.4
Total	Rhône aval	87.8	484.4	238.2	12.6	233.6	48.2
Total	Léman + Rhône aval	95.7	1 182.4	331.7	22.0	828.6	71.0

Canton / Département	Bassin versant	STEP contrôlées en % de la capacité	Phosphore dissous (PO_4) (tonnes / an)				Rendement moyen sur les eaux traitées (%)
			Entrée flux total	Sortie	Déversé (si mesuré)	Abattement	
Vaud	Léman	100.0	154.6	14.0	1.7	138.9	90.6
Valais	Léman	99.6	76.0	10.2	-	65.7	86.5
Genève	Léman	100.0	3.9	0.3	0.0	3.5	91.6
Haute-Savoie	Léman	92.9	38.4	2.2	1.2	35.0	93.9
Ain	Léman	98.6	8.0	0.9	0.4	6.7	87.7
Total	Léman	99.3	280.8	27.7	3.3	249.8	89.9
Genève	Rhône aval	100.0	135.2	108.4	4.0	22.8	15.2
Haute-Savoie	Rhône aval	69.6	87.2	57.9	0.6	28.7	30.5
Ain	Rhône aval	0.0	-	-	-	-	-
Total	Rhône aval	86.6	222.4	166.3	4.6	51.5	21.2
Total	Léman + Rhône aval	95.3	503.2	194.0	7.9	301.3	60.2

Canton / Département	Bassin versant	STEP contrôlées en % de la capacité	DBO5 (tonnes / an)				Rendement moyen sur les eaux traitées (%)
			Entrée flux total	Sortie	Déversé (si mesuré)	Abattement	
Vaud	Léman	100.0	8 681	579	97	8 004	93.1
Valais	Léman	99.6	18 410	848	-	17 563	95.4
Genève	Léman	100.0	271	18	0	253	93.4
Haute-Savoie	Léman	92.9	2 747	406	121	2 219	84.1
Ain	Léman	98.6	365	41	19	305	87.8
Total	Léman	99.3	30 473	1 892	238	28 343	93.7
Genève	Rhône aval	100.0	14 706	774	284	13 648	94.4
Haute-Savoie	Rhône aval	69.6	3 415	682	95	2 637	79.1
Ain	Rhône aval	87.1	315	26	-	289	91.7
Total	Rhône aval	90.6	18 435	1 482	379	16 574	91.5
Total	Léman + Rhône aval	96.5	48 908	3 374	617	44 917	92.9

TABLEAU 7 - Résultats pour 1997 des 8 principales STEP rejetant directement dans le lac

Paramètres	Lausanne	Thonon	Vevey	Montreux
Capacité (EH : 60 gDBO ₅ /hab.j)	412 500	102 600	83 000	62 250
Volumes traités (m ³ /an)	36 469 340	7 706 450	5 723 930	6 550 655
Volumes déversés (m ³ /an)	4 798 655	629 240	20 805	77 745
Rejet : Phosphore total (t/an)	19.48	10.82	3.26	3.06
Rejet : Phosphore dissous (PO ₄) (t/an)	11.14	2.52	0.63	0.33
Rejet : DCO (t/an)	1 822.4	1 328.2	290.5	234.3
Rejet : DBO ₅ (t/an)	739.1	314.3	79.2	78.1
Rejet : Matières en suspension (t/an)	247.6	573.8	46.0	92.8
Rejet : Azote minéral total (NH ₄ +NO ₂ +NO ₃) (t/an)	749.4	192.1	139.6	109.0
Rejet : Azote organique + NH ₄ (t/an)	-	236.6	-	-
Rejet : Chlorure (t/an)	3 178	584	379	338
Boues (t/an de matières sèches)	7 276	2 708	1 156	968

Paramètres	Nyon	Pully	Morges	Gland
Capacité (EH : 60 gDBO ₅ /hab.j)	50 000	40 000	38 825	17 500
Volumes traités (m ³ /an)	2 713 045	3 558 750	4 427 815	3 270 035
Volumes déversés (m ³ /an)	-	326 310	17 155	-
Rejet : Phosphore total (t/an)	0.54	1.72	2.30	1.24
Rejet : Phosphore dissous (PO ₄) (t/an)	0.08	0.66	0.98	0.39
Rejet : DCO (t/an)	84.7	175.6	191.1	160.2
Rejet : DBO ₅ (t/an)	26.6	20.1	35.6	29.4
Rejet : Matières en suspension (t/an)	29.8	19.4	57.8	36.0
Rejet : Azote minéral total (NH ₄ +NO ₂ +NO ₃) (t/an)	53.6	76.8	103.6	51.7
Rejet : Azote organique + NH ₄ (t/an)	-	-	-	-
Rejet : Chlorure (t/an)	-	-	378	-
Boues (t/an de matières sèches)	412	403	499	300

5.4 Analyse des débits et des charges de neuf grandes STEP (tableaux 8 et 9, figure 3)

Pour cette analyse des débits et des charges en éléments organiques (DBO₅ et DCO) et phosphorés (P total), les données fournies par les STEP d'Annemasse, de Gland, de Lausanne, de Montreux, de Morges, de Nyon, de Pully, de Thonon et de Vevey ont été prises en compte (mêmes STEP qu'au paragraphe 5.3. + Annemasse qui rejette en aval du Léman dans l'Arve).

Les débits sont mesurés en continu à plusieurs endroits dans ces STEP (entrée, déversements entrée ou DP, sortie). Les valeurs moyennes journalières ont été retenues. Pour les charges en DBO₅, DCO et P total il y a pour ces STEP plusieurs centaines d'analyses par année.

Le tableau 8 donne les capacités (partie biologique) de dimensionnement de ces installations, ainsi que l'estimation des équivalents-habitants raccordés obtenue en divisant les charges d'entrée par les charges spécifiques suivantes :

DBO ₅	:	60 gO ₂ /hab.jour
DCO	:	150 gO ₂ /hab.jour
P total	:	2.5 gP/hab.jour.

Parallèlement sont indiquées dans le tableau 8 les populations raccordées annoncées par les Services officiels (population permanente, saisonnière et équivalents-industriels DBO₅). On constate une bonne relation entre les populations raccordées annoncées et les estimations des populations à partir des charges d'entrée et des charges spécifiques par habitant.

En tenant compte de la moyenne des estimations obtenues pour les populations raccordées sur la STEP, il est possible de calculer la quantité journalière des eaux usées domestiques y arrivant (en tenant compte d'une charge spécifique de 250 l/hab.jour) et ainsi de pouvoir estimer la part des eaux d'autres origines. Ces valeurs pour les neuf STEP sont reportées dans le tableau 9.

La figure 3 montre la répartition entre les eaux traitées et déversées et l'estimation de l'origine de ces eaux. Pour ce graphique, la STEP de Thonon n'a pas été prise en compte du fait de l'importance des apports hydrauliques d'origine industrielle.

On constate que les eaux d'origine autre que domestique (eau claire permanente - ECP, pluies, drainage, etc.) représentent environ 48 % en moyenne pour ces huit STEP. Toutefois, cette proportion varie de 18 % pour la STEP de Vevey à 57 % pour la STEP de Gland.

TABLEAU 8 - Estimation des habitants raccordés à partir des charges d'entrée et des charges spécifiques

STEP	Capacité de la STEP 60 gDBO5/hab.j	Estimation des habitants raccordés obtenue en divisant la charge d'entrée par la charge spécifique				Population raccordée annoncée		
		charge spécif. DBO5 60 g/hab.jour	charge spécif. DCO 150 g/hab.jour	charge spécif. P total 2.5 g/hab.jour	Moyenne des trois résultats	Permanente	Saisonnière	Equivalent industriel (DBO5)
Annemasse	55 000	38 906	36 100	42 965	39 324	52 790	5 060	11 310
Gland	17 500	14 484	16 618	14 679	15 260	21 621	6 166	-
Lausanne	412 500	198 650	134 680	124 996	152 775	195 543	9 177	-
Montreux	56 250	42 800	31 993	36 448	37 080	30 993	9 996	-
Morges	38 825	33 428	31 825	25 466	30 240	27 567	2 301	-
Nyon	50 000	19 067	13 753	13 760	15 527	17 406	1 171	-
Pully	40 000	16 017	15 540	15 256	15 604	18 095	409	-
Thonon	102 600	98 967	111 933	58 040	89 647	58 980	42 180	60 340
Vevey	83 000	54 300	48 053	51 700	51 351	41 610	7 921	-

TABLEAU 9 - Eaux traitées et déversées et estimation de l'origine de ces eaux

STEP	Débits traités (m3/jour)		Débits déversés (m3/jour)		Débits totaux (m3/jour)
	estimation des eaux usées sur la base de 250 l/hab.jour	estimation des autres origines (E.C.P., pluies, drainage, etc.)	à la sortie du décanteur primaire (DP)	à l'entrée de la STEP	
Annemasse	9 831	4 334			14 165
Gland	3 815	5 144			8 959
Lausanne	38 194	61 722	10 980	2 167	113 063
Montreux	9 270	8 677	213		18 160
Morges	7 560	4 571	47		12 178
Nyon	3 882	3 551			7 433
Pully	3 901	5 849	894		10 644
Thonon	** 22 412	**		1 724	22 838
Vevey	12 838	2 844	57		15 739

** estimation difficile du fait de l'importance du raccordement d'origine industriel

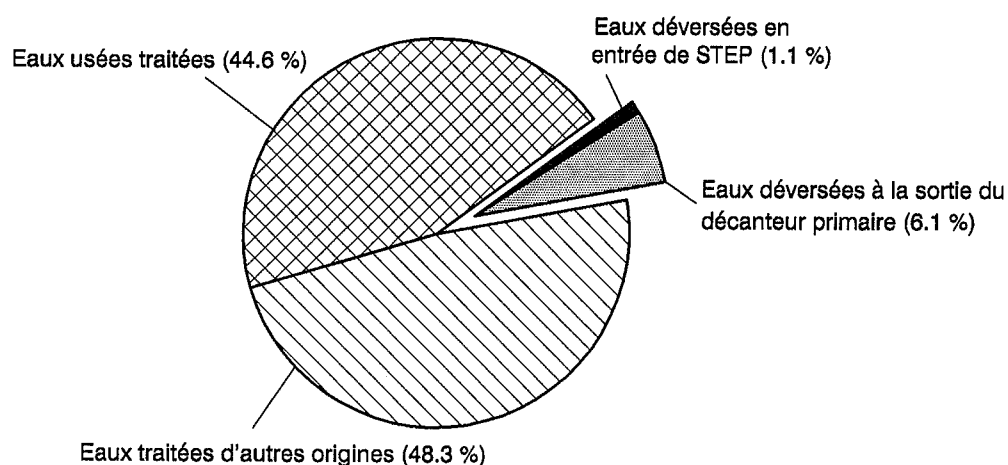


Figure 3 : Répartition des eaux arrivant sur 8 STEP (eaux traitées et déversées) et estimation de l'origine de ces eaux (moyenne pour les STEP d'Annemasse, de Gland, de Lausanne, de Montreux, de Morges, de Nyon, de Pully et de Vevey)

6. CONCLUSIONS

Pour l'ensemble du bassin versant "CIPEL" (Léman + Rhône aval), 219 stations d'épuration (STEP) sont en service en 1997 pour une capacité de 3'640'000 équivalents-habitants (EH). La population raccordée à ces stations est de 1'397'000 habitants permanents, 682'000 habitants saisonniers (capacité d'hébergement touristique) et 980'000 équivalents-habitants industriels.

Pour le bassin versant strict du Léman, il y a 159 STEP (capacité : 2'492'000 EH; population raccordée permanente : 821'000; population raccordée saisonnière : 502'000 EH; 740'000 EH industriels). Sur ces STEP, 136 pratiquent la déphosphatation (capacité : 99.2 %; population raccordée : 98.6 %).

Le nombre de STEP contrôlées au moins quatre fois par année (contrôle sur 24 heures) pour l'ensemble du bassin CIPEL est de 149 (68 % du nombre de STEP et 86.5 % de la population raccordée permanente + saisonnière).

Pour le bassin versant strict du Léman, la proportion de STEP contrôlées est supérieure à celle de l'ensemble du bassin "CIPEL" (132 STEP sur 159 = 83 %; capacité = 98.8 %; population raccordée = 97.7 %).

En conséquence, les contrôles (au moins quatre contrôles sur 24 heures par année) sur le bassin versant "Rhône aval" (de l'émissaire du lac jusqu'à la frontière franco-suisse) sont notablement insuffisants dans le département de la Haute-Savoie et dans une moindre mesure dans le département de l'Ain (41 STEP sur 44 sont insuffisamment contrôlées = 93 %; représentant 74.5 % de la capacité de traitement et 73 % de la population raccordée).

Pour le bassin du Léman, l'insuffisance de contrôles (au moins quatre contrôles sur 24 heures par année) de certaines stations est observée principalement dans le département de la Haute-Savoie (10 STEP sur 17 sont insuffisamment contrôlées = 59 %; représentant 7 % de la capacité de traitement et 3.6 % de la population raccordée) et le canton du Valais (14 STEP sur 58 sont insuffisamment contrôlées = 24 %; ne représentant que 1 % de la capacité de traitement et 3.5 % de la population raccordée). L'insuffisance de contrôles ne touche donc que des petites STEP.

Signalons qu'en Valais la moitié de ces stations ont été toutefois contrôlées, mais seulement de une à trois fois (sur 24 heures), ce qui n'est pas suffisant pour estimer, de façon satisfaisante, leur fonctionnement annuel.

Pour la matière organique exprimée par la DBO₅ (demande biochimique en oxygène) et pour les stations ayant des contrôles sur 24 heures, les apports pour l'ensemble du bassin versant "CIPEL" sont de 48'900 tonnes (O₂) et les charges rejetées après traitement de 3'375 tonnes (O₂). Le rendement moyen d'élimination est de 92.9 % sur les eaux traitées et la concentration moyenne de sortie est de 13.2 mgO₂/l. Globalement, ces valeurs respectent les normes.

Pour le phosphore total et pour le bassin versant strict du Léman, les apports sont de 700 tonnes et les charges rejetées après traitement de 94 tonnes. Le rendement moyen d'élimination est de 86.3 % sur les eaux traitées et la concentration moyenne de sortie est de 0.55 mgP/l. Globalement, ces valeurs respectent les normes et sont en amélioration par rapport à 1996 (81.2 % et 0.86 mgP/l). On retrouve des valeurs proches de celles de 1995 (87.5 % et 0.49 mgP/l).

L'interprétation détaillée de tous les résultats à disposition montre que :

- La règle minimaliste des quatre contrôles (24 heures) par an est insuffisante si l'on veut avoir une bonne représentation de l'ensemble de l'année. A cet effet, la Commission internationale a adopté en octobre 1994 des "Recommandations et méthodologie pour la conduite des mesures de contrôle et d'autosurveillance du fonctionnement des stations d'épuration".
- Ces recommandations préconisent un renforcement des contrôles principalement pour les grandes installations, ainsi que la promotion de la mise en place des autocontrôles et de leur validation par les services officiels; en France en application des dispositions de l'arrêté ministériel du 22 décembre 1994.

- Pour le phosphore total, on constate globalement une amélioration de l'efficacité de l'élimination de cet élément par rapport à 1996, les rejets après traitement des eaux ayant passé de 150 tonnes en 1996 à 94 tonnes en 1997.
- Il est constaté que la plupart des grandes STEP sont équipées de mesures de débits en continu et que ces données mériteraient d'être exploitées en détail, et plus particulièrement les mesures de débits horaires, pour mieux comprendre le fonctionnement de la STEP et de son réseau d'alimentation, en utilisant par exemple la méthode développée par FIAUX et al.(1996).

BIBLIOGRAPHIE

FIAUX, J.-J. et VIOGET, P. (1991) : Contrôle des stations d'épuration. Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 1990, 183-206.

FIAUX, J.-J., ADAM, H. et RAPIN, F. (1996) : Fonctionnement des réseaux de collecteurs - présentation d'une approche méthodologique. Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 1995, 271-283.

RAPIN, F. (1996) : Contrôle des stations d'épuration. Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 1995, 255-270.

RAPIN, F. et FIAUX, J.-J. (1997) : Contrôle des stations d'épuration. Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 1996, 161-178.

Nous tenons à remercier les services gestionnaires des stations d'épuration qui nous ont fourni leurs résultats d'analyses qui ont été utilisés pour calculer les apports directs au lac par les principales STEP (paragraphe 5.3) et les analyses des débits (paragraphe 5.4) :

- Syndicat intercommunal à vocation multiple de l'agglomération annemassienne - STEP d'Annemasse,
- Association intercommunale pour l'épuration des eaux usées de la Côte (APEC) - STEP de Gland,
- Station d'épuration des eaux de la commune de Lausanne,
- Association intercommunale pour l'épuration des eaux de la région morgienne (ERM),
- Station d'épuration des eaux de la commune de Nyon,
- Station d'épuration des eaux de la commune de Pully,
- Syndicat d'épuration des régions de Thonon-Evian,
- Service intercommunal pour l'épuration des eaux usées de Vevey-Montreux (SIEG).