

# CONTRÔLE ANNUEL DES STATIONS D'ÉPURATION (STEP)

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

CAMPAGNE 2015

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 2015, 222 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 4'619'985 équivalents-habitants. Le bilan global de l'assainissement en 2015 se base sur les résultats de surveillance de 181 STEP pour le phosphore total, 198 pour la DBO<sub>5</sub>, et 166 pour la DCO représentant respectivement 99%, 99% et 81% de la capacité du parc épuratoire.*

*L'année 2015 a vu une diminution des volumes entrants et sortants dans les stations du territoire par rapport aux années précédentes, cohérents avec une pluviométrie particulièrement faible. Les performances des STEP du bassin versant du Léman pour le paramètre phosphore sont stables en 2015 comme ces dernières années, comme en témoigne le rendement moyen d'épuration (91%). 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 2'635 tonnes d'O<sub>2</sub> et le rendement d'épuration est de 96%. Exprimé par la DCO, le flux s'élève à 9'059 tonnes avec un rendement de 91%. 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. Une enquête de 2015 permet de supposer que les charges déversées en entrée de station sont sous-estimées d'au moins un facteur 2. Elle confirme aussi l'importance d'une meilleure connaissance des déversements sur les réseaux dans la qualification de l'impact des systèmes d'assainissement sur les milieux : avec une représentativité de 63% de la capacité totale sur le territoire, les réponses ont permis de dénombrer 637 déversoirs dont 37% seulement sont équipés d'un détecteur de surverse, d'un système de suivi du débit ou encore modélisés et permettraient de quantifier un flux déversé.*

*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 250 L · EH<sup>-1</sup> · j<sup>-1</sup> observée en 2015 reste élevée, mais c'est la plus faible de celles calculées cette dernière décennie. Cela pourrait malgré tout être en lien avec la pluviométrie également particulièrement faible. 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.*

## **ABSTRACT**

*In 2015, 222 wastewater treatment plants (WWTP) were operating within CIPEL's territory (drainage basin of Lake Geneva and downstream segment of the Rhone river), with a total treatment capacity of 4'619'985 population-equivalent. The overall sanitation assessment in 2015 is based on the monitoring of 181 WWTP regarding total phosphorus, 198 regarding BOD<sub>5</sub> and 166 regarding COD, representing respectively 99%, 99% and 81% of the treatment capacity in the territory.*

*2015 saw a decrease in entrance and discharge volumes in the territory's plants in comparison with the previous years, which is congruent with a particularly low pluviometry. Regarding total phosphorus, the effectiveness of the WWTP within Lake Geneva's water basin were stable in 2015 compared with the previous years, as demonstrated by the average treatment efficiency of 91%. 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 BOD<sub>5</sub> amounted to 2'635 tons of O<sub>2</sub> and the treatment efficiency lied at 96%. Expressed by the COD, the flow amounted to 9'059 tons of O<sub>2</sub> with a treatment efficiency of 92%. These figures reveal good waste treatment capacities for organic matter.*

*However, these fair yields should be nuanced by sometimes large spills. The volumes and loads of these spills are difficult to estimate, due to a lack of flow measuring systems in by-passes, storm overflows and wasteways within the sewage networks. A survey, carried out in 2015, suggested that the spills at the plants entrances were underestimated by a factor of at least 2. The survey confirmed the importance of an improved knowledge of overflows along sewage networks when evaluating the impact of wastewater systems on aquatic environments : with a representativity of 63% of the total treatment capacity of the territory, answers accounted for 637 points of overflow, among which only 37% were equipped by a spill detector, a flow monitoring system or modelled and would allow for a discharge quantification.*

*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 250 L · PE<sup>-1</sup> · d<sup>-1</sup> recorded in 2015 remains high, in spite of being the lowest of the computed figures of the past decade. This could nonetheless be linked to the particularly low pluviometry. The massive steps put in place on sewage networks are reflected in the evolution of this indicator, which must therefore be monitored on the long term.*

## 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 DBO<sub>5</sub>, 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.

Cette année, le rapport inclut le paramètre DCO, demande chimique en oxygène, qui sera voué à remplacer la DBO<sub>5</sub> pour la quantification des apports organiques. Ce paramètre fait d'ores et déjà référence pour les administrations françaises et suisses.

Une enquête menée en 2015-2016 par les administrations cantonales, départementales et collectivités du territoire franco-suisse, réunies au sein d'un groupe de travail de la CIPEL, a permis de caractériser le niveau de connaissance des déversements sur les réseaux et en entrée de station : ces résultats sont intégrés au présent rapport.

En 2013, puis en 2014, une partie concernant les rejets en micropolluants avait été ajoutée à cette analyse sur la base des suivis effectués par ces mêmes services, proposant un bilan des rejets pour sept substances sur trois ans. L'exercice n'a pu être reconduit cette année mais sera repris dès que les données nécessaires seront à nouveau disponibles.

## 2. SITUATION DE L'ASSAINISSEMENT

### 2.1 ÉTAT DES STATIONS D'ÉPURATION

Dans le territoire de la CIPEL, l'état de l'assainissement en 2015 est le reflet du fonctionnement de 222 STEP, 171 STEP dans le bassin versant du Léman et 51 STEP dans le bassin versant Rhône Aval, totalisant une capacité nominale de traitement de 4'619'985 équivalents-habitants (EH).

Entre 2014 et 2015, 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	21'330
	Genève	2	7'625
	Haute-Savoie	27	306'370
	Valais	78	1'630'765
	Vaud	61	1'043'740
	<b>Total BV Léman</b>	<b>171</b>	<b>3'009'830</b>
Rhône aval	Ain	8	13'515
	Genève	12	993'270
	Haute-Savoie	31	603'370
	<b>Total BV Rhône aval</b>	<b>51</b>	<b>1'610'155</b>
<b>Total territoire CIPEL</b>		<b>222</b>	<b>4'619'985</b>

La majorité des stations sont des systèmes d'épuration de rejets domestiques ; cependant on peut noter que parmi ces 222 :

- 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 67% 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.

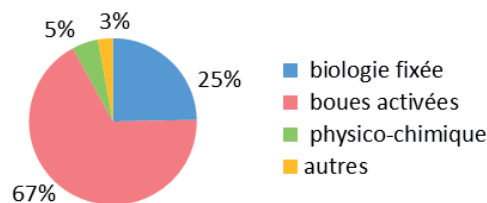


Figure 1 : Répartition de la capacité épuratoire totale des STEP du territoire suivant les procédés d'épuration

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).

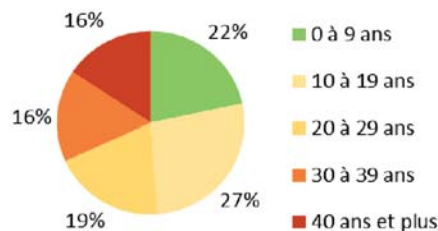


Figure 2 : Répartition en nombre des STEP suivant l'âge de leur création ou de la dernière rénovation importante de la filière « eau » en 2015

Figure 2 : Distribution of the number of WWTPs according to the age of their creation or latest renovation of the water system in 2015

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.

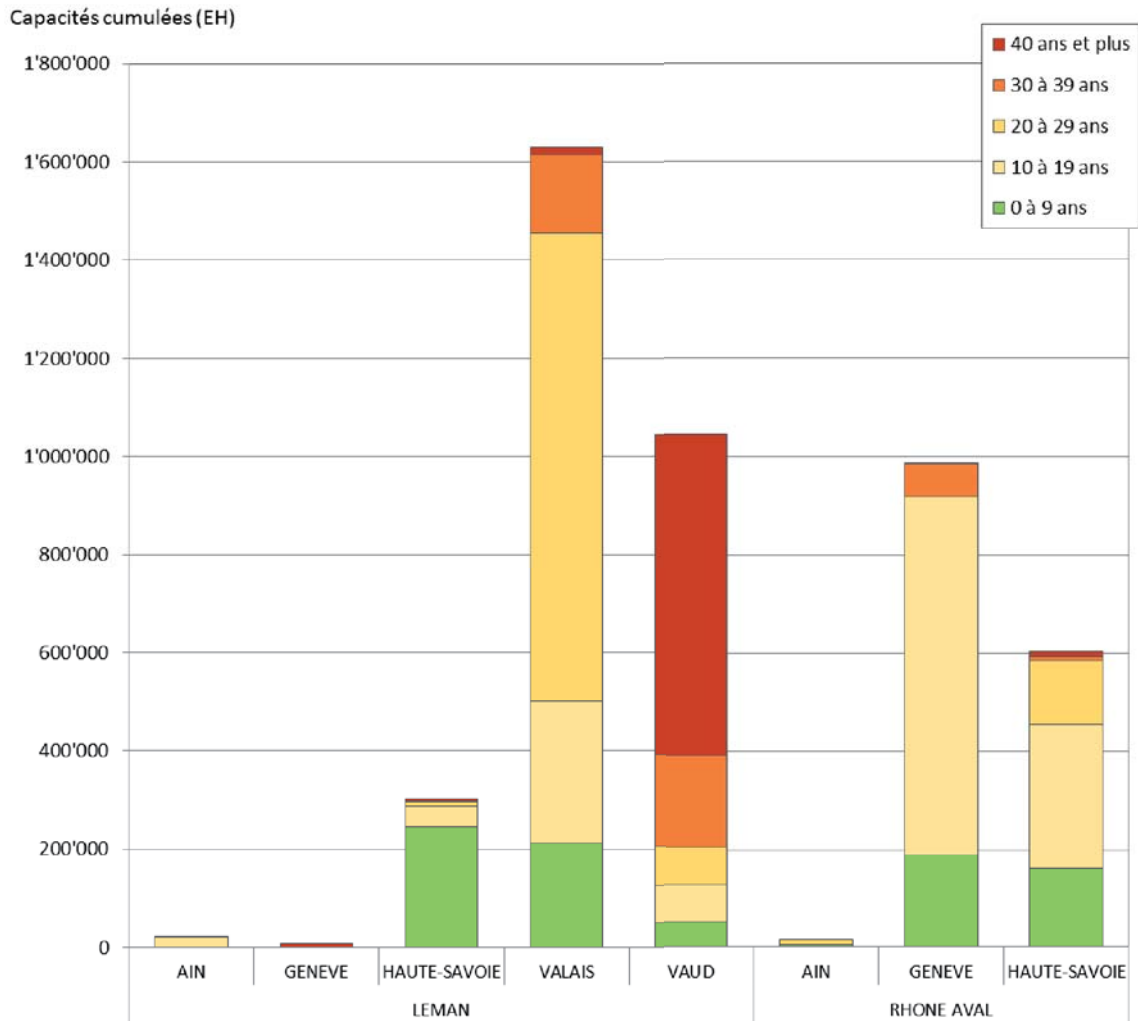


Figure 3 : Capacités théoriques d'épuration dans chaque secteur du territoire en fonction de l'âge des équipements en 2015 ou de la dernière rénovation de la file « eau » (EH)

Figure 3 : Theoretical treatment capacities in each region of the territory according to the age of the plants in 2015 or their latest renovation (population-equivalent PE)

## 2.2 CONTRÔLES DE L'ASSAINISSEMENT

198 STEP ont transmis des données pour le paramètre DBO<sub>5</sub>, 181 pour le paramètre phosphore total et 200 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 2015 en termes de capacité et de nombre est similaire à 2014.

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.

Pour la première fois cette année, le rapport s'intéressera au paramètre DCO, pour lequel 166 STEP effectuent des contrôles en entrée et en sortie, représentant 81% de la capacité totale.

### 3. BILAN DU FONCTIONNEMENT DES STEP

#### 3.1 DÉBITS ET VOLUMES

Le tableau 2 présente les débits journaliers mesurés en 2015 pour 200 STEP du territoire de la CIPEL. Le volume journalier moyen entrant est de 751'979 m<sup>3</sup> soit une diminution d'environ 10% par rapport à 2014. Le volume des eaux traitées mesuré en sortie des stations d'épuration est également plus faible qu'en 2014 ; il est de 715'658 m<sup>3</sup>, soit 95 % 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 2015 représentent environ 5 % du débit total entrant. A noter que ceux-ci ne tiennent pas compte des déversements situés sur les réseaux. Une enquête menée en 2015-2016 a permis d'affiner la connaissance qu'ont les institutions et/ou les exploitants des stations de ces déversements (cf. ci-dessous).

Tableau 2 : Débits journaliers mesurés dans les STEP du bassin CIPEL en 2015.

Table 2 : Daily flows through the WWTPs of the CIPEL basin in 2015.

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	23	5'675	-	5'809	-	-
	Genève	2	0	2'469	366	2'103	2	356
	Hte-Savoie	23	553	36'217	260	36'546	9	186
	Valais	63	2'792	195'293	3'290	194'795	60	342
	Vaud	61	1'738	215'775	16'217	199'558	61	278
<b>Total BV Léman</b>		<b>152</b>	<b>5'105</b>	<b>455'429</b>	<b>20'132</b>	<b>438'811</b>	<b>132</b>	<b>290</b>
Rhône aval	Ain	8	81	1'311	-	2'477	-	-
	Genève	10	6'624	204'740	4'584	199'721	9	228
	Hte-Savoie	30	1'210	77'478	591	74'649	19	152
<b>Total BV Rhône aval</b>		<b>48</b>	<b>7'916</b>	<b>283'529</b>	<b>5'175</b>	<b>276'847</b>	<b>28</b>	<b>207</b>
<b>Total territoire CIPEL</b>		<b>200</b>	<b>13'021</b>	<b>738'957</b>	<b>25'307</b>	<b>715'658</b>	<b>160</b>	<b>250</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.

La diminution des volumes mesurés en entrée comme en sortie par rapport à 2014 à l'échelle du territoire se note au niveau individuel pour la grande majorité des STEP. Elle est le reflet de la pluviométrie de 808.7mm observée sur le bassin cette année, qui est de 24.3% inférieure à celle de 2014, et en déficit de 19.6% par rapport à la moyenne 1981-2010 (BARBIER et QUETIN, 2016).



Figure 4 : Répartition des volumes traités et déversés par les STEP du territoire de la CIPEL en 2015

Figure 4: Distribution of the volume treated and discharged by the WWTPs serving the territory of the CIPEL in 2015

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  $DBO_5$  (avec 1 EH = 60 g.j-1 de  $DBO_5$ ), en phosphore total (1 EH = 1.8 g.j-1 de Ptot), et en DCO (1 EH = 120 g.j-1 de DCO).

Le renouvellement des réseaux d'assainissement est un travail de longue haleine dont les résultats doivent être observés sur le long terme. Il semble se dégager une tendance à la diminution depuis 2001 (figure 5), ce qui pourrait 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 augmentait pour atteindre 350 litres par équivalent-habitant et par jour ( $L \cdot EH^{-1} \cdot j^{-1}$ ) à l'échelle du territoire. De la même façon que la pluviométrie importante de ces années a certainement influencé les valeurs de débits et donc le débit spécifique, il est probable que les plus faibles pluviométries observées en 2014 et 2015 aient malgré tout influencé le calcul de cet indicateur et conduisent à surestimer l'amélioration des réseaux. La valeur observée en 2015, de  $250 L \cdot EH^{-1} \cdot j^{-1}$ , en nette diminution par rapport à 2014, confirme cette hypothèse. Elle est la plus faible des valeurs calculées depuis 2001.

Si l'on admet que la consommation journalière par habitant est d'environ 150 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  $200 L \cdot EH^{-1} \cdot j^{-1}$ . Par conséquent, la valeur de  $250 L \cdot EH^{-1} \cdot j^{-1}$  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.

Remarque : Les années précédentes, le calcul de EH n'incluait pas la DCO, qui intègre le rapport cette année ; et l'équivalent en Ptot se basait sur l'hypothèse 1 EH = 2.2 g.j-1 de Ptot. Cette valeur a été revue de manière à la rendre cohérente avec les valeurs de référence française et suisse, suite notamment à l'arrêt d'utilisation de détergents avec phosphates dans les lessives par les ménages (Stricker et al, 2010 ; VSA, 2014). Le changement de méthodologie doit, en théorie, « améliorer » la valeur du débit spécifique, même si l'effet est tempéré par l'utilisation d'une moyenne des ratios impliquant également la DBO et la DCO. En 2015, la comparaison des valeurs de débit spécifique par territoire (canton / sous-bassin) selon que l'on choisisse l'ancien équivalent de 2.2 g.j-1 de Ptot, ou le nouveau à 1.8 g.j-1 témoigne d'une amélioration de 5.6% (avec l'ancien ratio, la valeur de débit spécifique moyenne pour 2015 serait de  $264 L \cdot EH^{-1} \cdot j^{-1}$ , qui resterait particulièrement basse sur la chronique 2001-2015).

Il faut également souligner que la méthodologie de calcul du débit spécifique ne prend en compte que la part domestique de trois STEP qui reçoivent une part importante d'effluents industriels (Vernier-Ouest Givaudant à Genève, ainsi que Monthey-Cimo et Regional-ARA Visp en Valais).

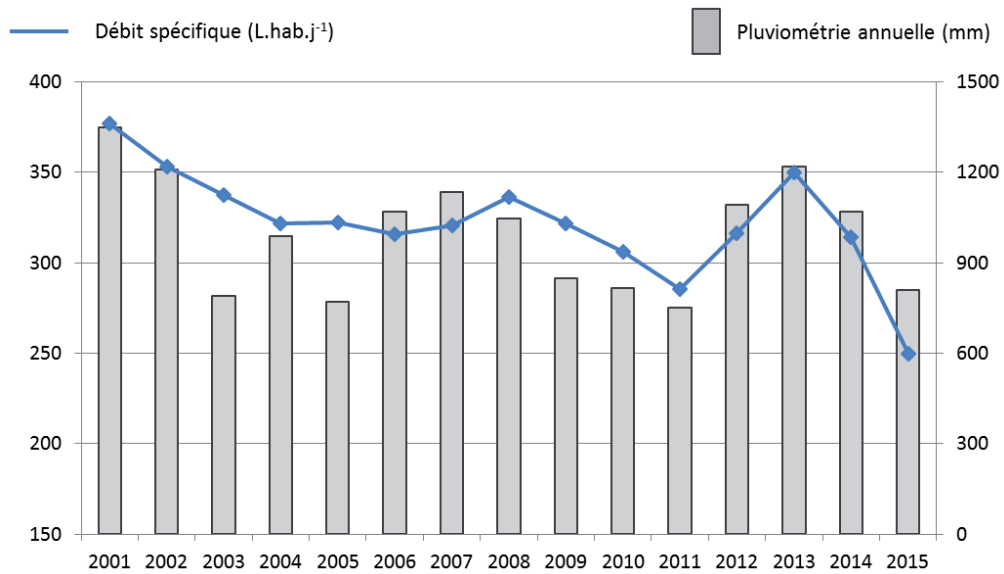


Figure 5 : Évolutions du débit spécifique (en L-EH<sup>-1</sup>.j<sup>-1</sup>) et de la pluviométrie moyenne (en mm) depuis 2001. Avertissement : une actualisation de la méthodologie en 2015 induit un écart d'environ 5.6% entre les valeurs avant et après 2015 (en faveur des nouvelles).

Figure 5 : Changes in the specific flow (in L-PE<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup>) and mean rainfall (mm) since 2001. Caution : the use of a new methodology in 2015 entails an approximately 5.6% difference between values before and after 2015 (smaller in 2015 and after).

### Déversements: la connaissance des réseaux peut encore s'améliorer

Une enquête menée en 2015-2016 a permis d'affiner la connaissance qu'ont les administrations cantonales, départementales et les collectivités des déversements des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées. L'enquête a visé les 116 STEP d'une capacité de plus de 2'000EH du territoire, représentant 77% de la capacité du parc épuratoire de la CIPEL. Parmi elles, des informations ont été obtenues pour 82 stations, représentant 82% de la capacité des STEP étudiées, et donc 63% du parc complet du territoire de la CIPEL.

*A-t-on une bonne connaissance des déversoirs situés sur les réseaux ?*

La première question visait à évaluer la qualité de la connaissance des déversoirs situés sur les réseaux et en entrée de STEP selon 4 niveaux (« on sait que la connaissance est mauvaise/moyenne/bonne », par exemple s'il existe une étude diagnostique ; ou bien « on ne sait pas quel est le niveau de la connaissance »). La connaissance est bonne pour 80% des réseaux et 84% des déversoirs en entrée de station. Cela signifie tout de même que dans 1 cas sur 5, on ne peut pas dire avec précision où se trouvent les déversoirs sur le réseau, donner leur capacité, ou décrire leur fonctionnement. Suite aux démarches engagées en France et à Genève, le niveau de connaissance est maximal sur ces territoires.

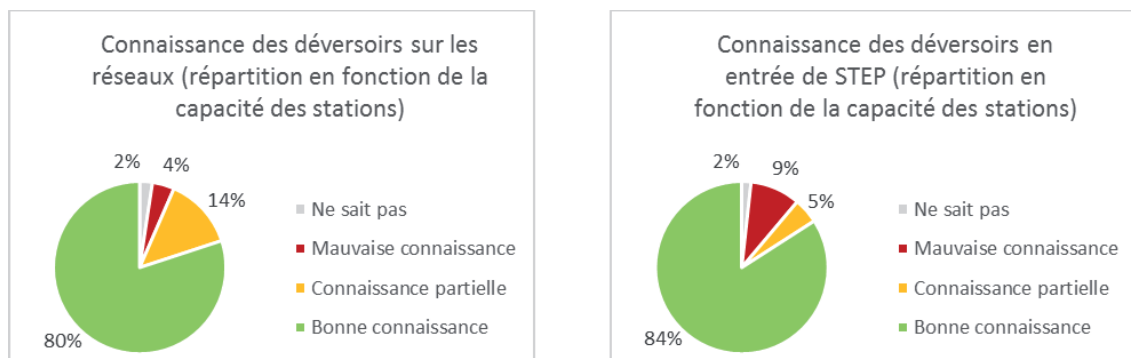


Figure 6 : Connaissance des déversoirs sur les réseaux des stations d'une capacité supérieure à 2'000EH en 2015-2016 (à gauche), ainsi qu'en entrée de station (à droite)

Figure 6 : Knowledge of overflow systems on sewage networks of plants of a treatment capacity greater than 2'000EI in 2015-2016 (left), and at the plants' entrance (right)



Combien y a-t-il de déversoirs sur les réseaux ? Peut-on connaître leurs déversements ?

Sur les réseaux des stations pour lesquelles on a obtenu une information, on dénombre 637 déversoirs, dont 74 ont une capacité de plus de 10'000EH. Au total, 78% des déversoirs sont entretenus (maintenance régulière), et 37% sont équipés d'un détecteur de surverse, d'un système de suivi du débit ou encore modélisé).

Tableau 3: Déversoirs situés sur les réseaux des stations de plus de 2'000 EH ainsi qu'en entrée de station en 2015-2016

Table 3 : Overflow systems of sewage networks of plants greater than 2'000 PE, and at the entrance of the plants in 2015-2016

	Déversoirs situés sur les réseaux des stations de plus de 2'000EH				Déversoirs situés en entrée des stations de plus de 2'000EH		
	Moins de 2'000 EH	Moins de 10'000 EH	Plus de 10'000 EH	Tous	Moins de 10'000 EH	Plus de 10'000 EH	Tous
Nombre total	352	211	74	<b>637</b>	39	40	<b>79</b>
Part entretenus	69%	90%	82%	<b>78%</b>	87%	100%	<b>94%</b>
Part équipés ou modélisés	26%	48%	55%	<b>37%</b>	69%	73%	<b>71%</b>

Que sait-on des déversements en entrée de station d'épuration ?

Lorsque les stations sont équipées d'un déversoir, celui-ci est quasi-systématiquement entretenu ; il est également équipé d'un système de détecteur ou mesure de déversement, ou modélisé, dans 71% des cas.

Etant donné la représentativité des réponses, on peut estimer que les déversements des stations sont mesurés pour 45% de la capacité du parc épuratoire sur le territoire de la CIPEL. Les valeurs annoncées pourraient donc être multipliées par 2, pour les débits comme pour les flux.

Cette enquête met en lumière l'importance d'améliorer la connaissance des systèmes et de quantifier les déversements des réseaux comme des stations d'épuration.

### 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 du 21 juillet 2015	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 %

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

Le tableau 5 en annexe présente le bilan de l'épuration du phosphore total pour l'année 2015.

En 2015, 143 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 2014 et 2015, et s'élève en 2015 à 777 tonnes (contre 828 en 2014, soit -6%). Derrière cette impression de stabilité générale se trouvent toutefois diverses petites variations individuelles.

Globalement, les concentrations d'entrée en 2015 sont légèrement supérieures à 2014 (environ +6%), 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. En 2015, il est d'environ 91% en (90% en 2014). Les flux rejetés sont inférieurs à 2014 : en 2015, 69 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 (82 tonnes en 2013).

En tenant compte de tous les déversements mesurés, le flux total rejeté au Léman est plus faible en 2015 qu'en 2014 (95 tonnes ; -18%).

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 2015 par rapport aux années précédentes, il y a dû y avoir moins de déversements en 2015, 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 24% des rejets dans le bassin (17 tonnes en 2015), et de Thonon (5 tonnes en 2015, soit environ 7% 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 30 tonnes de moins de phosphore seraient apportées au Léman ! Actuellement, sur les 143 STEP qui traitent et mesurent le phosphore total, 30 atteignent un rendement supérieur ou égal à 95%, soit 5 de moins qu'en 2014, mais elles ne représentent que 13% du flux total entrant. 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 88%.

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). La concentration moyenne pondérée de phosphore total dans le lac est de 19.0 µgP·L<sup>-1</sup> en 2015 (BARBIER, QUETIN, 2016).

Rendement d'épuration phosphore total (BV Léman)

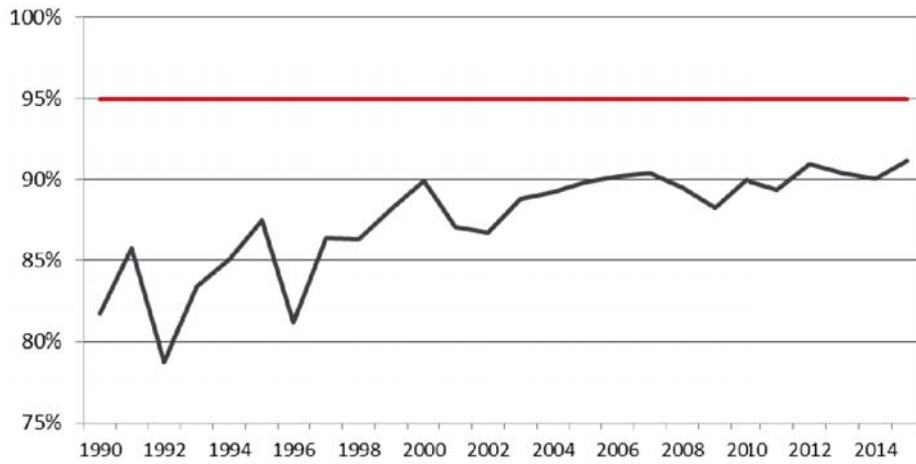


Figure 7 : Évolution entre 1990 et 2015 du rendement d'épuration du phosphore total sur les eaux traitées des STEP du bassin du Léman (en rouge, objectif 2020 du Plan d'action)

Figure 7 : Change between 1990 and 2015 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

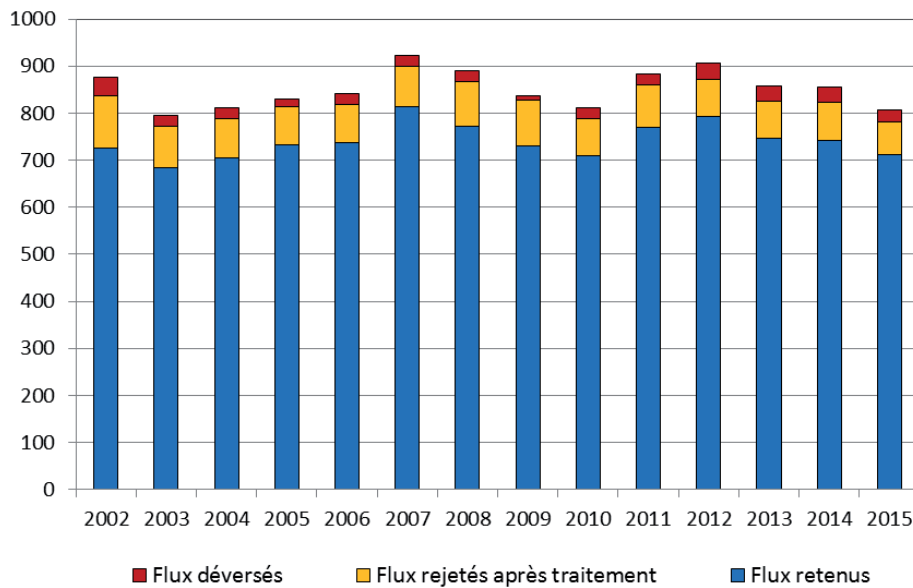


Figure 8 : Évolution des flux de phosphore traités et déversés par les STEP dans le bassin du Léman (d'après mesures disponibles)

Figure 8 : 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 ou orthophosphate (P-PO<sub>4</sub>), 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-PO<sub>4</sub>), 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 soluble (P-PO<sub>4</sub>).** En 2015, parmi les 171 STEP présentes sur le bassin versant du Léman, 121 STEP ont analysé l'orthophosphate en sortie. Elles représentent 85% 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 2015 (0.1 tonnes supplémentaires sont rejetées en cours de traitement). Ce flux est comparable par rapport à 2014 (23 tonnes) mais en tenant compte des déversements, les flux sont bien plus faibles en 2015 (36 tonnes en 2014 ; 27 en 2013).

**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 :

- $P_{\text{tot}}$  a été détaillé plus haut : rejet de 69 tonnes de la part de 99% des stations (en capacité)
- P-PO<sub>4</sub> est détaillé ci-dessus : rejet de 21 tonnes de la part de 85% 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 36 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 60 tonnes en 2015 (71 tonnes en 2014 ; 68 en 2013).

Si l'on tient compte des déversements, le flux estimé est de 81 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>	20 mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup>	90 %
		> 600 kg.j <sup>-1</sup>	15 mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup>	90 %
France	Arrêté du 21 juillet 2015	<120 kg.j <sup>-1</sup>	35 mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup>	60 %
		>120 kg.j <sup>-1</sup>	25 mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup>	80 %

Rq : 600kg DBO<sub>5</sub>.jr-1 correspondent à 10'000EH ; 120 kg.j-1 à 2'000EH.

Le tableau 6 en annexe présente le bilan de l'épuration pour la matière organique.

En 2015, 198 stations d'épuration ont transmis leurs résultats de suivi de la DBO<sub>5</sub>, représentant 99% de la capacité épuratoire des stations du territoire. Le rendement d'épuration dans le bassin CIPEL est stable depuis plusieurs années ; en 2015 il est de 96 % sur les eaux traitées (constant par rapport à 2014) et 93% en tenant compte des déversements en entrée et en cours de traitement (identique à 2014). La concentration moyenne de sortie est de 9.3 mgO<sub>2</sub>/L (contre 8.8 mgO<sub>2</sub>/L en 2014).

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, 197 STEP ont un rendement supérieur à 60% ; 193 supérieur à 80% et 172 supérieur à 90%. Ces 172 reçoivent 92% de la charge totale mesurée en entrée.

Le flux de pollution de la matière organique est de 2'635 tonnes d'O<sub>2</sub> après traitement (2'372 tonnes en 2014, soit +11%). A ce rejet s'ajoutent 1'605 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 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 : Aire (canton de Genève), Lausanne (canton de Vaud), Regional-ARA-Visp et Monthey-CIMO (canton du Valais). Aire et Lausanne représentent cependant à elles seules 48% des rejets (cela s'explique par le fait qu'Aire 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).

En 2015, on note des flux déversés cohérents avec les valeurs de 2011 et 2012, suite à la fin des travaux engagés sur la station d'Aire, qui avaient donné lieu à des flux déversés importants en cours de traitement en 2013 et 2014, toutefois prévus et maîtrisés par les SIG.

### 3.4 DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGÈNE (DCO)

La caractérisation des rejets par l'évaluation de la Demande chimique en oxygène est intégrée au rapport pour la première fois cette année. Ce paramètre est complémentaire à la DBO<sub>5</sub> : le premier renseigne sur la totalité des matières oxydables mais ne donne aucun renseignement sur leur biodégradabilité ; le second indique la quantité de matières biodégradables d'un effluent.

Le paramètre DCO fait d'ores et déjà référence pour les administrations françaises et suisses ; par souci de cohérence et pour garantir une meilleure représentativité des suivis considérés, il est utile de l'intégrer aux travaux de la CIPEL. La DCO pourrait, à terme, remplacer la DBO<sub>5</sub> pour la quantification des apports organiques sur le territoire de la CIPEL.

Les exigences suisses et françaises pour le traitement de la matière organique exprimée par la demande chimique en oxygène (DCO) 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>	60 mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup>	80 %
		> 600 kg.j <sup>-1</sup>	45 mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup>	85 %
France	Arrêté du 21 juillet 2015	<120 kg.j <sup>-1</sup>	200 mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup>	60 %
		>120 kg.j <sup>-1</sup>	125 mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup>	75 %

Rq : 600kg DBO<sub>5</sub>.jr-1 correspondent à 10'000EH ; 120 kg.j-1 à 2'000EH.

Le tableau 7 en annexe présente le bilan de l'épuration pour la matière organique selon la DCO.

En 2015, 166 stations d'épuration ont transmis leurs résultats de suivi de la DCO, représentant 81% de la capacité épuratoire des stations du territoire. Le rendement d'épuration dans le bassin CIPEL est similaire aux rendements pour la DBO<sub>5</sub> et s'élève à 91%. La concentration moyenne de sortie est de 39 mgO<sub>2</sub>/L.

Ces résultats globaux sont supérieurs aux exigences légales et sont le reflet des bonnes performances d'épuration des STEP du territoire de la CIPEL pour ce qui concerne l'abattement de la pollution organique. Plus particulièrement, 163 STEP ont un rendement supérieur à 60% ; 156 supérieur à 80% et 117 supérieur à 90%. Ces 117 reçoivent 80% de la charge totale mesurée en entrée.

Selon la DCO, le flux de pollution de la matière organique est de 9'059 tonnes d'O<sub>2</sub> après traitement. A ce rejet s'ajoutent 3'533 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 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 3 stations reçoivent 44% de la charge brute de pollution organique : Aïre (canton de Genève), Lausanne (canton de Vaud), et Regional-ARA-Visp (canton du Valais). Ces trois stations représentent également 46% des rejets.

Le ratio DCO/DBO permet de caractériser la biodégradabilité des effluents. A l'échelle du territoire, il est de 1.9 pour les eaux brutes (facilement biodégradable).

Tableau 4: Biodégradabilité des effluents à l'entrée des stations d'épuration du territoire en 2015, exprimée par le ratio DCO/DBO (inférieur à 2 : bonne biodégradabilité ; entre 2 et 4 : moyenne ; plus de 4 : mauvaise)

Table 4 : Biodegradability of effluents at the entrance of water treatment plants in 2015, expressed as the COD to BOD ratio (smaller than 2 : good biodegradability ; from 2 to 4 : average ; greater than 4 : poor)

Bassin versant	Canton / Départ.	Ratio des concentrations DCO / DBO
Léman	Ain	3.7
	Genève	1.8
	Hte-Savoie	2.4
	Valais	1.9
	Vaud	2.1
<b>Total BV Léman</b>		<b>2.0</b>
Rhône aval	Ain	3.3
	Genève	1.5
	Hte-Savoie	2.3
<b>Total BV Rhône aval</b>		<b>1.7</b>
<b>Total territoire CIPEL</b>		<b>1.9</b>

## 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. Une liste de substances indicatrices de l'efficacité des STEP vis-à-vis des micropolluants d'origine domestique est en discussion et 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.

Les années précédentes, le présent rapport décrivait les suivis engagés les 3 dernières années, toutes substances confondues, par chaque autorité sur les stations du territoire (nombre de substances, fréquence des suivis, capacité des STEP concernées par un suivi). Une seconde partie présentait ensuite 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), se proposant ainsi de dépasser la limite administrative France-Suisse dans la limite des données disponibles. Elle concernait 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.

Ces deux parties ne sont pas présentées dans cette édition du rapport du fait de la suspension des suivis en 2015 côté français, rendant fragile l'analyse des résultats. Les réflexions pourront être poursuivies dès que les suivis auront repris.

## 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, la DBO<sub>5</sub> et la DCO.

En 2015, 222 STEP étaient en service dans le territoire de la CIPEL. Plus spécifiquement dans le bassin versant du Léman, 143 STEP ont mesuré le phosphore total, ce qui représente pour les milieux aquatiques un apport de 95 tonnes, dont 69 rejetées après traitement et 26 tonnes déversées en entrée ou en cours de traitement. Le rendement moyen d'épuration pour le phosphore total est stable ces dernières années (91% en 2015). 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).

Une enquête de 2015 permet de supposer que les charges déversées en entrée de station sont sous-estimées d'au moins un facteur 2. Elle confirme aussi l'importance d'une meilleure connaissance des déversements sur les réseaux dans la qualification de l'impact des systèmes d'assainissement sur les milieux : avec une représentativité de 63% de la capacité totale sur le territoire, les réponses ont permis de dénombrer 637 déversoirs (dont 74 d'une capacité de plus de 10'000 EH), dont 78% sont entretenus (maintenance régulière), et 37% sont équipés d'un détecteur de surverse, d'un système de suivi du débit ou encore modélisés.

Concernant la qualité des réseaux d'assainissement, le débit spécifique diminue en 2015 et atteint un minimum sur la chronique 2001-2015 avec une valeur moyenne de 250 L·EH<sup>-1</sup>·j<sup>-1</sup> 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.



## **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)
- Arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5. Version consolidée au 01 janvier 2016.
- BARBIER, C., et QUETIN, P. (2016) : Evolution physico-chimique des eaux du léman ; données météorologiques. Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 2015, 17-63.
- CONDAMINES, M. (2014) : Contrôle des stations d'épuration (STEP). Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 2013, 200-220.
- CONDAMINES, M. (2015) : Contrôle des stations d'épuration (STEP). Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 2014, 173-194
- KLEIN, A. (2014). Les apports par les affluents au Léman et au Rhone à l'aval de Genève. Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 2013, 120-131
- Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux) du 28 octobre 1998 (Etat le 2 février 2016).
- STRICKER A-E, HEDUIT, A. et GARNAUX, S. (2010). Phosphore des eaux usées : nouvelles données, conséquences pour l'épuration. POLLUTEC 2010 – Journée d'échanges.
- VSA (2014). Définition et standardisation d'indicateurs pour l'assainissement. Recommandation 2014.

**ANNEXE 1**

Tableau 5 : Bilan des charges, concentrations et rendements pour le phosphore total pour les STEP des différentes entités en 2015.  
Table 5 : Assessments of loads, concentrations and yields of total phosphorus for the WWTPs of the various entities in 2015.

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	-	7	-	0	3.4	0.2	93%	93%	93%
	Genève	2	-	3	-	1	3.8	1.1	75%	67%	67%
	Hte-Savoie	19	1	85	-	10	6.5	0.8	88%	87%	86%
	Valais	59	1	296	1	24	4.2	0.3	92%	92%	91%
	Vaud	61	2	384	20	33	4.9	0.5	91%	86%	86%
<b>Total BV Léman</b>		<b>143</b>	<b>4</b>	<b>777</b>	<b>22</b>	<b>69</b>	<b>4.7</b>	<b>0.4</b>	<b>91%</b>	<b>88%</b>	<b>88%</b>
Rhône aval	Ain	2	-	2	-	1	10.7	2.1	28%	28%	28%
	Genève	10	13	420	5	99	5.6	1.4	77%	75%	73%
	Hte-Savoie	22	2	183	1	77	6.7	2.9	58%	58%	57%
<b>Total BV Rhône aval</b>		<b>34</b>	<b>15</b>	<b>605</b>	<b>6</b>	<b>176</b>	<b>5.9</b>	<b>1.8</b>	<b>71%</b>	<b>70%</b>	<b>68%</b>
<b>Total territoire CIPEL</b>		<b>177</b>	<b>19</b>	<b>1'382</b>	<b>28</b>	<b>245</b>	<b>5.2</b>	<b>0.9</b>	<b>82%</b>	<b>80%</b>	<b>79%</b>

\* : 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 14.1Mm<sup>3</sup> en 2014 (travaux).

**ANNEXE 2**

Tableau 6 : Bilan des charges, concentrations et rendements pour la DBO<sub>5</sub> pour les STEP des différentes entités en 2015.

Table 6 : Assessment of the loads, concentrations and yields of DBO<sub>5</sub> for the WWTPs of the various entities in 2015.

Bassin versant (BV)	Canton / Département	Nombre de STEP contrôlées	Flux en tonnes par an				Concentrations DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> ·L <sup>-1</sup> )		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. en cours de traitement	après trait. en cours de traitement
Léman	Ain	3	-	247	-	9	119.1	4.2	96%	96%	96%
	Genève	2	-	136	67	12	150.8	15.6	91%	42%	42%
	Hte-Savoie	23	43	2'839	14	70	214.8	5.3	98%	97%	96%
	Valais	62	50	17'890	35	489	251.0	6.9	97%	97%	97%
	Vaud	61	67	13'509	518	909	171.5	12.5	93%	89%	89%
<b>Total BV Léman</b>		<b>151</b>	<b>160</b>	<b>34'621</b>	<b>634</b>	<b>1'489</b>	<b>208.3</b>	<b>9.3</b>	<b>96%</b>	<b>94%</b>	<b>93%</b>
Rhône aval	Ain	8	1	251	-	12	524.7	13.5	95%	95%	95%
	Genève	9	465	22'762	236	841	306.3	11.6	96%	95%	93%
	Hte-Savoie	30	76	6'688	33	292	236.5	10.7	96%	95%	94%
<b>Total BV Rhône aval</b>		<b>47</b>	<b>542</b>	<b>29'701</b>	<b>269</b>	<b>1'146</b>	<b>288.1</b>	<b>11.4</b>	<b>96%</b>	<b>95%</b>	<b>94%</b>
<b>Total territoire CIPEL</b>		<b>198</b>	<b>702</b>	<b>64'322</b>	<b>903</b>	<b>2'635</b>	<b>238.8</b>	<b>10.1</b>	<b>96%</b>	<b>94%</b>	<b>93%</b>

1) : Les flux déversés exceptionnellement par la station d'Aire représentent 1'047 tonnes de DBO<sub>5</sub> pour un volume de 14.1Mm<sup>3</sup> en 2013 (travaux).

**ANNEXE 3**

Tableau 7 : Bilan des charges, concentrations et rendements pour la DCO pour les STEP des différentes entités en 2015.

Table 7 : Assessment of the loads, concentrations and yields of COD for the WWTPs of the various entities in 2015.

Bassin versant (BV)	Canton / Département	Nombre de STEP contrôlées	Flux en tonnes par an				Concentrations DCO (mgO <sub>2</sub> ·L <sup>-1</sup> )		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. en cours de traitement	après trait. en cours de traitement
Léman	Ain	3	-	902	-	36	435.4	17.0	96%	96%	96%
	Genève	2	-	240	21	38	266.8	49.4	84%	75%	75%
		23	102	6'940	54	886	525.0	66.4	87%	86%	85%
	Valais	30	93	19'227	47	1'202	469.4	29.3	94%	94%	93%
	Vaud	61	146	28'632	1'355	3'061	363.5	42.0	89%	85%	84%
<b>Total BV Léman</b>		<b>119</b>	<b>340</b>	<b>55'941</b>	<b>1'476</b>	<b>5'222</b>	<b>411.6</b>	<b>40.1</b>	<b>91%</b>	<b>88%</b>	<b>87%</b>
Rhône aval	Ain	8	3	839	-	48	1754.2	53.5	94%	94%	94%
	Genève	9	1'031	34'359	411	2'689	466.7	37.5	92%	91%	88%
		30	202	15'211	69	1'100	537.9	40.4	93%	92%	91%
<b>Total BV Rhône aval</b>		<b>47</b>	<b>1'236</b>	<b>50'409</b>	<b>481</b>	<b>3'838</b>	<b>492.4</b>	<b>38.4</b>	<b>92%</b>	<b>91%</b>	<b>89%</b>
<b>Total territoire CIPEL</b>		<b>166</b>	<b>1'576</b>	<b>106'350</b>	<b>1'957</b>	<b>9'059</b>	<b>446.3</b>	<b>39.4</b>	<b>91%</b>	<b>90%</b>	<b>88%</b>