

CONTRÔLE ANNUEL DES STATIONS D'ÉPURATION (STEP)

ANNUAL MONITORING OF WASTE WATER TREATMENT PLANTS (WWTP)

CAMPAGNE 2014

PAR

Magali CONDAMINES

SECRÉTARIAT DE LA COMMISSION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DES EAUX DU LÉMAN

ACW Changins, Case postale 1080, CH - 1260 NYON 1

RÉSUMÉ

En 2014, 226 stations d'épuration (STEP) étaient en service dans le territoire couvert par la CIPEL (bassins versants du Léman et du Rhône aval) totalisant une capacité de traitement de 4'642'920 équivalents-habitants. Le bilan global de l'assainissement en 2014 se base sur les résultats de surveillance de 185 STEP pour le phosphore total et 193 pour la DBO₅, représentant 99% de la capacité du parc épuratoire.

L'année 2014 a vu une diminution des volumes entrants et sortants dans les stations du territoire par rapport à 2013, cohérents avec une baisse notable de la pluviométrie. Les performances des STEP du bassin versant du Léman pour le paramètre phosphore sont stables en 2014 par rapport à leur niveau de 2013, comme en témoigne le rendement moyen d'épuration (90%). Des efforts permettraient toutefois de réduire encore la part des apports en phosphore au lac si le rendement moyen d'épuration atteignait l'objectif de 95% fixé par la CIPEL dans le plan d'action 2011-2020.

A l'échelle du territoire de la CIPEL, le flux de matière organique rejeté après traitement exprimé par la DBO₅ s'élève à 2'372 tonnes d'O₂ et le rendement d'épuration est de 96%. Ces chiffres témoignent de bonnes performances d'épuration pour la matière organique.

Les bons rendements sont à nuancer par des déversements parfois importants. Les volumes et charges associés restent sous-estimés du fait de l'équipement lacunaire en systèmes de mesure de débit des by-pass, déversoirs d'orage, et déversoirs sur les réseaux.

Le débit spécifique par temps sec donne une bonne idée des eaux claires parasites qui s'écoulent dans les réseaux d'eaux usées. La valeur de 314 L · EH⁻¹ · j⁻¹ observée en 2014 reste élevée, mais elle est comparable à celles calculées cette dernière décennie. Elle est notamment plus faible qu'en 2013, ce qui pourrait malgré tout être en lien avec la pluviométrie, en baisse par rapport à 2013. Les lourdes démarches mises en place sur les réseaux sont reflétées dans l'évolution de l'indicateur, qui doit donc être observé sur le long terme.

Par ailleurs, les effluents de 43 stations domestiques du territoire ont fait l'objet d'un suivi de 1 à 130 micropolluants, une à douze fois par an en 2012, 2013 ou 2014. Un bilan de flux et concentrations est proposé pour 7 substances utilisées par les ménages, les éventuelles industries raccordées et des produits utilisés en agriculture, pour l'entretien des espaces verts, ou les revêtements de façades. Les stations considérées varient selon les substances et représentent, en termes de charge organique brute, 63% à 79% des flux totaux rejoignant les stations du territoire. Les conclusions sont similaires à l'exercice précédent (2011-2013). Ce bilan, partiel au vu des données disponibles, n'est pas comparable en termes de robustesse à ceux proposés pour les débits, le phosphore ou la matière organique. Il permet néanmoins d'avancer dans l'étude d'une problématique prioritaire pour la CIPEL.

ABSTRACT

In 2014, 226 wastewater treatment plants (WWTPs) were operating within CIPEL's territory (drainage basin of Lake Geneva and downstream segment of the Rhone), with a total treatment capacity equivalent to 4'642'920 inhabitants. The overall sanitation assessment in 2014 is based on the monitoring of total phosphorus in 185 WWTPs as well as of BOD₅, in 193 facilities, representing 99% of the treatment capacity in the territory.

2014 saw a decrease in entrance and discharge volumes of the territory's plants in comparison with the previous year. This statistic is congruent with a noteworthy reduction of pluviometry compared to 2013. Regarding total phosphorus, the effectiveness of the WWTPs within Lake Geneva's drainage basin remained constant in 2014 compared with the previous year, as demonstrated by the average treatment efficiency of 90%. However, phosphorus discharge into the lake could further be reduced if this figure reached the 95% goal set by CIPEL in its 2011-2020 action plan.

Within CIPEL's territory, the flow of post-treatment organic matter discharged expressed by the BOD₅ amounts to 2'372 tons of O₂ and the treatment efficiency lies at 96%. These figures reveal good waste treatment capacities for organic matter.

However, these fair yields are somewhat overshadowed by at times large spills. The volumes and loads of these spills are difficult to estimate, due to a lack of flow rate measuring systems in by-passes, storm overflows and wasteways within the sewage networks.

Specific flow rate in dry weather gives a fair idea of water inflow and infiltration seeping into the sewage collection and disposal systems. The rate of 314 L · EI⁻¹ · d⁻¹ recorded in 2014 remains high, in spite of being comparable to the computed figures of the past decade. This figure is lower than the corresponding one for 2013, which could nonetheless be linked to receding pluviometry in comparison to 2013. The massive steps put in place on the sewage network are reflected in the evolution of the indicator, which must therefore be monitored on the long term.

Furthermore, the effluents of 43 domestic WWTPs were monitored for 1 to 130 micropollutants, once to twelve times annually from 2012-2014. A summary of concentrations and flows was provided for 7 substances used by households as well as by connected industries, agriculture, green areas maintenance or façade cladding. The examined facilities vary according to substances and account for 63-79% of total flow intake of the territory's facilities in terms of gross organic load. The conclusions are therefore similar to the previous 2011-2013 study period. These partial results due to the available data are not as robust as their counterparts regarding rates of flow, phosphorus or organic matter. They do however allow for progress in the study of a focal issue for CIPEL.

1. INTRODUCTION

La CIPEL réalise chaque année depuis plusieurs décennies le bilan du fonctionnement des stations d'épuration (STEP) du bassin versant du Léman et du Rhône aval jusqu'à la frontière franco-suisse de Chancy. Ce bilan permet d'avoir une vision globale de l'assainissement et des efforts entrepris pour lutter contre les pollutions d'origines domestique et industrielle. Il est effectué sur la base des résultats de mesures de débits et de concentrations, en particulier les paramètres de pollution "classiques" que sont la DBO₅, le phosphore total et dissous. Les données sont transmises par les services compétents des entités faisant partie de la CIPEL : les directions départementales de l'Ain et de la Haute-Savoie, cantons de Vaud, Valais et Genève.

En 2013, une partie concernant les rejets en micropolluants avait été ajoutée à cette analyse sur la base des suivis effectués par ces mêmes services. En 2014, cette partie a été considérablement augmentée et propose un bilan des rejets pour sept substances sur trois ans. L'exercice a été reconduit cette année (cf. partie 4.).

2. SITUATION DE L'ASSAINISSEMENT

2.1 ÉTAT DES STATIONS D'ÉPURATION

Dans le territoire de la CIPEL, l'état de l'assainissement en 2014 est le reflet du fonctionnement de 226 STEP, 178 STEP dans le bassin versant du Léman et 48 STEP dans le bassin versant Rhône Aval, totalisant une capacité nominale de traitement de 4'642'920 équivalents-habitants (EH).

Entre 2013 et 2014, quelques petites stations d'épuration ont été arrêtées tandis que d'autres installations ont été mises en eau. En termes de capacité, ces changements sont négligeables à l'échelle du territoire. Le plus important vise la création d'une nouvelle installation à Commugny (VD), d'une capacité de 30'000 EH, qui regroupe les effluents auparavant destinés aux STEP de Bogis-Bossey, Chavannes-des-Bois, Crans, Crassier-La Rippe, Coppet, Founex et Mies-Tannay, qui ont été désaffectées.

Tableau 1 : Stations d'épuration du territoire de la CIPEL

Table 1 : Wastewater treatment plants of the CIPEL territory

Secteur		Nombre	Capacité cumulée (EH)
Léman	Ain	3	21'300
	Genève	2	7'625
	Haute-Savoie	26	305'675
	Valais	79	1'647'000
	Vaud	68	1'056'800
	Total BV Léman	178	3'038'400
Rhône aval	Ain	8	12'300
	Genève	11	992'300
	Haute-Savoie	29	599'920
	Total BV Rhône aval	48	1'604'520
Total territoire CIPEL		226	4'642'920

La majorité des stations sont des systèmes d'épuration de rejets domestiques ; cependant on peut noter que parmi ces 226 :

- trois sont des stations d'épuration industrielles ne recevant pas d'effluents domestiques : Collombey-TAMOIL et Evionnaz-BASF en Valais et La Plaine-Firmenich II à Genève ;
- trois sont des stations mixtes recevant des effluents industriels importants : Monthey-Cimo et Regional-ARA Visp (Lonza) en Valais, ainsi que Vernier Ouest-Givaudan à Genève.

Procédés épuratoires. Le procédé d'épuration de type boues activées représente 72% de la capacité de traitement des STEP du bassin lémanique (figure 1). Ce procédé d'épuration biologique est le plus courant en raison de sa simplicité, de sa souplesse d'exploitation et de son efficacité. Il est d'autant plus efficace que l'âge des boues est élevé. Les installations à moyenne ou forte charge ne traitent que le carbone tandis que les installations à aération prolongée ou faible charge traitent le carbone et l'azote (nitrification, voire dénitrification pour certaines STEP). De plus, les procédés de type boues activées à aération prolongée ou à très faible charge sont à privilégier car ils permettent un meilleur traitement des fractions biodégradables de certains micropolluants.

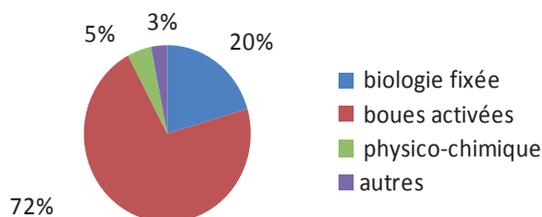


Figure 1 : Répartition de la capacité épuratoire totale des STEP du territoire suivant les procédés d'épuration

Figure 1 : Distribution of the territory's WWTPs total treatment capacity according to the treatment processes used

Ancienneté des équipements. Près d'un cinquième de l'effectif du parc épuratoire a été créé ou rénové il y a 10 ans ou moins; environ un tiers date de plus de 30 ans (figure 2).

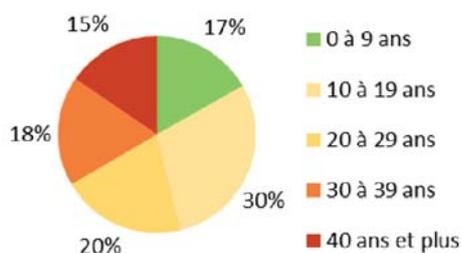


Figure 2 : Répartition en nombre des STEP suivant l'âge de leur création ou de la dernière rénovation importante de la filière « eau » en 2014

Figure 2 : Distribution of the number of WWTPs according to the age of their creation or latest renovation of the water system in 2014

Si l'on raisonne en termes de capacité théorique de traitement (figure 3), les équipements les plus anciens se trouvent dans le canton de Vaud. La station d'épuration de Lausanne, d'une capacité de 412'500 EH, construite en 1965, explique en grande partie ce résultat.

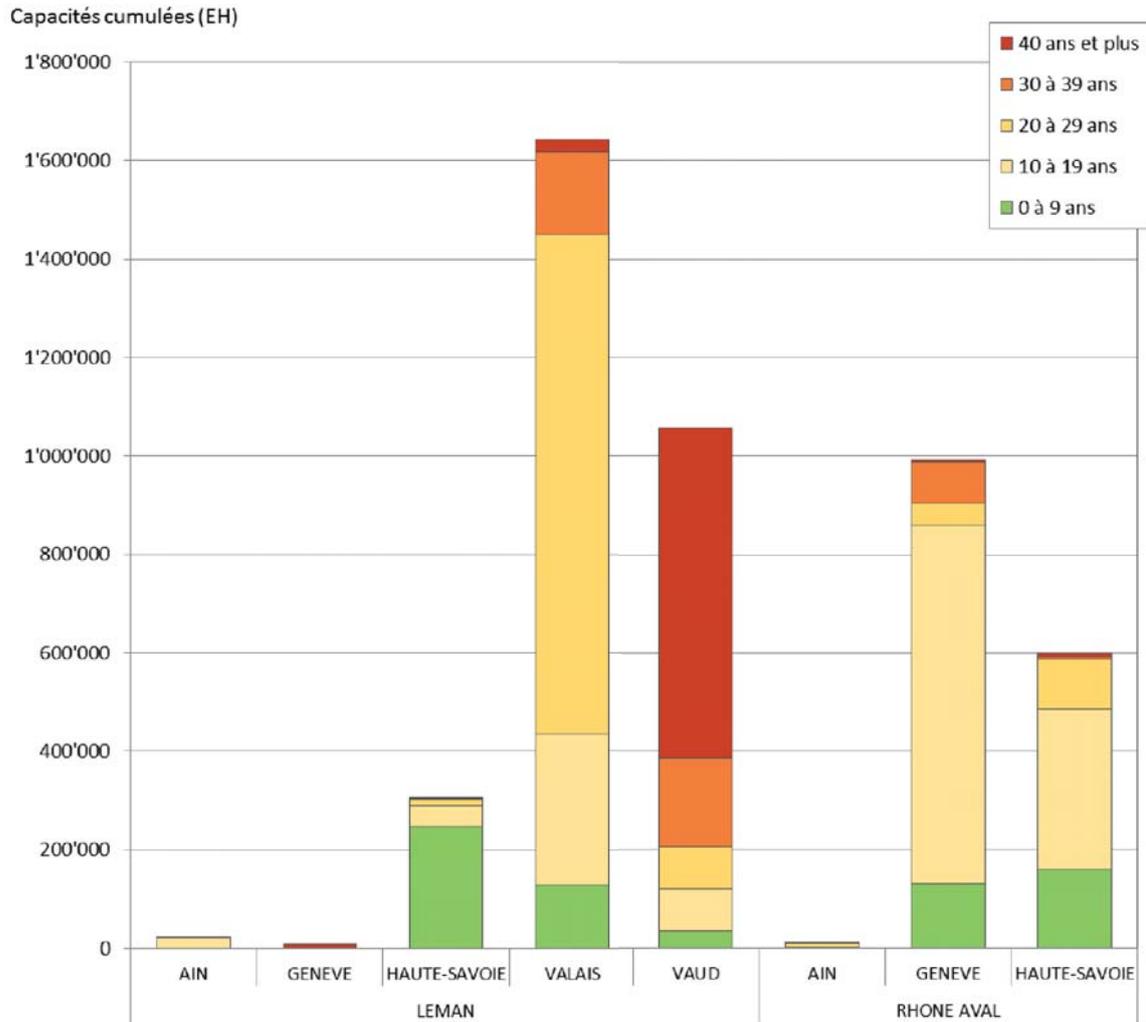


Figure 3 : Capacités théoriques d'épuration dans chaque secteur du territoire en fonction de l'âge des équipements en 2014 (EH)

Figure 3 : Theoretical treatment capacities in each region of the territory according to the age of the plants in 2014 (equivalent inhabitants -EI)

2.2 CONTRÔLES DE L'ASSAINISSEMENT

193 STEP ont transmis des données pour le paramètre DBO₅, 185 pour le paramètre phosphore total et 194 pour les mesures de débit. Ces données donnent une très bonne vision de l'assainissement à l'échelle du territoire de la CIPEL car les STEP dont les résultats ont été analysés représentent pour chacun de ces paramètres plus de 99% de la capacité totale de traitement.

La représentativité des résultats 2014 en termes de capacité est similaire à 2013. Des données ont toutefois été transmises pour un nombre de stations légèrement supérieur (193 contre 186 pour la DBO₅, 185 contre 176 pour Ptot par exemple).

La fréquence à laquelle ont lieu les contrôles et/ou les autocontrôles des STEP (avec analyse simultanée des eaux en entrée et en sortie et mesure des débits) varie d'une fois par an, voire une fois tous les deux ans, à une fois par jour selon les STEP et les paramètres mesurés, ce qui influence nettement la qualité des résultats obtenus pour ce qui concerne les flux de pollution et les rendements d'épuration considérés individuellement par STEP. A l'échelle du bassin versant, le bilan peut toutefois être considéré comme robuste, les plus grandes STEP, qui traitent la plus grande partie de la pollution, faisant l'objet de contrôles à une fréquence plus élevée.

3. BILAN DU FONCTIONNEMENT DES STEP

Remarque préliminaire : Comme en 2013, un cas particulier est à noter en 2014 pour la station d'Aire (Genève, bassin Rhône-aval), qui s'est trouvée en travaux une partie de l'année. Cela a donné lieu, après traitement partiel, à des déversements importants par rapport à son fonctionnement habituel, bien que prévus et maîtrisés par les Services Industriels de Genève (SIG). Ces déversements techniques sont intégrés aux bilans présentés ci-après.

3.1 DÉBITS ET VOLUMES

Le tableau 2 présente les débits journaliers mesurés en 2014 pour 194 STEP du territoire de la CIPEL. Le volume journalier moyen entrant est de 832'215 m³ soit une diminution d'environ 6% par rapport à 2013 (mais seulement 1% plus important qu'en 2012). Le volume des eaux traitées mesuré en sortie des stations d'épuration est également plus faible qu'en 2013 ; il est de 739'879 m³, soit 90 % du volume total entrant (figure 4).

Comme une grande partie des STEP n'est pas équipée de débitmètres en entrée et/ou en cours de traitement pour mesurer les déversements, le volume journalier déversé est sous-estimé. Les débits déversés mesurés en entrée et/ou en cours de traitement en 2013 représentent environ 10 % du débit total entrant. A noter que ceux-ci ne tiennent pas compte des déversements situés sur les réseaux. Ils reflètent par contre les travaux exceptionnels sur la STEP d'Aire et ne sont pas comparables aux années précédentes (environ 6% en 2012 par exemple).

Tableau 2 : Débits journaliers mesurés dans les STEP du bassin CIPEL en 2014.

Table 2 : Daily flows through the WWTPs of the CIPEL basin in 2014.

Bassin versant (BV)	Canton / Départ.	Débits mesurés (m ³ /j)					Débit ²⁾ spécifique en L.EH ⁻¹ .jour ⁻¹	
		Nombre de STEP contrôlées	Déversé en entrée ¹⁾	Entrée de STEP	Déversé en cours de traitement ¹⁾	Sortie	Nombre de STEP contrôlées	Débit spécifique
Léman	Ain	3	65	7'301	284	7'113	2	553
	Genève	2	-	2'528	357	2'171	1	331
	Hte-Savoie	16	429	41'768	12	41'440	8	251
	Valais	64	3'168	197'191	3'118	194'076	59	390
	Vaud	68	2'522	255'101	25'929	229'179	61	392
Total BV Léman		153	6'184	503'889	29'700	473'979	131	375
Rhône aval	Ain	8	74	3'030	71	3'091	2	475
	Genève	9	3'615	226'841	43'560 ³⁾	183'456	8	254
	Hte-Savoie	24	313	88'270	865	79'353	17	244
Total BV Rhône aval		41	4'001	318'141	44'496	265'900	27	252
Total territoire CIPEL		194	10'185	822'030	74'196	739'879	158	314

¹⁾ : Les débits déversés sont sous-estimés étant donné que toutes les stations ne les mesurent pas, ce qui explique l'écart entre les débits en entrée et en sortie.

²⁾ : Le débit spécifique est calculé sur la base des mesures effectuées par temps sec.

³⁾ : Les volumes déversés exceptionnellement par la station d'Aire représentent 14.1Mm³ en 2014, soit environ 38'726 m³/j (travaux).

La diminution des volumes mesurés en entrée comme en sortie par rapport à 2013 à l'échelle du territoire se note au niveau individuel pour la grande majorité des STEP. Elle est le reflet de la pluviométrie de 1'068.1mm observée sur le bassin cette année, qui est de 12.4% inférieure à celle de 2013, mais reste en excédent de 5.9% par rapport à la moyenne 1981-2010 (SAVOYE et al., 2015).

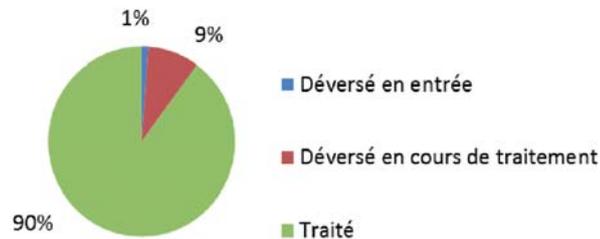


Figure 4 : Répartition des volumes traités et déversés par les STEP du territoire de la CIPEL en 2014

Figure 4: Distribution of the volume treated and discharged by the WWTPs serving the territory of the CIPEL in 2014

Les débits spécifiques par temps sec indiquent le niveau de dilution des eaux usées par des eaux claires permanentes, telles que les eaux de drainage, les eaux souterraines, les eaux de fontaines ou de captage de sources. Le calcul des débits spécifiques est le suivant :

$$Q_{spe} = \frac{1}{2} (Q_{j20} + Q_{j50}) / EH$$

avec : Q_{j20} : débit par temps sec qui n'est pas dépassé 20% des jours de l'année

Q_{j50} : débit par temps sec qui n'est pas dépassé 50% des jours de l'année

EH : équivalents-habitants moyens calculés à partir de la charge mesurée en entrée en DBO5 (avec 1 EH = 60 g.j-1 de DBO5) et en phosphore total (1 EH = 2.2 g.j-1 de Ptot)

Le renouvellement des réseaux d'assainissement est un travail de longue haleine dont les résultats doivent être observés sur le long terme. Depuis 2008, la valeur du débit spécifique était en constante amélioration à l'échelle du bassin lémanique (figure 5) et semblait attester de la lutte contre les eaux claires parasites à l'échelle du territoire de la CIPEL. Cependant en 2012 puis 2013, le débit spécifique augmente et atteint 350 litres par équivalent-habitant et par jour ($L \cdot EH^{-1} \cdot j^{-1}$) (tableau 2) à l'échelle du territoire. De la même façon que la pluviométrie importante de 2013 a certainement influencé les valeurs de débits et donc le débit spécifique, il est probable que les plus faibles pluviométries observées ces dernières années aient malgré tout influencé le calcul de cet indicateur et conduit à surestimer l'amélioration des réseaux. La valeur observée en 2014, de $314 L \cdot EH^{-1} \cdot j^{-1}$, toujours élevée mais en nette diminution par rapport à 2013, confirme cette hypothèse.

Si l'on admet que la consommation journalière par habitant varie entre 150 et 180 litres et sachant que des réseaux de bonne qualité peuvent véhiculer jusqu'à 30% d'eaux claires parasites, cela correspond à un débit spécifique de l'ordre de 215 à 250 $L \cdot EH^{-1} \cdot j^{-1}$. Par conséquent, la valeur de $314 L \cdot EH^{-1} \cdot j^{-1}$ reste importante. La séparation des eaux usées et parasites (permanentes et pluviales) lorsqu'elle peut techniquement être envisagée, l'optimisation du fonctionnement des ouvrages et l'entretien correct des réseaux, sont autant d'actions qui doivent être encouragées car elles permettent d'agir très concrètement pour diminuer les déversements et améliorer le fonctionnement des STEP, qui n'est pas optimal lorsque les eaux usées sont diluées.

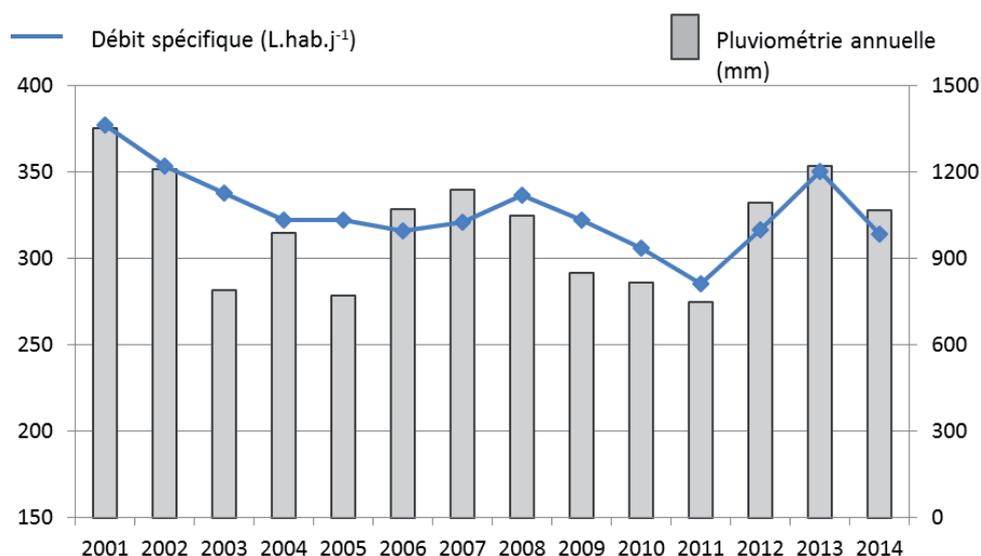


Figure 5 : Évolutions du débit spécifique (en L·EH⁻¹·j⁻¹) et de la pluviométrie moyenne (en mm) depuis 2001

Figure 5 : Changes in the specific flow (in L·EI⁻¹·j⁻¹) and mean rainfall (mm) since 2001

3.2 PHOSPHORE TOTAL ET RÉACTIF SOLUBLE (DISSOUS)

3.2.A. Phosphore total dans le bassin versant du Léman

Les exigences suisses et françaises pour le traitement du phosphore dans le bassin du Léman sont rappelées ci-dessous. Toutefois, des exigences plus strictes peuvent être fixées par les autorités compétentes selon la qualité du milieu récepteur.

	Réglementation	Charge brute de pollution organique reçue en kg/j	Concentration maximale	Rendement minimum
Suisse	Ordonnance fédérale sur la protection des eaux du 28 octobre 1998 (OEaux, 1998)		0.8 mgP.L ⁻¹	80 %
France	Arrêté ministériel du 22 juin 2007	600 à 6'000 kg.j ⁻¹ > 6'000 kg.j ⁻¹	2.0 mgP.L ⁻¹ 1.0 mgP.L ⁻¹	80 % 80 %
CIPEL	Recommandation du Plan d'action 2011-2020		0.8 mgP.L ⁻¹	95 %

Le tableau 3 en annexe présente le bilan de l'épuration du phosphore total pour l'année 2014.

En 2014, 150 stations du bassin du Léman ont transmis les données relatives au suivi de leurs flux entrants et sortants de phosphore (pour au moins un jour de l'année), représentant 99% de la capacité des stations du bassin lémanique.

Caractéristiques des eaux brutes en entrée de station. Le flux global entrant est relativement stable entre 2013 et 2014, et s'élève en 2014 à 828 tonnes (contre 832 en 2013, soit -1%). Derrière cette impression de stabilité générale se trouvent toutefois diverses petites variations individuelles.

Globalement, les concentrations d'entrée en 2014 sont légèrement supérieures à 2013 (environ +5%), ce qui s'explique dans la plupart des cas par une diminution en moyenne des volumes entrants cette année.

Caractéristiques du fonctionnement des STEP et des rejets. Le rendement moyen d'épuration à l'échelle du bassin versant du Léman est relativement stable ces dernières années. Comme en 2013, il est d'environ 90% en 2014. Les flux rejetés sont également comparables à 2013 : en 2014, 82 tonnes de phosphore d'origines domestique et industrielle ont été rejetées après traitement dans les milieux aquatiques du bassin lémanique, soit dans les rivières, soit directement dans le Léman (79 tonnes en 2013).

En tenant compte de tous les déversements mesurés, le flux total rejeté au Léman est un peu plus élevé en 2014 qu'en 2013 (116 tonnes ; +3%).

On peut toutefois remarquer que l'information relative aux déversements reste, comme chaque année, difficile à interpréter vu la faible représentativité des mesures de déversements et le fait que les déversements sur les réseaux ne sont pas pris en compte ici. En lien avec la plus faible pluviométrie en 2014 par rapport à 2013, il y a dû y avoir moins de déversements en 2014, tant au niveau des déversoirs d'orage qu'à celui des by-pass. Les mesures disponibles sur ces points de déversements sont lacunaires et ne permettent pas de les quantifier de manière satisfaisante. Les bons rendements des stations d'épuration ne permettent donc d'appréhender que partiellement la réalité des flux déversés par les systèmes d'assainissement.

Ces différences à l'échelle du bassin ne sont pas nécessairement représentatives de chaque station. On peut noter que les stations les plus importantes du bassin sont celles de Lausanne, qui représente 22% des rejets dans le bassin (18 tonnes en 2014), et de Thonon (6 tonnes en 2014, soit environ 8% des rejets au Léman).

La CIPEL recommande dans son plan d'action 2011-2020, un objectif de 95% de rendement en moyenne annuelle pour les eaux traitées du bassin du Léman. Avec un tel rendement (et à déversements constants), environ 40 tonnes de moins de phosphore seraient apportées au Léman ! Actuellement, sur les 150 STEP qui traitent et mesurent le phosphore total, 35 atteignent un rendement supérieur ou égal à 95%, comme en 2013, mais elles ne représentent que 4% du flux total rejeté après traitement. Notons que 25 STEP ont des performances inférieures aux exigences réglementaires (rendement moyen d'épuration inférieur à 80%). Autrement dit, la majorité des STEP ont de bonnes performances au sens de la réglementation en vigueur. Toutefois, vu l'accroissement de la population et si les exigences réglementaires ne sont pas revues à la hausse lors d'agrandissement ou de renouvellement de STEP, il sera difficile de réduire les apports en phosphore au lac.

En tenant compte des déversements en entrée et en cours de traitement, le rendement d'épuration atteint 86% et la concentration moyenne de sortie est de 0.5 mgP/L. Ces résultats satisfont pleinement les exigences légales mais des efforts supplémentaires permettraient d'aller plus loin et de réduire encore les quantités de phosphore rejetées au lac, et d'agir ainsi sur la concentration en phosphore dans le lac, dont l'objectif a été revu à la baisse dans le plan d'action 2011-2020 de la CIPEL (entre 10 et 15 µg/L).

Rendement d'épuration phosphore total (BV Léman)

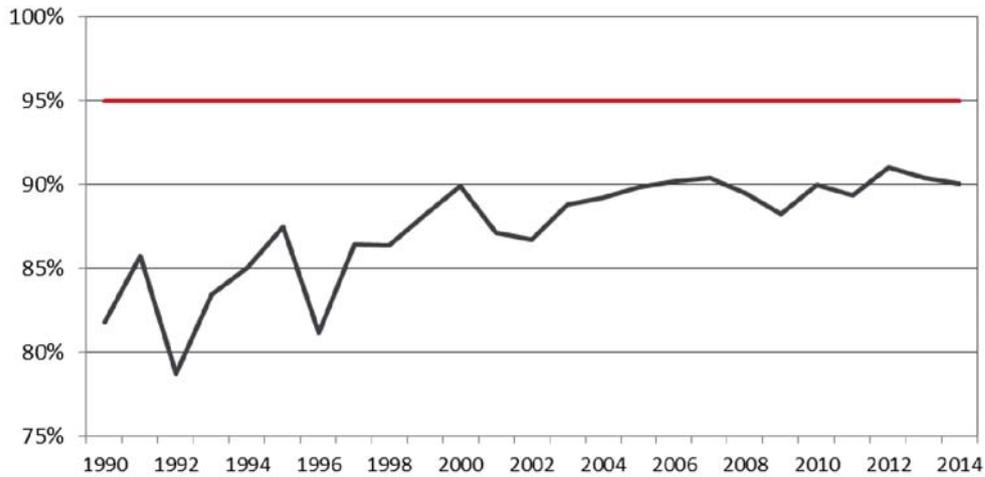


Figure 6 : Évolution entre 1990 et 2014 du rendement d'épuration du phosphore total sur les eaux traitées des STEP du bassin du Léman (en rouge, objectif 2020 du Plan d'action)

Figure 6 : Change between 1990 and 2014 in the treatment performance for total phosphorus for the water treated by the WWTPs of the Lake Geneva catchment basin (red line : 2020 objective of the Action Plan)

Flux de phosphore total (t/an) - BV du Léman

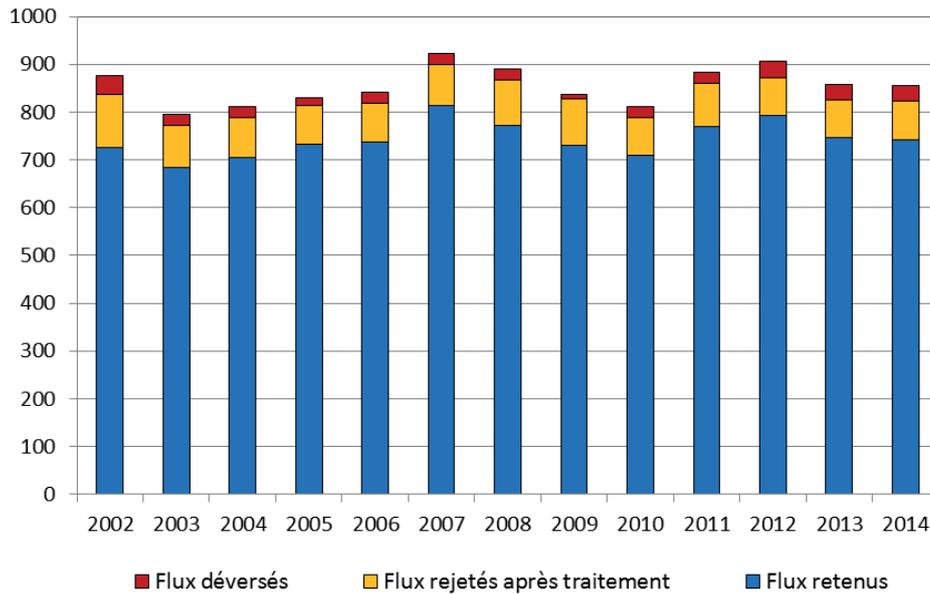


Figure 7 : Évolution des flux de phosphore traités et déversés par les STEP dans le bassin du Léman (d'après mesures disponibles)

Figure 7 : Change in the flows of phosphorus treated and discharged by WWTP into the lake Geneva catchment (according to the available data)

3.2.B. Phosphore biodisponible dans le bassin du Léman

Le phosphore total se décompose en (KLEIN, 2014) :

- une forme dissoute, qui comprend le phosphore réactif soluble (P-PO₄), prépondérant, et le phosphore organique dissous.
- une forme particulaire (non-dissoute), qui comprend le phosphore organique particulaire et le phosphore inorganique particulaire.

Si l'on fait l'approximation que la forme dissoute prépondérante est le phosphore réactif soluble, on peut, en première approche, représenter cela par la relation : $P_{\text{tot}} \sim P\text{-PO}_4 + P_{\text{part}}$

Parmi ces quatre formes, le phosphore biodisponible pour la croissance des algues et qui joue un rôle important dans le phénomène d'eutrophisation, se trouve dans :

- Le phosphore réactif soluble (P-PO₄), qui est directement biodisponible, et qui représente la fraction la plus importante au plan biologique
- Une partie du phosphore organique dissous (qui peut être métabolisé sous certaines conditions)
- Une partie du phosphore particulaire.

En suivant l'approximation précédente, cela peut s'exprimer ainsi : $P_{\text{tot_BIODISP}} \sim P\text{-PO}_4 + P_{\text{part_BIODISP}}$.

Phosphore réactif dissous (P-PO₄). En 2014, parmi les 178 STEP présentes sur le bassin versant du Léman, 77 STEP ont analysé l'orthophosphate en entrée et en sortie et permettent ainsi le calcul d'un rendement épuratoire. Elles représentent 37% de la capacité totale de traitement des STEP du bassin versant du Léman, ce qui ne paraît pas très représentatif. En moyenne, pour ces stations, le rendement épuratoire serait de 95%.

Si l'on considère uniquement les apports au lac et non le rendement, les suivis disponibles permettent de prendre en compte 131 stations ayant mesuré ce paramètre en sortie. Elles représentent 89% de la capacité totale de traitement des STEP présentes sur le bassin versant du Léman et participent au rejet d'environ

23 tonnes de P-PO₄ en 2014 (14 tonnes supplémentaires sont rejetées en cours de traitement). Ce flux est en augmentation par rapport à 2013 (21 tonnes ; 27 tonnes avec déversements).

Phosphore particulaire biodisponible $P_{\text{part_BIODISP}}$. Une campagne réalisée à la fin des années 1980 permet d'évaluer à 80% cette part du phosphore particulaire qui est biodisponible en sortie de station d'épuration : $P_{\text{part_BIODISP}} = 80 \% P_{\text{part}}$

Avec $P_{\text{part}} \sim P_{\text{tot}} - P\text{-PO}_4$, où :

- P_{tot} a été détaillé plus haut : rejet de 82 tonnes de la part de 99% des stations (en capacité)
- P-PO₄ est détaillé ci-dessus : rejet de 23 tonnes de la part de 89% des stations (en capacité)

En extrapolant ces chiffres à 100% du parc épuratoire, on peut approcher la part particulaire biodisponible $P_{\text{part_BIODISP}}$ à 45 tonnes.

Phosphore biodisponible $P_{\text{tot_BIODISP}}$. En additionnant le phosphore réactif soluble et la part biodisponible du phosphore particulaire, où ces deux termes sont extrapolés à 100% de la capacité épuratoire, on peut donc estimer l'apport des stations d'épuration au Léman en phosphore biodisponible à 70 tonnes en 2014 (68 tonnes en 2013).

Si l'on tient compte des déversements, le flux estimé est de 109 tonnes.

3.3 DEMANDE BIOCHIMIQUE EN OXYGÈNE (DBO₅)

Les exigences suisses et françaises pour le traitement de la matière organique exprimée par la demande biochimique en oxygène (DBO₅) sont rappelées ci-dessous. Toutefois, des exigences plus strictes peuvent être fixées par les autorités compétentes selon la qualité du milieu récepteur.

	Réglementation	Charge brute de pollution organique reçue en kg/j	Concentration maximale	Rendement minimum
Suisse	Ordonnance fédérale sur la protection des eaux du 28 octobre 1998 (OEaux, 1998)	< 600 kg.j ⁻¹ > 600 kg.j ⁻¹	20 mgO ₂ .L ⁻¹ 15 mgO ₂ .L ⁻¹	90 % 90 %
France	Arrêté ministériel du 22 juin 2007	120 à 600 kg.j ⁻¹ > 600 kg.j ⁻¹	25 mgO ₂ .L ⁻¹	70 % 80 %

Rq : 600kg DBO₅.jr⁻¹ correspondent à 10'000EH.

Le tableau 4 en annexe présente le bilan de l'épuration pour la matière organique.

En 2014, 193 stations d'épuration ont transmis leurs résultats de suivi de la DBO₅, représentant 99% de la capacité épuratoire des stations du territoire. Le rendement d'épuration dans le bassin CIPEL est stable depuis plusieurs années ; en 2014 il est de 96 % sur les eaux traitées (constant par rapport à 2013) et 93% en tenant compte des déversements en entrée et en cours de traitement (+2 points par rapport à 2013). La concentration moyenne de sortie est de 8.7 mgO₂/L (contre 9.3 mgO₂/L en 2013).

Ces résultats globaux sont nettement supérieurs aux exigences légales et sont le reflet des très bonnes performances d'épuration des STEP du territoire de la CIPEL pour ce qui concerne l'abattement de la pollution organique. Plus particulièrement, 189 STEP ont un rendement supérieur à 70% ; 184 supérieur à 80% et 169 supérieur à 90%. Ces 169 reçoivent 93% de la charge totale mesurée en entrée.

Le flux de pollution de la matière organique est de 2'372 tonnes d'O₂ après traitement (2'687 tonnes en 2013, soit -12%). A ce rejet s'ajoutent 2'544 tonnes d'O₂ déversées au milieu naturel en entrée de station ou en cours de traitement après un éventuel traitement partiel. Ici aussi, il convient de souligner que cette estimation ne permet d'approcher que partiellement la réalité des flux déversés par les systèmes d'assainissement.

A l'échelle du territoire, notons que 4 stations reçoivent 47% de la charge brute de pollution organique : Aïre (canton de Genève), Regional-ARA-Visp et Monthey-CIMO (canton du Valais) et Lausanne (canton de Vaud). Aïre et Lausanne représentent cependant à elles seules 39% des rejets (cela s'explique par le fait qu'Aïre a un très bon rendement mais fait face à une charge entrante très importante ; et parce que le rendement de la station de Lausanne est relativement plus faible).

Comme en 2013, on note en 2014 des flux déversés importants, en lien avec les travaux engagés sur la station d'Aïre comme précisé plus haut.

4. MICROPOLLUTION

4.1 INTRODUCTION

La prise de conscience de l'importance des apports en micropolluants par les stations d'épuration domestiques ou communales a été à l'origine de plusieurs démarches de suivis ponctuels les années passées. Aujourd'hui, l'Etat français, la Confédération suisse et les cantons ont mis en place des approches spécifiques pour la caractérisation des flux de micropolluants dans les STEP.

Ces suivis ne sont pas homogènes dans leurs finalités ni leurs modalités. Leur homogénéisation, à long terme, constitue cependant un enjeu pour la CIPEL. L'obstacle principal à la comparaison des résultats à l'échelle du territoire est que les listes de substances suivies ne sont pas les mêmes au sein de chaque entité. Le Plan d'action 2011-2020 souligne d'ailleurs qu'afin de lutter contre la pollution par les micropolluants, il convient de définir une liste de micropolluants prioritaires à rechercher en sortie de STEP.

En France, le suivi permet d'identifier les cas prioritaires pour lesquels des actions de limitation du rejet à la source seront à mettre en œuvre. Il se concentre sur des substances sélectionnées sur un critère de toxicité et qui concernent souvent les petites et grandes industries ainsi que l'agriculture. Il porte sur les stations de plus de 10'000 EH et vise une liste de 104 substances tous les trois ans (liste réduite aux substances significatives les autres années).

En Suisse, le suivi est notamment en lien avec la stratégie de la Confédération pour la réduction des micropolluants provenant de l'assainissement urbain au moyen de l'équipement spécifique de certaines stations pour le traitement de la micropollution. Il existe une liste provisoire de substances indicatrices de l'efficacité des STEP vis-à-vis des micropolluants d'origine domestique, qui sera intégrée dans la législation fédérale. Les cantons suivent ces substances ainsi que d'autres traceurs de la pollution domestique (substances pharmaceutiques, inhibiteurs de corrosion, biocides, etc.). Ces suivis peuvent varier d'année en année.

4.2 SUIVIS ENGAGÉS EN 2012, 2013 ET 2014

Une description des suivis engagés a été proposée en 2013 (CONDAMINES et al., 2013). Le tableau 5 en propose un récapitulatif actualisé aux années 2012, 2013, 2014.

Tableau 5 : Suivis de la micropollution en sortie de STEP en 2012, 2013, 2014 (hors STEP industrielles ou qui reçoivent des effluents industriels importants).

Table 5 : Monitoring of micropollution exiting WWTPs in 2012, 2013, 2014 (barring industrial WWTPs or those which receive major industrial effluents).

		Parc en service en 2014		Suivis effectués en 2012, 2013 et 2014 sur les micropolluants			
		Nombre de STEP	Capacité cumulée (EH)	Nombre de STEP suivies	Nombre de substances suivies	Fréquence des suivis	Part de la capacité de la zone
BV Léman	AIN	3	21'300	1	4 à 75	3 par an	70%
	GENEVE	2	7'625	0	-	-	0%
	HTE-SAVOIE	26	305'675	4	1 à 75	4 par an	85%
	VALAIS	74	1'643'580	4	130 subst	1 par an	34%
	VAUD	68	1'056'800	19	37 à 48	4 par an	88%
	Total	173	3'034'980	28			67%
BV Rhône aval	AIN	8	12'300	0	-	-	0%
	GENEVE	11	992'300	3	53 à 82	12 par an	94%
	HTE-SAVOIE	29	599'920	12	1 à 75	4 par an	94%
	Total	48	1'604'520	15			93%
Total CIPEL		221	4'639'500	43			77%

Sur ces trois années, ce sont au total 43 stations qui ont fait l'objet d'un suivi pour 1 à 130 substances, représentant 77% de la capacité du parc. A noter qu'en Valais, les rejets de deux autres stations collectives, qui reçoivent des effluents industriels importants, ont fait l'objet de suivis ces trois années.

4.3 OBJECTIF DU RAPPORT

La présente section a pour objectif de rendre compte d'une partie des suivis engagés par les cantons et l'Etat français sur le territoire de la CIPEL. Elle présente un bilan de flux et de concentrations décrivant les rejets de STEP en micropolluants dans les deux grands bassins hydrographiques du territoire de la CIPEL (Léman et Rhône aval), et se propose donc de dépasser la limite administrative France-Suisse dans la limite des données disponibles.

Elle se distingue de, et complète l'étude de modélisation des flux de micropolluants dans les stations d'épuration, engagée en 2012 par la CIPEL et restituée dans l'édition précédente de ce rapport (KLEIN et al, 2014).

4.4 MÉTHODOLOGIE

Données Données considérées. Le bilan porte sur les résultats de mesures effectuées en sortie de stations d'épuration en 2012, 2013 et 2014. La fréquence triennale permet de valoriser le suivi français (suivi complet tous les 3 ans).

Le bilan vise l'ensemble des stations d'épuration du territoire, hormis six stations industrielles ou qui reçoivent des effluents industriels importants (La Plaine-Firmenich II et Vernier-Ouest Givaudan à Genève & Collombey-Tamoil, Evionnaz-BASF, Monthey-Cimo et Regional-ARA-Visp en Valais). Ces stations ont été écartées parce que la fréquence du suivi les rend peu représentatives vu les variations dont peuvent faire preuve les procédés industriels. Dans ce volume, le chapitre « Micropolluants dans les eaux du Rhône » (BERNARD, M. et ARNOLD, C., 2014) permet d'appréhender les flux rejetés pour certaines substances par certaines de ces stations en Valais.

Substances. Le bilan concerne 7 substances sélectionnées par le groupe « Pollutions domestiques et urbaines » de la CIPEL, qui sont parmi les plus suivies sur le territoire. Ce sont :

- Trois médicaments
 - o la carbamazépine (anti-épileptique)
 - o le diclofénac (analgésique)
 - o le sulfaméthoxazole (antibiotique),
- Trois pesticides :
 - o le mécoprop-p, un pesticide utilisé comme désherbant sur blé, orge ou gazon.
 - o le diuron, un composé phényl-urée utilisé en tant qu'herbicide dans l'agriculture ou l'entretien des espaces verts (usages interdits en France) et dans les revêtements de façades de bâtiments pour la protection des matériaux.
 - o l'isoproturon, un herbicide, agent de revêtement et de protection des façades.
- et le benzotriazole. Cette substance est principalement utilisée comme agent anticorrosion dans les circuits de refroidissement industriels, mais également comme additif dans les lave-vaisselle.

Leur présence en sortie de station d'épuration peut relever de leur usage domestique (par ex. médicaments, benzotriazole), de leur usage par des industries raccordées au réseau communal (par ex. benzotriazole), ou bien d'apports par le ruissellement des eaux de pluie (par ex. diuron, isoproturon), liés soit à des réseaux mixtes, soit à des infiltrations parasites. Il convient de noter que le diclofenac est produit par une industrie raccordée à la station de Nyon (Vaud) (METTLER *et al*, 2013).

Diuron et isoproturon sont des substances prioritaires au sens de la DCE d'après son annexe X. Des 7, ce sont les seules dont le suivi est également organisé côté français. La directive européenne « substances » 2013/39/UE inscrit le diclofenac dans une liste de vigilance, prévoyant que la substance soit suivie d'ici fin 2015.

Tableaux bilan. Par substance, un tableau permet de récapituler par zone (intersection bassin hydrographique et entité administrative canton / département ; cf. Tableau 6) :

1. Le nombre de STEP suivies pour la substance au cours des 3 années

2. La représentativité du suivi dans cette zone, exprimée par le rapport : $\Sigma EH_{STEP \text{ suivies}} / \Sigma EH_{Toutes \text{ STEP}}$

Où $\Sigma EH_{STEP \text{ suivies}}$: somme des charges entrantes en chaque STEP de la zone pour lesquelles au moins un suivi micropolluant est disponible en 2012, 2013 ou 2014 ;

Et $\Sigma EH_{Toutes \text{ STEP}}$: somme des charges entrantes en chaque STEP en service de la zone en 2013¹ (hors industrielles) ;

La charge étant exprimée en équivalents-habitants moyens calculés à partir de la charge mesurée en entrée en DBO₅ (avec 1 EH = 60 g.j-1 de DBO₅) et en phosphore total (1 EH = 2.2 g.j-1 de Ptot) en 2013.

3. Le nombre de suivis considérés pour le bilan (nombre de triplets (STEP, paramètre, date) uniques dans cette zone en 2012, 2013 et 2014) ;

4. Le minimum et le maximum des concentrations observées pour ce paramètre en sortie des STEP de la zone en 2012, 2013 et 2014 ;

5. Le flux annuel moyen rejeté pour cette substance dans cette zone, exprimée comme la somme des flux annuels moyens de chaque STEP de la zone. Le flux annuel moyen d'une STEP est la moyenne des flux journaliers observés sur les 3 ans, extrapolée à un an (x 365).

6. La concentration moyenne rejetée dans cette zone, exprimée comme le rapport entre les flux et débit annuels moyens pour la zone.

Dans le cas où un suivi ait permis de détecter une substance sans pouvoir la quantifier, la valeur retenue pour l'ensemble de la démarche est LQ / 2. Les résultats inférieurs à la limite de détection n'ont pas été pris en compte.

Au total, 1'835 valeurs uniques de (STEP, paramètre, date) sont prises en compte pour ces 43 STEP, sur 7 paramètres, sur ces 3 années.

Limites d'interprétation. Le bilan à l'échelle du territoire est le fruit de plusieurs extrapolations décrites ci-avant. Notamment, la communication d'une valeur annuelle à partir de 1 à 12 valeurs par an doit être sujette à précaution, même sur la base d'un bilan trisannuel. La précision et la robustesse des résultats ne sont pas comparables à ceux présentés sur le débit, le phosphore ou la DBO₅.

Par ailleurs, les rejets des stations domestiques ne représentent pas l'unique source de micropolluants issus de l'assainissement communal dans le milieu aquatique, qui peuvent aussi provenir d'eaux non traitées (déversoirs d'orage et by-pass en entrée de STEP) ou d'eaux de pluie.

Le choix méthodologique ne permet pas non plus de rendre compte de l'ensemble des travaux engagés sur le territoire. Les suivis ont notamment pu mettre en évidence la présence de : médicaments, inhibiteurs de corrosion, perturbateurs endocriniens, muscs polycycliques, métaux, et en moindres proportions herbicides, autres biocides, etc. Certains résultats disponibles ont permis des observations sur les abattements en station d'épuration.

¹ Pour chaque zone, la charge entrante est extrapolée à partir des résultats disponibles pour DBO₅ et Ptot en fonction du rapport de capacités nominales (qui varie de 93% à 100%).

4.5 RÉSULTATS

Le tableau 6 récapitule les résultats.

Pour le territoire complet de la CIPEL, les suivis disponibles permettent de caractériser l'équivalent de 63% à 79% de la charge entrante (équivalent mesuré en DBO₅ et Ptot), ce qui n'est pas négligeable pour ces analyses. Certains secteurs, où les STEP sont les plus petites, ne sont toutefois pas caractérisés.

Pour chaque substance on observe une certaine homogénéité en termes de concentrations. Les concentrations dans les rejets varient de 0.001 µg/l (isoproturon) à 453.6 µg/l (benzotriazole). Ces variations sont notamment fonction de l'utilisation de chaque substance et de leurs propriétés, notamment relatives à leur dégradation en STEP. Les volumes d'eaux claires parasites, qui varient selon les STEP, influencent également les concentrations (dilution).

Par substance, certaines valeurs ressortent selon les zones, comme pour le diclofenac dans le canton de Vaud, lié à sa production industrielle dont les effluents rejoignent la STEP de Nyon. Pour les substances dont l'origine peut être industrielle, comme le benzotriazole, les concentrations élevées observées pour certaines stations sont à mettre en lien avec des sources industrielles plutôt que domestiques.

Dans le bassin du Léman, on estime donc, chaque année sur la période 2012-2014, des rejets moyens au milieu (de la part des STEP suivies uniquement) de :

- 489 kg de benzotriazole (par 23 STEP suivies au moins une fois, qui reçoivent 58% de la charge entrante totale d'eaux usées domestiques dans le bassin du Léman calculée à partir de P et DBO₅)
- 18 kg de carbamazépine (par 23 STEP qui reçoivent 58% de la charge domestique dans le bassin)
- 145 kg de diclofenac (par 23 STEP qui reçoivent 58% de la charge domestique dans le bassin)
- 10 kg de diuron (par 27 STEP qui reçoivent 63% de la charge domestique dans le bassin)
- 0.9 kg d'isoproturon (par 26 STEP qui reçoivent 63% de la charge domestique dans le bassin)
- 17.3 kg de mecoprop-p (par 22 STEP qui reçoivent 54% de la charge domestique dans le bassin)
- 27 kg de sulfaméthoxazole (par 23 STEP qui reçoivent 58% de la charge domestique dans le bassin)

Les conclusions de ce deuxième exercice de bilan, sur la période 2012-2014, sont très similaires à celles portées sur la période 2011-2013, et globalement cohérents avec les résultats de la modélisation (METTLER *et al*, 2013).

Tableau 6 : Bilan des rejets en 7 micropolluants des STEP domestiques du territoire de la CIPEL en 2012, 2013 et 2014

Table 6 : Summary of the releases of 7 micropollutants from the domestic WWTPs throughout CIPEL's territory in 2011, 2012 and 2013

Bassin	Entité	Nombre de STEP suivies	Part de la capacité cumulée (charge entrante)	Nombre de suivis considérés	Concentration maximale observée (µg/l)	Concentration minimale observée (µg/l)	Flux moyen cumulé (kg / an)	Concentration moyenne calculée (µg/l)
Benzotriazole								
LEMAN	AIN	0	0.0%					
LEMAN	GENEVE	0	0.0%					
LEMAN	HTE-SAV.	0	0.0%					
LEMAN	VALAIS	4	44.4%	8	6.40	0.36	64.7	2.32
LEMAN	VAUD	19	82.4%	227	453.62	0.46	424.2	6.36
LEMAN	Total	23	57.6%	235	453.62	0.36	488.9	5.16
RH. AVAL	AIN	0	0.0%					
RH. AVAL	GENEVE	3	97.9%	42	5.50	1.17	244.0	3.50
RH. AVAL	HTE-SAV.	0	0.0%					
RH. AVAL	Total	3	71.9%	42	5.50	1.17	244.0	3.50
CIPEL	Total	26	64.8%	277	453.62	0.36	733.0	4.46
Carbamazepine								
LEMAN	AIN	0	0.0%					
LEMAN	GENEVE	0	0.0%					
LEMAN	HTE-SAV.	0	0.0%					
LEMAN	VALAIS	4	44.4%	8	0.16	0.04	2.8	0.10
LEMAN	VAUD	19	82.4%	227	1.44	0.02	15.0	0.22
LEMAN	Total	23	57.6%	235	1.44	0.02	17.8	0.19
RH. AVAL	AIN	0	0.0%					
RH. AVAL	GENEVE	3	97.9%	42	0.67	0.07	15.7	0.23
RH. AVAL	HTE-SAV.	0	0.0%					
RH. AVAL	Total	3	71.9%	42	0.67	0.07	15.7	0.23
CIPEL	Total	26	64.8%	277	1.44	0.02	33.5	0.20
Diclofenac								
LEMAN	AIN	0	0.0%					
LEMAN	GENEVE	0	0.0%					
LEMAN	HTE-SAV.	0	0.0%					
LEMAN	VALAIS	4	44.4%	8	0.34	0.05	5.9	0.21
LEMAN	VAUD	19	82.4%	227	92.52	0.13	138.8	2.08
LEMAN	Total	23	57.6%	235	92.52	0.05	144.7	1.53
RH. AVAL	AIN	0	0.0%					
RH. AVAL	GENEVE	3	97.9%	42	1.99	0.37	55.9	0.80
RH. AVAL	HTE-SAV.	0	0.0%					
RH. AVAL	Total	3	71.9%	42	1.99	0.37	55.9	0.80
CIPEL	Total	26	64.8%	277	92.52	0.05	200.5	1.22

Bassin	Entité	Nombre de STEP suivies	Part de la capacité cumulée (charge entrante)	Nombre de suivis considérés	Concentration maximale observée (µg/l)	Concentration minimale observée (µg/l)	Flux moyen cumulé (kg / an)	Concentration moyenne calculée (µg/l)
Diuron								
LEMAN	AIN	1	65.1%	4	0.03	0.03	0.1	0.03
LEMAN	GENEVE	0	0.0%					
LEMAN	HTE-SAV.	3	41.9%	12	0.23	0.03	0.5	0.10
LEMAN	VALAIS	4	44.4%	7	0.07	0.01	0.7	0.03
LEMAN	VAUD	19	82.4%	201	6.93	0.01	9.2	0.14
LEMAN	Total	27	63.4%	224	6.93	0.01	10.4	0.10
RH. AVAL	AIN	0	0.0%					
RH. AVAL	GENEVE	3	97.9%	42	0.20	0.02	5.3	0.08
RH. AVAL	HTE-SAV.	12	88.7%	55	0.29	0.03	1.6	0.06
RH. AVAL	Total	15	94.9%	97	0.29	0.02	6.8	0.07
CIPEL	Total	42	79.2%	321	6.93	0.01	17.2	0.09
Isoproturon								
LEMAN	AIN	1	65.1%	4	0.03	0.03	0.1	0.03
LEMAN	GENEVE	0	0.0%					
LEMAN	HTE-SAV.	3	41.9%	12	0.05	0.03	0.2	0.04
LEMAN	VALAIS	4	44.4%	8	0.01	0.01	0.1	0.01
LEMAN	VAUD	18	82.0%	138	0.66	0.001	0.6	0.01
LEMAN	Total	26	63.2%	162	0.66	0.001	0.9	0.01
RH. AVAL	AIN	0	0.0%					
RH. AVAL	GENEVE	3	97.9%	21	0.13	0.01	4.9	0.07
RH. AVAL	HTE-SAV.	12	88.7%	55	0.10	0.01	1.3	0.05
RH. AVAL	Total	15	94.9%	76	0.13	0.01	6.2	0.06
CIPEL	Total	41	79.1%	238	0.66	0.001	7.1	0.04
Mecoprop-p								
LEMAN	AIN	0	0.0%					
LEMAN	GENEVE	0	0.0%					
LEMAN	HTE-SAV.	0	0.0%					
LEMAN	VALAIS	3	33.8%	6	0.12	0.03	1.5	0.07
LEMAN	VAUD	19	82.4%	153	11.41	0.01	15.8	0.24
LEMAN	Total	22	53.8%	159	11.41	0.01	17.3	0.20
RH. AVAL	AIN	0	0.0%					
RH. AVAL	GENEVE	3	97.9%	15	2.43	0.01	18.4	0.24
RH. AVAL	HTE-SAV.	0	0.0%					
RH. AVAL	Total	3	71.9%	15	2.43	0.01	18.4	0.24
CIPEL	Total	25	62.9%	174	11.41	0.01	35.7	0.22
Sulfamethoxazole								
LEMAN	AIN	0	0.0%					
LEMAN	GENEVE	0	0.0%					
LEMAN	HTE-SAV.	0	0.0%					
LEMAN	VALAIS	4	44.4%	8	0.05	0.01	0.7	0.03
LEMAN	VAUD	19	82.4%	222	1.66	0.01	26.7	0.40
LEMAN	Total	23	57.6%	230	1.66	0.01	27.4	0.29
RH. AVAL	AIN	0	0.0%					
RH. AVAL	GENEVE	3	97.9%	41	1.40	0.06	29.6	0.42
RH. AVAL	HTE-SAV.	0	0.0%					
RH. AVAL	Total	3	71.9%	41	1.40	0.06	29.6	0.42
CIPEL	Total	26	64.8%	271	1.66	0.01	57.0	0.35

5. CONCLUSIONS

Les performances des STEP sont globalement bonnes à l'échelle du territoire de la CIPEL et respectent les exigences légales en vigueur pour ce qui concerne le phosphore total et la DBO₅.

En 2014, 226 STEP étaient en service dans le territoire de la CIPEL. Plus spécifiquement dans le bassin versant du Léman, 150 STEP ont mesuré le phosphore total, ce qui représente pour les milieux aquatiques un apport de 116 tonnes, dont 82 rejetées après traitement et 34 tonnes déversées en entrée ou en cours de traitement. Le rendement moyen d'épuration pour le phosphore total est sensiblement identique à 2013, à environ 90%. L'estimation des déversements reste toutefois parcellaire car ils restent difficilement quantifiables du fait de l'équipement lacunaire en systèmes de mesure de débit des points de déversement (by-pass, déversoirs d'orage, déversoirs sur les réseaux),

Concernant la qualité des réseaux d'assainissement, le débit spécifique diminue en 2014 avec une valeur moyenne de 314 L·EH⁻¹·j⁻¹ à l'échelle du territoire de la CIPEL. Cette valeur, qui reste toutefois élevée, semble être malgré tout influencée par la pluviométrie en baisse. Bien que d'importants travaux de réhabilitation ou de mise en séparatif des réseaux soient effectués chaque année, la lutte contre les eaux claires est un travail de longue haleine.

Par ailleurs, les effluents de 43 stations domestiques du territoire ont fait l'objet d'un suivi de 1 à 130 micropolluants, une à douze fois par an en 2012, 2013 ou 2014. Un bilan a pu être proposé pour 7 substances utilisées par les ménages, les éventuelles industries raccordées et des produits utilisés en agriculture, pour l'entretien des espaces verts, ou les revêtements de façades. Les stations considérées varient selon les substances et représentent, en termes de charge organique brute, 63% à 79% des flux totaux rejoignant les stations du territoire. D'après ces données uniquement, les apports varient selon les substances de 7 à 730 kilos par an. Ces conclusions sont similaires à celles faites pour la période 2011-2013. Bien que sa précision et sa robustesse ne soient pas comparables à celles des bilans effectués pour les volumes, le phosphore ou la DBO₅, ce bilan permet d'avancer dans l'étude de la problématique « micropollution », priorité du Plan d'action 2011-2020.

BIBLIOGRAPHIE

- Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement (Annexe III, chapitre 1.2.1, tableau 4)
- BERNARD, M. et ARNOLD, C. : Micropolluants dans les eaux du Rhône. Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 2014, 144-162.
- CONDAMINES, M. et al. (2013) : Contrôle des stations d'épuration (STEP). Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 2012, 164-182
- CONDAMINES, M. (2014) : Contrôle des stations d'épuration (STEP). Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 2013, 200-220.
- Directive 2013/39/UE dite « substances »
- GÖTZ, C.W., R. KASE et J. HOLLENDER (2011). Micropolluants : Système d'évaluation de la qualité des eaux au vu des composés traces organiques issus de l'assainissement communal. Etude réalisée sur mandat de l'OFEV. Eawag, Dübendorf.
- KLEIN, A., METTLER, S. et GÖTZ C. (2013) : Modélisation du flux de micropolluants provenant des rejets de STEP (bassins du léman et du Rhône aval). Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 2013, 120-131.
- KLEIN, A. (2014). Les apports par les affluents au Léman et au Rhône à l'aval de Genève. Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 2013, 120-131
- METTLER, S., GÖTZ, C., ENVILAB AG, et VERMEISSERN, E., Centre Ecotox (2013) : Modélisation du flux de micropolluants provenant des rejets de STEP (bassins du léman et du Rhône aval). Réalisée sur mandat de la CIPEL et de l'OFEV.
- SAVOYE, L., QUETIN, P. et KLEIN, A. (2015) : Evolution physico-chimique des eaux du léman ; données météorologiques ; apports par les affluents au léman et au Rhône à l'aval de Genève. Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 2014, , 21-67.

ANNEXE 1

Tableau 3 : Bilan des charges, concentrations et rendements pour le phosphore total pour les STEP des différentes entités en 2014.

Table 3 : Assessments of loads, concentrations and yields of total phosphorus for the WWTPs of the various entities in 2014.

Bassin versant (BV)	Canton / Département	Nombre de STEP contrôlées	Flux en tonnes par an				Concentrations Ptot (mgP.L-1)		Rendements *		
			déversé en entrée	en entrée de STEP	déversé en cours de traitement	en sortie après traitement	en entrée de STEP	en sortie après traitement	après traitement	après trait. yc dévers. en cours de traitement	après trait. yc dévers. entrée + en cours de traitement
Léman	Ain	2	0	7	0	0	2.8	0.2	93%	90%	90%
	Genève	1		4	0	1	4.1	1.1	77%	72%	72%
	Hte-Savoie	16		94	0	12	6.1	0.8	87%	87%	87%
	Valais	61	2	308	2	30	4.3	0.4	90%	89%	89%
	Vaud	67	3	409	26	38	4.3	0.4	91%	84%	84%
Total BV Léman		147	5	822	29	82	4.4	0.5	90%	87%	86%
Rhône aval	Ain	2	0	2		1	3.3	1.1	62%	62%	62%
	Genève	9	2	440	29 ¹⁾	80	5.3	1.2	82%	75%	75%
	Hte-Savoie	24		194	0	65	5.9	2.2	66%	66%	66%
Total BV Rhône aval		35	2	635	29	145	5.4	1.5	77%	73%	72%
Total territoire CIPEL		182	8	1'458	58	227	4.8	0.8	84%	80%	80%

* : Seules les STEP du bassin du Léman sont astreintes à la déphosphatation, ce qui explique les plus faibles pourcentages pour le bassin du Rhône aval.

¹⁾ : Les flux déversés exceptionnellement par la station d'Aire représentent 27 tonnes de phosphore total pour un volume de 14.1Mm³ en 2014 (travaux).

ANNEXE 2

Tableau 4 : Bilan des charges, concentrations et rendements pour la DBO₅ pour les STEP des différentes entités en 2014

Table 4 : Assessment of the loads, concentrations and yields of DBO₅ for the WWTPs of the various entities in 2014.

Bassin versant (BV)	Canton / Département	Nombre de STEP contrôlées	Flux en tonnes par an				Concentrations DBO ₅ (mgO ₂ ·L ⁻¹)		Rendements		
			déversé en entrée	en entrée de STEP	déversé en cours de traitement	en sortie après traitement	en entrée de STEP	en sortie après traitement	après traitement	après trait. yc dévers. en cours de traitement	après trait. yc dévers. entrée + en cours de traitement
Léman	Ain	3	2	279	10	9	104.9	3.6	97%	93%	92%
	Genève	1		159	6	7	181.5	9.3	95%	91%	91%
	Hte-Savoie	16		2'979	0	81	195.1	5.3	97%	97%	97%
	Valais	61	139	18'721	126	595	254.2	8.2	97%	96%	95%
	Vaud	68	117	11'894	777	851	120.5	10.1	93%	86%	85%
Total BV Léman		149	258	34'032	919	1'544	178.1	8.8	95%	93%	92%
Rhône aval	Ain	8	6	121	2	6	109.4	5.7	95%	93%	89%
	Genève	9	164	24'895	1'194	556	298.8	8.2	98%	93%	92%
	Hte-Savoie	24		6'416	0	266	194.0	9.0	96%	96%	96%
Total BV Rhône aval		41	171	31'432	1'196	828	267.5	8.4	97%	94%	93%
Total territoire CIPEL		190	429	65'465	2'115	2'372	212.1	8.7	96%	93%	93%

¹⁾ : Les flux déversés exceptionnellement par la station d'Aire représentent 1'047 tonnes de DBO₅ pour un volume de 14.1Mm³ en 2013 (travaux).