

## CONTRÔLE ANNUEL DES STATIONS D'ÉPURATION (STEP)

### ANNUAL MONITORING OF WASTE WATER TREATMENT PLANTS (WWTP)

CAMPAGNE 2013

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 2013, 220 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 4'612'180 équivalents-habitants. Le bilan global de l'assainissement en 2013 se base sur les résultats de surveillance de 176 STEP pour le phosphore total et 186 pour la DBO<sub>5</sub>, représentant 99% de la capacité du parc épuratoire.*

*L'année 2013, particulièrement pluvieuse par rapport à la moyenne 1981-2010, a vu une augmentation des volumes entrants et sortants dans les stations du territoire. Les performances des STEP du bassin versant du Léman pour le paramètre phosphore semblent à peine plus faibles en 2013 par rapport à leur niveau de 2012, 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 DBO<sub>5</sub> s'élève à 2'687 tonnes d'O<sub>2</sub> 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 plus importants, en lien avec la pluviométrie. 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 350 L · EH<sup>-1</sup> · j<sup>-1</sup> observée en 2013 est élevée et se distingue de l'amélioration observée ces dernières années, ce qui pourrait malgré tout être en lien avec la pluviométrie. 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 quatre fois par an en 2011, 2012 ou 2013. Un bilan de flux et concentrations 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, 64% à 82% des flux totaux rejoignant les stations du territoire. 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. C'est néanmoins le premier du genre à l'échelle du territoire de la CIPEL.*

## **SUMMARY**

*In 2013, 220 wastewater treatment plants (WWTP) were operational in the area covered by CIPEL (watersheds of Lake Geneva and the downstream Rhone) with a total processing capacity of 4,612,180 equivalent-inhabitants. The overall sanitation report in 2013 was based on the monitoring results of 176 WWTP for total phosphorus and 186 for BOD5, representing 99 % of the capacity of the purifying park.*

*The year 2013, particularly rainy compared to the average from 1981 to 2010, saw an increase of input and output volumes in the plants in the territory. WWTP performances of the Lake Geneva watershed for the phosphorus parameter hardly seemed lower in 2013 compared to its 2012 level, as shown by the average removal efficiency (90 %). However, more effort would further reduce the amount of phosphorus inputs to the lake if the average removal efficiency reached the target of 95 % set by CIPEL in the Action Plan 2011-2020.*

*Over the CIPEL territory, the flow of organic matter discharged after treatment, expressed as BOD5, totalled 2,687 tonnes of O<sub>2</sub> and removal efficiency was 96 %. These figures showed good performance for purification of organic matter.*

*Good yields are to be qualified by larger spills related to rainfall. Volumes and associated costs are underestimated because of the flawed equipment systems for measuring bypass flow, sewer overflows and spillways on networks.*

*The specific flow by dry weather gives a good idea of parasite clear waters that flow into the wastewater system. The value of 350 L · EH<sup>-1</sup> · j<sup>-1</sup> observed in 2013 was high and differed from the improvement in recent years, which could still be related to rainfall. Heavy processes implemented on networks were reflected in the trend of the indicator, which should be observed in the long term.*

*Furthermore, the effluent from 43 domestic plants in the territory was monitored for 1 to 130 micropollutants, one to four times per year in 2011, 2012 or 2013. An assessment was proposed for seven substances used by households in possible connected industries and in products used in agriculture and for the maintenance of green spaces or rendering. Considered plants varied by substance and represent, in terms of raw organic load, 64 % to 82 % of total flows joining the territory's plants. Although based on relatively few data, and its accuracy and robustness were not comparable to those reports made for flows, phosphorus or BOD5, this report is the first of its kind across the CIPEL territory.*

## 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 : départements de l'Ain et de la Haute-Savoie, cantons de Vaud, Valais et Genève.

L'an dernier, une partie concernant les rejets en micropolluants a été ajoutée à cette analyse sur la base des suivis effectués par ces mêmes services. Cette année, cette partie a été considérablement augmentée et propose un bilan des rejets pour sept substances (cf. paragraphe 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 2013 est le reflet du fonctionnement de 220 STEP, 171 STEP dans le bassin versant du Léman et 49 STEP dans le bassin versant Rhône Aval, totalisant une capacité nominale de traitement de 4'612'180 équivalents-habitants (EH).

Entre 2012 et 2013, 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.

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	73	1'643'560
	Vaud	67	1'026'800
	<b>Total BV Léman</b>	<b>171</b>	<b>3'004'960</b>
Rhône aval	Ain	8	12'300
	Genève	11	992'300
	Haute-Savoie	30	602'620
	<b>Total BV Rhône aval</b>	<b>49</b>	<b>1'607'220</b>
<b>Total territoire CIPEL</b>		<b>220</b>	<b>4'612'180</b>

La majorité des stations sont des systèmes d'épuration de rejets domestiques ; cependant on peut noter que parmi ces 220 :

- 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.

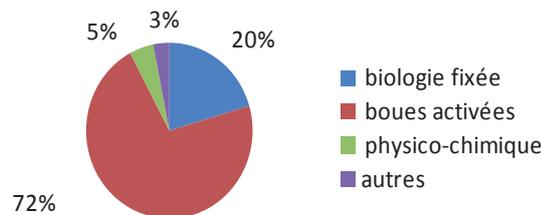


Figure 1 : Répartition de la capacité épuratoire totale des STEP du territoire suivant les procédés d'épuration.

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

**Ancienneté des équipements.** 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).

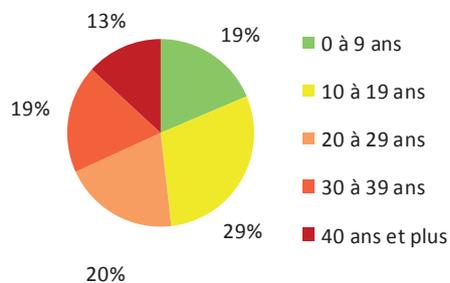


Figure 2 : Répartition en nombre des STEP suivant l'âge de leur création ou de la dernière rénovation importante de la filière « eau » en 2013.

Figure 2 : Distribution of the number of WWTPs according to the age of their creation or latest renovation of the water lane in 2013.

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.

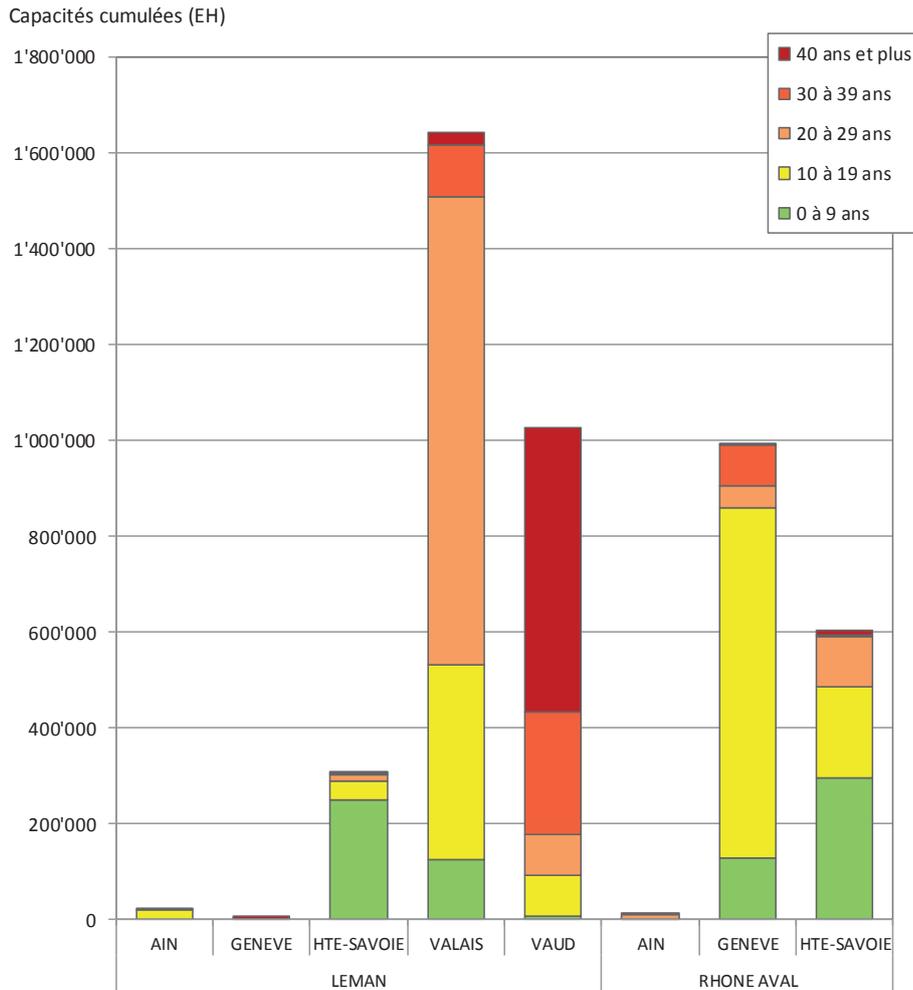


Figure 3 : Capacités théoriques d'épuration dans chaque secteur du territoire en fonction de l'âge des équipements en 2013 (EH).

Figure 3 : Theoretical treatment capacities in each region of the territory according to the age of the plants in 2013 (equivalent inhabitants -EI).

## 2.2 CONTRÔLES DE L'ASSAINISSEMENT

186 STEP ont transmis des données pour le paramètre DBO<sub>5</sub>, 176 pour le paramètre phosphore total et 189 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 99% de la capacité totale de traitement.

La représentativité des résultats 2013 en termes de capacité est similaire à 2012. Des données ont toutefois été transmises pour un nombre de stations légèrement supérieur (186 contre 167 pour la DBO<sub>5</sub>, 176 contre 167 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 :** En 2013, un cas particulier est à noter 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 2013 pour 189 STEP du territoire de la CIPEL. Le volume journalier moyen entrant est de 887'150 m<sup>3</sup> soit une augmentation d'environ 8% par rapport à 2012. Le volume des eaux traitées mesuré en sortie des stations d'épuration est également plus élevé qu'en 2012 ; il est de 794'815 m<sup>3</sup>, soit 89 % 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 2012 représentent environ 11 % 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 2013.

Table 2 : Daily flows through the WWTPs of the CIPEL basin in 2013.

Bassin versant (BV)	Canton / Départ.	Débits mesurés (m <sup>3</sup> /j)					Débit <sup>2)</sup> spécifique en L.EH <sup>-1</sup> .jour <sup>-1</sup>	
		Nombre de STEP contrôlées	Déversé en entrée <sup>1)</sup>	Entrée de STEP	Déversé en cours de traitement <sup>1)</sup>	Sortie	Nombre de STEP contrôlées	Débit spécifique
Léman	Ain	3	43	8'611	248	8'397	2	872
	Genève	2		3'252	352	2'899	1	453
	Hte-Savoie	15		44'636	940	45'278	8	295
	Valais	62	3'742	220'819	6'766	214'132	58	449
	Vaud	67	3'263	264'023	27'244	236'779	67	404
<b>Total BV Léman</b>		<b>149</b>	<b>7'047</b>	<b>541'341</b>	<b>35'550</b>	<b>507'486</b>	<b>136</b>	<b>411</b>
Rhône aval	Ain	8	139	4'872	0	4'872	2	591
	Genève	9	5'791	242'304	43'184 <sup>3)</sup>	199'234	8	282
	Hte-Savoie	23		85'655	3'778	83'224	16	292
<b>Total BV Rhône aval</b>		<b>40</b>	<b>5'930</b>	<b>332'831</b>	<b>46'962</b>	<b>287'329</b>	<b>26</b>	<b>286</b>
<b>Total territoire CIPEL</b>		<b>189</b>	<b>12'978</b>	<b>874'172</b>	<b>82'513</b>	<b>794'815</b>	<b>162</b>	<b>350</b>

<sup>1)</sup> : 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.

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

<sup>3)</sup> : Les volumes déversés exceptionnellement par la station d'Aire représentent 13.1Mm<sup>3</sup> en 2013, soit environ 35'974 m<sup>3</sup>/j (travaux).

L'augmentation des volumes mesurés en entrée comme en sortie par rapport à 2012 à l'échelle du territoire se note au niveau individuel pour la grande majorité des STEP. Elle est le reflet de la pluviométrie de 1'219.0mm observée sur le bassin cette année, en excédent de 20.8% par rapport à la moyenne 1981-2010 (pour mémoire, la pluviométrie de l'année 2012 était de 1'092.3mm, elle-même déjà significative).

Cette pluviométrie importante accroît encore la sous-estimation des débits déversés puisqu'en conséquence, les déversoirs d'orage et by-pass ont été plus sollicités.

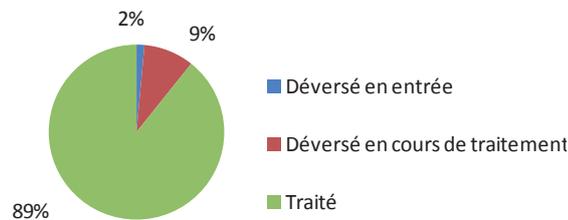


Figure 4 : Répartition des volumes traités et déversés par les STEP du territoire de la CIPEL en 2013.  
Figure 4: Distribution of the volume treated and discharged by the WWTPs serving the territory of the CIPEL in 2013.

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.

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 350  $L \cdot EH^{-1} \cdot j^{-1}$  est 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.

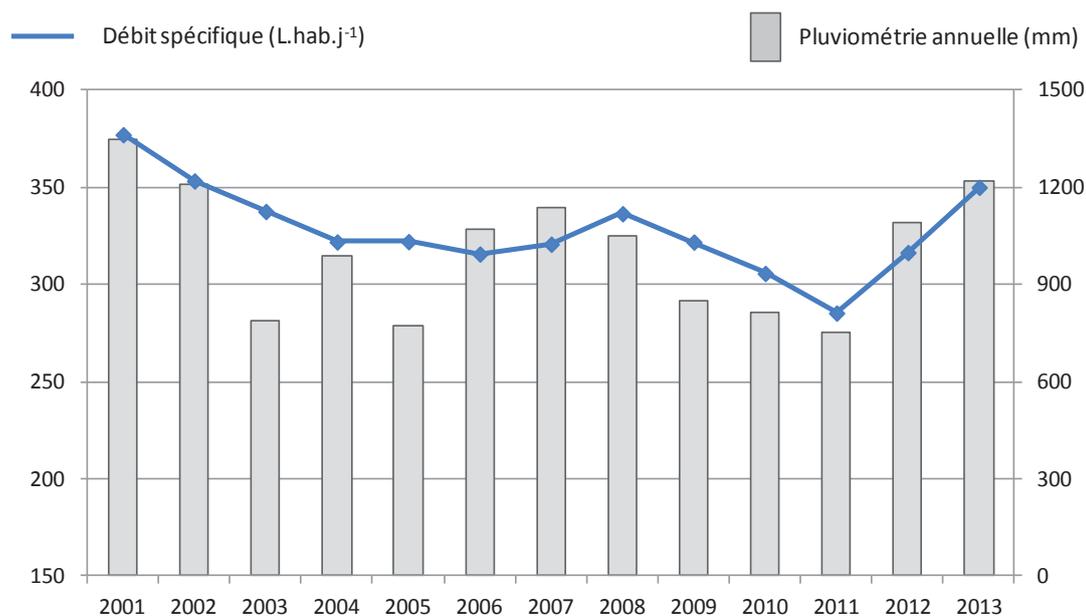


Figure 5 : Évolutions du débit spécifique (en L·EH<sup>-1</sup>·j<sup>-1</sup>) et de la pluviométrie moyenne (en mm) depuis 2001.

Figure 5 : Changes in the specific flow (in L·Eh<sup>-1</sup>·j<sup>-1</sup>) 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 <sup>-1</sup>	80 %
France	Arrêté ministériel du 22 juin 2007	600 à 6'000 kg.j <sup>-1</sup> > 6'000 kg.j <sup>-1</sup>	2.0 mgP.L <sup>-1</sup> 1.0 mgP.L <sup>-1</sup>	80 % 80 %
CIPEL	Recommandation du Plan d'action 2011-2020		0.8 mgP.L <sup>-1</sup>	95 %

Le tableau 3 en annexe présente le bilan de l'épuration du phosphore total pour l'année 2013.

En 2013, 144 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 a légèrement diminué entre 2012 et 2013, et s'élève en 2013 à 832 tonnes (contre 879 en 2012, soit -5%). Derrière cette impression de stabilité générale se trouvent toutefois diverses petites variations individuelles.

Globalement, les concentrations d'entrée en 2013 sont inférieures à 2012 (environ -12%), ce qui s'explique dans la plupart des cas par une augmentation 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. Il est d'environ 90% en 2013 contre 91% en 2012. Cette légère diminution influence les flux rejetés de manière inverse à l'évolution des

flux entrants : en 2013, comme en 2012, 79 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.

En tenant compte de tous les déversements mesurés, le flux total rejeté au Léman est à peine plus faible en 2013 qu'en 2012 (112 tonnes ; -1%). Cette information est difficile à interpréter vu la non représentativité des mesures de déversements. Pourtant, il est certain qu'en lien avec la plus forte pluviométrie, il y a eu plus de déversements, 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 représentatives de chaque station. On peut noter que la station de Lausanne représente 24% des rejets dans le bassin (19 tonnes en 2013). Le deuxième rejet le plus important est celui de la station de Thonon (6 tonnes en 2013, soit environ 8% des rejets au Léman). Ce sont simplement les stations domestiques les plus importantes du bassin.

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 38 tonnes de moins de phosphore seraient apportées au Léman ! Actuellement, sur les 144 STEP qui traitent et mesurent le phosphore total, 35 atteignent un rendement supérieur ou égal à 95%, soit 3 de plus qu'en 2012, mais elles ne représentent que 5% du flux total rejeté après traitement. Notons que 22 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 87% et la concentration moyenne de sortie est de 0.4 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).

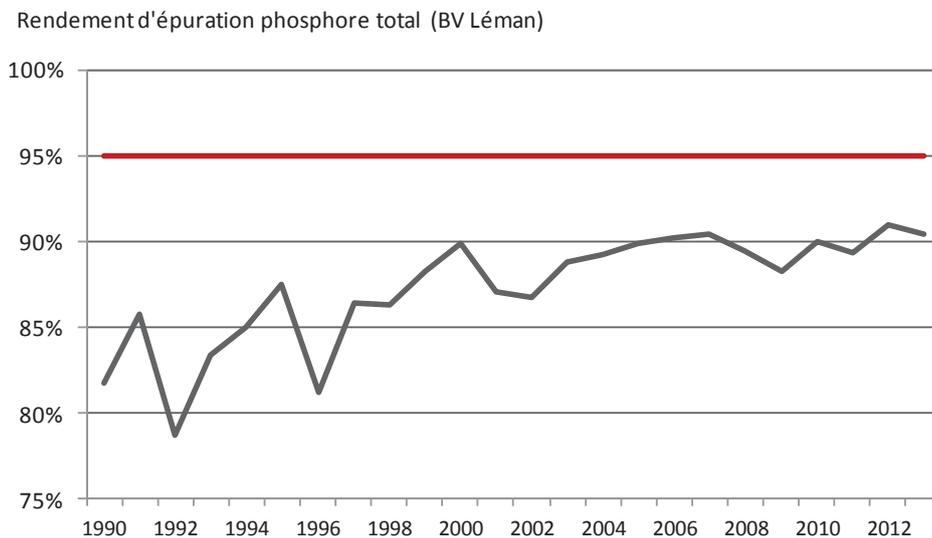


Figure 6 : Évolution entre 1990 et 2013 du rendement d'épuration du phosphore total sur les eaux traitées des STEP du bassin du Léman (en rouge, objectif 2020 du Plan d'action).

Figure 6 : Change between 1990 and 2013 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

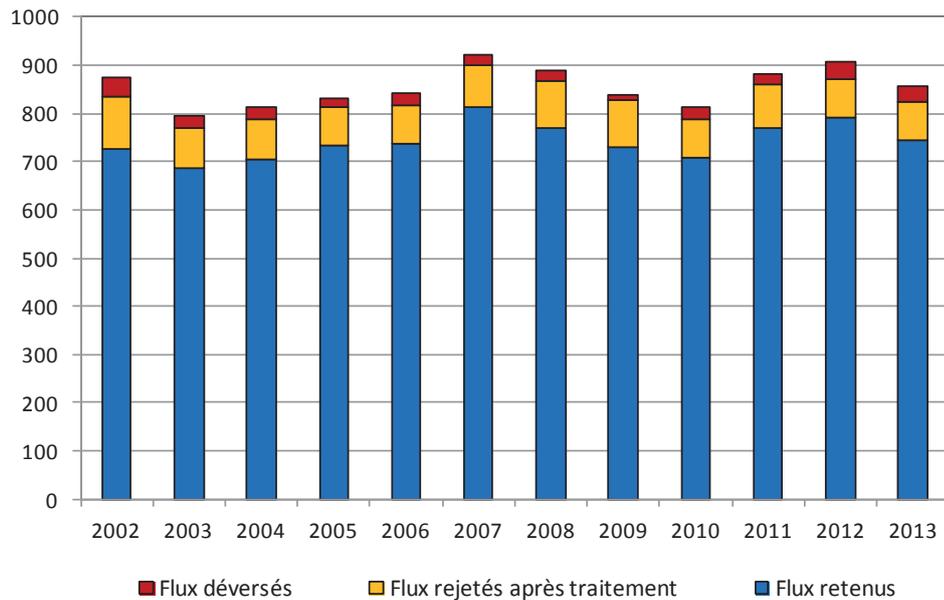


Figure 7 : Évolution des flux de phosphore traités et déversés par les STEP dans le bassin du Léman (d'après mesures disponibles).

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 RÉACTIF SOLUBLE (DISSOUS - P-PO<sub>4</sub>) DANS LE BASSIN DU LÉMAN

Le phosphore total se décompose en une forme particulière (non-dissoute) et une forme dissoute, dont la majeure partie se compose de l'orthophosphate (P-PO<sub>4</sub>).

**Phosphore dissous.** Le phosphore dissous, et en particulier l'orthophosphate (P-PO<sub>4</sub>), forme directement biodisponible pour la croissance des algues, joue un rôle important dans le phénomène d'eutrophisation du lac. En 2013, parmi les 170 STEP présentes sur le bassin versant du Léman, 72 STEP ont analysé l'orthophosphate en entrée et en sortie et permettent ainsi le calcul d'un rendement épuratoire. Elles représentent 36% 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%, permettant le rejet de 10 tonnes d'orthophosphates en 2013 au lac ou ses affluents à partir d'une charge brute reçue de 189 tonnes (6 tonnes supplémentaires sont rejetées au milieu en cours de traitement).

Si l'on considère uniquement les apports au lac et non le rendement, les suivis disponibles permettent de prendre en compte 127 stations ayant mesuré ce paramètre en sortie. Elles représentent 88% de la capacité totale de traitement des STEP présentes sur le bassin versant du Léman et participent au rejet d'environ 21 tonnes de P-PO<sub>4</sub> en 2013 (6 tonnes supplémentaires sont rejetées en cours de traitement). Ce flux est en très légère diminution par rapport à 2012 (22 tonnes ; 30 tonnes avec déversements).

**Phosphore biodisponible.** Dans le phosphore total, en plus de la forme dissoute, une part du phosphore particulière est également biodisponible. Une campagne réalisée à la fin des années 1980 permet d'évaluer à 80% cette part du phosphore particulière qui soit biodisponible en sortie de station d'épuration. On peut donc estimer l'apport des stations d'épuration au Léman en phosphore biodisponible à 68 tonnes en 2013 (identique à 2012). Ce total provient de la somme de :

- rejets en phosphore dissous : rejets de P-PO<sub>4</sub> totaux sur le bassin estimés à partir des mesures (où 21 tonnes représentent les rejets de 88% des stations en termes de capacité), soit environ 23 tonnes ;
- phosphore biodisponible de la fraction particulière : soit 80% de (P<sub>tot</sub> - P-PO<sub>4</sub>), où P<sub>tot</sub> est extrapolé à la totalité des stations du bassin lémanique (sur la base d'un rejet de 79 tonnes de la part de 99% des stations). Cela représente environ 45 tonnes de phosphore particulière biodisponible.

Si l'on tient compte des déversements, le flux estimé est de 96 tonnes.

### 3.3 DEMANDE BIOCHIMIQUE EN OXYGÈNE (DBO<sub>5</sub>)

Les exigences suisses et françaises pour le traitement de la matière organique exprimée par la demande biochimique en oxygène (DBO<sub>5</sub>) 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 <sup>-1</sup> > 600 kg.j <sup>-1</sup>	20 mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup> 15 mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup>	90 % 90 %
France	Arrêté ministériel du 22 juin 2007	120 à 600 kg.j <sup>-1</sup> > 600 kg.j <sup>-1</sup>	25 mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup>	70 % 80 %

Rq : 600kg DBO<sub>5</sub>.jr<sup>-1</sup> correspondent à 10'000EH.

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

En 2013, 186 stations d'épuration ont transmis leurs résultats de suivi de la DBO<sub>5</sub> (soit 19 de plus qu'en 2012) représentant 99% de la capacité épuratoire des stations du territoire. Le rendement d'épuration dans le bassin CIPEL est stable depuis plusieurs années ; en 2013 il est de 96 % sur les eaux traitées (constant par rapport à 2012) et 91% en tenant compte des déversements en entrée et en cours de traitement (-2 points par rapport à 2012). La concentration moyenne de sortie est de 9.3 mgO<sub>2</sub>/L (contre 9.4 mgO<sub>2</sub>/L en 2012).

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, 180 STEP ont un rendement supérieur à 70% ; 175 supérieur à 80% et 159 supérieur à 90%. Ces 159 reçoivent 92% de la charge totale mesurée en entrée.

Le flux de pollution de la matière organique est de 2'687 tonnes d'O<sub>2</sub> après traitement (2'639 tonnes en 2012, soit +2%). Cette légère augmentation par rapport à 2012 s'explique par des flux entrants également à peine supérieurs (+1%) et un rendement constant. A ce rejet s'ajoutent 2'669 tonnes d'O<sub>2</sub> 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, en 2013 et en 2012 plus que les autres années, du fait de la pluviométrie, les bons rendements des stations d'épuration ne permettent d'appréhender que partiellement les flux déversés par les systèmes d'assainissement.

A l'échelle du territoire, 4 stations reçoivent près de 48% 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 44% 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, plus faible, ne lui permet pas un abattement comparable aux deux autres).

En 2013, on note 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, en reprenant par exemple, ne serait-ce qu'en partie, une liste établie par l'EAWAG de 47 substances (substances pharmaceutiques, inhibiteurs de corrosion, biocides, etc.). Ces suivis peuvent varier d'année en année.

#### 4.2 SUIVIS ENGAGÉS EN 2011, 2012 ET 2013

Une description des suivis engagés a été proposée en 2013 (CONDAMINES *et al.*, 2013). Le tableau 5 en propose un récapitulatif.

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

Table 5 : Monitoring of the WWT micropollution output in 2012 and 2013 (excluding industrial WWTP which receive significant industrial effluents).

		Parc en service en 2013		Suivis effectués en 2012 et 2013 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	305'673	4	1 à 75	4 par an	85%
	VALAIS	69	802'127	4	130 subst	1 par an	34%
	VAUD	67	1'026'800	19	37 à 48	4 par an	88%
	<b>Total</b>	<b>167</b>	<b>2'163'525</b>	<b>28</b>			<b>67%</b>
BV Rhône aval	AIN	8	12'300	0	-	-	0%
	GENEVE	10	845'885	3	53 à 82	1 par an	94%
	HTE-SAVOIE	30	602'622	12	1 à 75	4 par an	94%
	<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>1'460'807</b>	<b>15</b>			<b>93%</b>
<b>Total CIPEL</b>		<b>215</b>	<b>3'624'332</b>	<b>43</b>			<b>77%</b>

En 2011, le suivi se mettait progressivement en place (4 stations de Genève et de Haute-Savoie suivies). En 2012, du fait de la rotation du suivi français, 77% de la capacité du parc a été étudiée. En 2013, 1 à 130 substances ont été suivies 1 à 4 fois en sortie de 35 stations d'épuration, représentant 65% de la capacité du parc épuratoire du territoire de la CIPEL.

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 le présent rapport (KLEIN et al, 2014).

### 4.4 MÉTHODOLOGIE

**Données considérées.** Le bilan porte sur les résultats de mesures effectuées en sortie de stations d'épuration en 2011, 2012 et 2013. 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-Tamboil, 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 :
  - la carbamazépine (anti-épileptique)
  - le diclofénac (analgésique)
  - le sulfaméthoxazole (antibiotique),
- Trois pesticides :
  - le mécoprop-p, un pesticide utilisé comme désherbant sur blé, orge ou gazon.
  - 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.
  - 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 2011, 2012 ou 2013 ;  
Et  $\Sigma EH_{Toutes \text{ STEP}}$  : somme des charges entrantes en chaque STEP en service de la zone en 2013<sup>7</sup> (hors industrielles) ;  
La charge étant exprimée en équivalents-habitants moyens calculés à partir de la charge mesurée en entrée en DBO<sub>5</sub> (avec 1 EH = 60 g.j-1 de DBO<sub>5</sub>) 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 (STEP, paramètre, date) uniques dans cette zone en 2011, 2012 et 2013) ;
4. Le minimum et le maximum des concentrations observées pour ce paramètre en sortie des STEP de la zone en 2011, 2012 et 2013 ;
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, 1'167 valeurs uniques de (STEP, paramètre, date) sont prises en compte.

**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 4 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 DBO<sub>5</sub>.

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.

---

<sup>7</sup> Pour chaque zone, la charge entrante est extrapolée à partir des résultats disponibles pour DBO<sub>5</sub> 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 64% à 82% de la charge entrante (équivalent mesuré en DBO<sub>5</sub> 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 0.06 µg/l (isoproturon) à 4.16 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 2011-2013, des rejets moyens au milieu (de la part des STEP suivies uniquement) de :

- 459 kg de benzotriazole (par 23 STEP suivies au moins une fois, qui reçoivent 59% de la charge entrante totale d'eaux usées domestiques dans le bassin du Léman calculée à partir de P et DBO<sub>5</sub>)
- 17 kg de carbamazépine (par 23 STEP qui reçoivent 59% de la charge domestique dans le bassin)
- 125 kg de diclofenac (par 23 STEP qui reçoivent 59% de la charge domestique dans le bassin)
- 8 kg de diuron (par 27 STEP qui reçoivent 67% de la charge domestique dans le bassin)
- 1.4 kg d'isoproturon (par 25 STEP qui reçoivent 69% de la charge domestique dans le bassin)
- 21 kg de mecoprop-p (par 22 STEP qui reçoivent 56% de la charge domestique dans le bassin)
- 26 kg de sulfaméthoxazole (par 23 STEP qui reçoivent 59% de la charge domestique dans le bassin)

Tableau 6 : Bilan des rejets en 7 micropolluants des STEP domestiques du territoire de la CIPEL en 2011, 2012 et 2013.

Table 6 : Assessment of discharges in 7 micropollutants from domestic WWT of CIPEL 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)
<b>Benzotriazole</b>								
LEMAN	AIN	0	0.0%					
LEMAN	GENEVE	0	0.0%					
LEMAN	HTE-SAV.	0	0.0%					
LEMAN	VALAIS	4	43.7%	4	1.01	0.36	19.2	0.64
LEMAN	VAUD	19	85.2%	151	453.62	0.46	439.4	6.55
<b>LEMAN</b>	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>59.4%</b>	<b>155</b>	<b>453.62</b>	<b>0.36</b>	<b>458.6</b>	<b>4.73</b>
RH. AVAL	AIN	0	0.0%					
RH. AVAL	GENEVE	3	98.0%	9	4.00	1.50	292.2	3.49
RH. AVAL	HTE-SAV.	0	0.0%					
<b>RH. AVAL</b>	<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>71.7%</b>	<b>9</b>	<b>4.00</b>	<b>1.50</b>	<b>292.2</b>	<b>3.49</b>
<b>CIPEL</b>	<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>65.6%</b>	<b>164</b>	<b>453.62</b>	<b>0.36</b>	<b>750.8</b>	<b>4.16</b>
<b>Carbamazepine</b>								
LEMAN	AIN	0	0.0%					
LEMAN	GENEVE	0	0.0%					
LEMAN	HTE-SAV.	0	0.0%					
LEMAN	VALAIS	4	43.7%	4	0.08	0.04	1.7	0.06
LEMAN	VAUD	19	85.2%	151	0.81	0.04	15.6	0.23
<b>LEMAN</b>	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>59.4%</b>	<b>155</b>	<b>0.81</b>	<b>0.04</b>	<b>17.3</b>	<b>0.18</b>
RH. AVAL	AIN	0	0.0%					
RH. AVAL	GENEVE	3	98.0%	9	0.45	0.07	19.4	0.23
RH. AVAL	HTE-SAV.	0	0.0%					
<b>RH. AVAL</b>	<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>71.7%</b>	<b>9</b>	<b>0.45</b>	<b>0.07</b>	<b>19.4</b>	<b>0.23</b>
<b>CIPEL</b>	<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>65.6%</b>	<b>164</b>	<b>0.81</b>	<b>0.04</b>	<b>36.7</b>	<b>0.20</b>
<b>Diclofenac</b>								
LEMAN	AIN	0	0.0%					
LEMAN	GENEVE	0	0.0%					
LEMAN	HTE-SAV.	0	0.0%					
LEMAN	VALAIS	4	43.7%	4	0.34	0.25	9.3	0.31
LEMAN	VAUD	19	85.2%	151	72.48	0.13	115.2	1.72
<b>LEMAN</b>	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>59.4%</b>	<b>155</b>	<b>72.48</b>	<b>0.13</b>	<b>124.5</b>	<b>1.29</b>
RH. AVAL	AIN	0	0.0%					
RH. AVAL	GENEVE	3	98.0%	9	1.00	0.39	41.9	0.50
RH. AVAL	HTE-SAV.	0	0.0%					
<b>RH. AVAL</b>	<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>71.7%</b>	<b>9</b>	<b>1.00</b>	<b>0.39</b>	<b>41.9</b>	<b>0.50</b>
<b>CIPEL</b>	<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>65.6%</b>	<b>164</b>	<b>72.48</b>	<b>0.13</b>	<b>166.5</b>	<b>0.92</b>

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)
<b>Diuron</b>								
LEMAN	AIN	1	71.5%	4	0.03	0.03	0.1	0.03
LEMAN	GENEVE	0	0.0%					
LEMAN	HTE-SAV.	4	90.4%	16	0.23	0.03	0.6	0.06
LEMAN	VALAIS	3	32.9%	3	0.07	0.03	1.2	0.06
LEMAN	VAUD	19	85.2%	131	6.93	0.01	6.1	0.09
<b>LEMAN</b>	<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>67.0%</b>	<b>154</b>	<b>6.93</b>	<b>0.01</b>	<b>8.0</b>	<b>0.08</b>
RH. AVAL	AIN	0	0.0%					
RH. AVAL	GENEVE	3	98.0%	9	0.13	0.13	10.5	0.13
RH. AVAL	HTE-SAV.	12	91.0%	55	0.29	0.03	1.6	0.06
<b>RH. AVAL</b>	<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>94.4%</b>	<b>64</b>	<b>0.29</b>	<b>0.03</b>	<b>12.1</b>	<b>0.11</b>
<b>CIPEL</b>	<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>80.7%</b>	<b>218</b>	<b>6.93</b>	<b>0.01</b>	<b>20.0</b>	<b>0.09</b>
<b>Isoproturon</b>								
LEMAN	AIN	1	71.5%	4	0.03	0.03	0.1	0.03
LEMAN	GENEVE	0	0.0%					
LEMAN	HTE-SAV.	4	90.4%	16	0.05	0.03	0.5	0.04
LEMAN	VALAIS	4	43.7%	4	0.01	0.01	0.1	0.01
LEMAN	VAUD	16	80.8%	85	0.66	0.01	0.6	0.01
<b>LEMAN</b>	<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>68.5%</b>	<b>109</b>	<b>0.66</b>	<b>0.01</b>	<b>1.4</b>	<b>0.01</b>
RH. AVAL	AIN	0	0.0%					
RH. AVAL	GENEVE	3	98.0%	9	0.13	0.13	10.5	0.13
RH. AVAL	HTE-SAV.	12	91.0%	55	0.10	0.01	1.3	0.05
<b>RH. AVAL</b>	<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>94.4%</b>	<b>64</b>	<b>0.13</b>	<b>0.01</b>	<b>11.7</b>	<b>0.11</b>
<b>CIPEL</b>	<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>81.5%</b>	<b>173</b>	<b>0.66</b>	<b>0.01</b>	<b>13.1</b>	<b>0.06</b>
<b>Mecoprop-p</b>								
LEMAN	AIN	0	0.0%					
LEMAN	GENEVE	0	0.0%					
LEMAN	HTE-SAV.	0	0.0%					
LEMAN	VALAIS	3	32.9%	3	0.12	0.07	2.1	0.10
LEMAN	VAUD	19	85.2%	108	11.41	0.01	18.6	0.28
<b>LEMAN</b>	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>55.6%</b>	<b>111</b>	<b>11.41</b>	<b>0.01</b>	<b>20.7</b>	<b>0.24</b>
RH. AVAL	AIN	0	0.0%					
RH. AVAL	GENEVE	3	98.0%	9	0.62	0.13	12.5	0.15
RH. AVAL	HTE-SAV.	0	0.0%					
<b>RH. AVAL</b>	<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>71.7%</b>	<b>9</b>	<b>0.62</b>	<b>0.13</b>	<b>12.5</b>	<b>0.15</b>
<b>CIPEL</b>	<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>63.7%</b>	<b>120</b>	<b>11.41</b>	<b>0.01</b>	<b>33.2</b>	<b>0.19</b>
<b>Sulfamethoxazole</b>								
LEMAN	AIN	0	0.0%					
LEMAN	GENEVE	0	0.0%					
LEMAN	HTE-SAV.	0	0.0%					
LEMAN	VALAIS	4	43.7%	4	0.01	0.01	0.1	0.01
LEMAN	VAUD	19	85.2%	149	1.35	0.01	26.1	0.39
<b>LEMAN</b>	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>59.4%</b>	<b>153</b>	<b>1.35</b>	<b>0.01</b>	<b>26.3</b>	<b>0.27</b>
RH. AVAL	AIN	0	0.0%					
RH. AVAL	GENEVE	3	98.0%	9	0.51	0.10	33.7	0.40
RH. AVAL	HTE-SAV.	0	0.0%					
<b>RH. AVAL</b>	<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>71.7%</b>	<b>9</b>	<b>0.51</b>	<b>0.10</b>	<b>33.7</b>	<b>0.40</b>
<b>CIPEL</b>	<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>65.6%</b>	<b>162</b>	<b>1.35</b>	<b>0.01</b>	<b>60.0</b>	<b>0.33</b>

## 5. CONCLUSIONS

Les performances des STEP sont globalement bonnes à l'échelle du territoire de la CIPEL et dépassent les exigences légales en vigueur pour ce qui concerne le phosphore total et la DBO<sub>5</sub>.

En 2013, 220 STEP étaient en service dans le territoire de la CIPEL. Plus spécifiquement dans le bassin versant du Léman, 144 STEP ont mesuré le phosphore total, ce qui représente pour les milieux aquatiques un apport de 112 tonnes, dont 79 rejetées après traitement et 33 tonnes déversées en entrée ou en cours de traitement. Le rendement moyen d'épuration pour le phosphore total est à peine plus faible qu'en 2012, à environ 90%. La pluviométrie importante de 2013 est toutefois à l'origine de déversements plus importants, qui 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 augmente en 2013 avec une valeur moyenne de 350 L·EH<sup>-1</sup>·j<sup>-1</sup> à l'échelle du territoire de la CIPEL. Cette valeur élevée semble être malgré tout influencée par la pluviométrie en hausse et souligne que 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 quatre fois par an en 2011, 2012 ou 2013. 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, 64% à 82% des flux totaux rejoignant les stations du territoire. D'après ces données uniquement, les apports varient selon les substances de 13 à 751 kilos par an. Bien qu'il se fonde sur des données relativement peu nombreuses, et que sa précision ou sa robustesse ne sont pas comparables à celles des bilans effectués pour les volumes, le phosphore ou la DBO<sub>5</sub>, ce bilan est le premier du genre à l'échelle du territoire de la CIPEL. Il 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 2013, 132-149.

CONDAMINES, M. (2012) : Contrôle des stations d'épuration (STEP). Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 2011, 139-150.

CONDAMINES, M. *et al.* (2013) : Contrôle des stations d'épuration (STEP). Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 2012, 164-182.

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, 176-198.

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.

Web : <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/> et Registre des polluants SwissPRTR sur [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch).  
Juillet 2014.

Tableau 3 : Bilan des charges, concentrations et rendements pour le phosphore total pour les STEP des différentes entités en 2013.  
 Table 3 : Assessments of loads, concentrations and yields of total phosphorus for the WWTPs of the various entities in 2013.

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	1	2.1	0.2	89%	87%	86%
	Genève	1		4	0	1	3.1	0.6	82%	77%	77%
	Hte-Savoie	15		88	1	11	5.4	0.6	88%	87%	87%
	Valais	59	4	319	6	29	4.1	0.4	91%	89%	88%
	Vaud	67	3	408	18	38	4.2	0.4	91%	86%	85%
<b>Total BV Léman</b>		<b>144</b>	<b>8</b>	<b>825</b>	<b>26</b>	<b>79</b>	<b>4.2</b>	<b>0.4</b>	<b>90%</b>	<b>87%</b>	<b>87%</b>
Rhône aval	Ain	2	0	3	0	1	3.2	1.3	60%	60%	56%
	Genève	9	5	419	29 <sup>1)</sup>	61	4.7	0.9	85%	78%	77%
	Hte-Savoie	21		168	3	54	5.6	1.8	68%	66%	66%
<b>Total BV Rhône aval</b>		<b>32</b>	<b>5</b>	<b>590</b>	<b>33</b>	<b>116</b>	<b>4.9</b>	<b>1.1</b>	<b>80%</b>	<b>75%</b>	<b>74%</b>
<b>Total territoire CIPEL</b>		<b>176</b>	<b>13</b>	<b>1'415</b>	<b>58</b>	<b>196</b>	<b>4.5</b>	<b>0.7</b>	<b>86%</b>	<b>82%</b>	<b>81%</b>

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

<sup>1)</sup> : Les flux déversés exceptionnellement par la station d'Aire représentent 22 tonnes de phosphore total pour un volume de 13.1Mm<sup>3</sup> en 2013 (travaux).

Tableau 4 : Bilan des charges, concentrations et rendements pour la DBO<sub>5</sub> pour les STEP des différentes entités en 2013.  
 Table 4 : Assessment of the loads, concentrations and yields of DBO<sub>5</sub> for the WWTPs of the various entities in 2013.

Bassin versant (BV)	Canton / Département	Nombre de STEP contrôlées	Flux en tonnes par an				Concentrations DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> -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. en entrée + en cours de traitement
Léman	Ain	3	1	200	3	10	63.7	3.2	95%	94%	93%
	Genève	1		145	5	10	123.7	9.0	93%	90%	90%
	Hte-Savoie	15		2'743	30	82	168.3	5.0	97%	96%	96%
	Valais	60	182	17'696	252	607	222.9	7.8	97%	95%	94%
	Vaud	67	67	11'824	350	977	125.2	11.2	92%	89%	88%
<b>Total BV Léman</b>		<b>146</b>	<b>250</b>	<b>32'609</b>	<b>641</b>	<b>1'686</b>	<b>167.7</b>	<b>9.1</b>	<b>95%</b>	<b>93%</b>	<b>92%</b>
Rhône aval	Ain	8	2	284	0	21	160.0	12.0	93%	93%	92%
	Genève	9	218	22'842	1'439 <sup>1)</sup>	694	256.1	9.5	97%	91%	90%
	Hte-Savoie	23		5'633	119	286	180.2	9.4	95%	93%	93%
<b>Total BV Rhône aval</b>		<b>40</b>	<b>220</b>	<b>28'759</b>	<b>1'558</b>	<b>1'001</b>	<b>235.3</b>	<b>9.6</b>	<b>97%</b>	<b>91%</b>	<b>90%</b>
<b>Total territoire CIPEL</b>		<b>186</b>	<b>470</b>	<b>61'368</b>	<b>2'199</b>	<b>2'687</b>	<b>193.8</b>	<b>9.3</b>	<b>96%</b>	<b>92%</b>	<b>91%</b>

<sup>1)</sup> : Les flux déversés exceptionnellement par la station d'Aire représentent 1'155 tonnes de DBO<sub>5</sub> pour un volume de 13.1Mm<sup>3</sup> en 2013 (travaux).