



N° 48 – AVRIL 2011

## LE TRAITEMENT DES EAUX USÉES À GENÈVE

En 16 ans, alors que le nombre d'habitants du canton et de la zone frontalière raccordés au réseau des eaux usées a augmenté de plus d'un tiers (passant de 395 000 personnes en 1995 à 540 000 en 2010) et que l'activité économique du canton a connu aussi une forte croissance, le volume d'eaux usées réceptionnées annuellement aux différentes stations d'épuration (STEP) genevoises n'a pas progressé. Une plus forte sensibilisation des usagers à la problématique de l'économie de cette importante ressource naturelle, ainsi que des améliorations techniques (appareils sanitaires et électroménagers moins gourmands en eau) sont notamment à l'origine de cette relative stabilité. A cela, il faut encore ajouter le rôle joué par la mise en fonction progressive du réseau de collecte séparée des eaux de pluie.

### Le traitement des eaux usées à Genève, en 2010

Nombre de stations d'épuration	16 (8 des SIG)
Nombre d'habitants raccordés	540 169
dont domiciliés en France voisine	78 430
Taux de raccordement de la population du canton, en %	99,5
Volume d'eaux usées, en m <sup>3</sup> par habitant	145
Volume d'eaux usées traitées biologiquement, en %	95,7

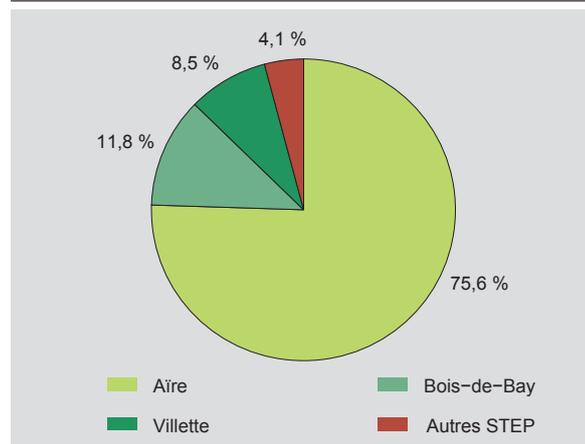
Source : SIG - Pôle environnement - activité eaux usées

### LES STEP DU CANTON DE GENÈVE EN 2010

A la fin décembre 2010, 461 739 des 463 919 habitants du canton de Genève sont raccordés à une station d'épuration (STEP), ce qui correspond à un taux de

raccordement de 99,5 %. Ce haut niveau est stable depuis plusieurs années déjà. Parmi les résidents raccordés, 98,2 % le sont à l'une des huit STEP des Services Industriels de Genève (SIG), 1,4 % sont reliés à une STEP privée et 0,4 % à une installation de traitement située en France ou dans le canton de Vaud.

Répartition des habitants raccordés, selon la STEP, en 2010 (1)  
En %



(1) Situation au 31 décembre 2010. Répartition calculée sur la base des 540 169 habitants du canton de Genève et de France voisine raccordés aux 16 STEP.

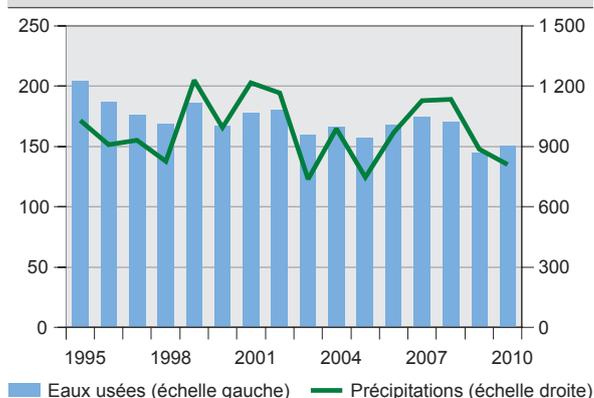
Source : SIG - Pôle environnement - Activité eaux usées

La STEP d'Aire est de loin l'installation la plus importante du canton, puisqu'en 2010 elle a reçu 80,6 % des eaux usées collectées par les STEP des SIG, soit près de 80 millions de m<sup>3</sup> d'eaux usées. C'est également la station qui compte le plus grand nombre d'habitants raccordés : 75,6 % du total à la fin décembre 2010, soit 408 038 habitants sur 540 169. Cependant, la nouvelle unité de Bois-de-Bay, mise en service progressivement en 2009 en remplacement de l'ancienne station de Nant d'Avril, a un peu affaibli la suprématie de la STEP d'Aire, puisque celle-là couvre désormais 63 820 habitants (contre 24 100 pour la précédente STEP), dont 38 430 résidents du Pays de Gex.

traitement que les eaux usées. Pour résoudre ce problème, la construction d'un réseau de collecte séparée des eaux se poursuit depuis plusieurs années.

Mesurée par l'évolution du produit intérieur brut (PIB), la croissance économique du canton est forte entre 1995 et 2010 : + 47 %. Or, les fluctuations conjoncturelles ne semblent pas avoir d'impact direct sur la production d'eaux usées, à l'exception de 2009 et 2010, années où PIB et quantité d'eaux usées évoluent dans le même sens.

**Précipitations et volume des eaux usées réceptionnées par les STEP des SIG, depuis 1995**  
En m<sup>3</sup> / habitant / année (échelle gauche) / En mm (échelle droite)



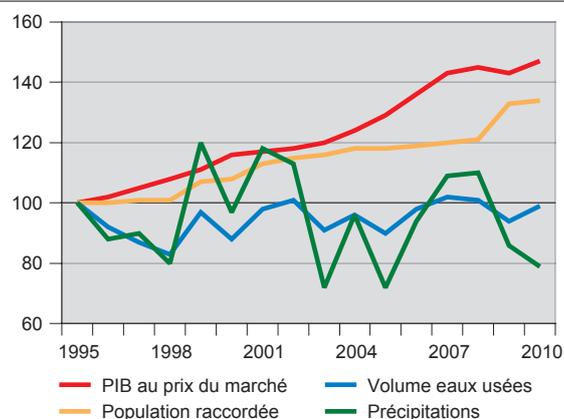
Source : SIG - Pôle environnement - Activité eaux usées

### LES EAUX USÉES RÉCEPTIONNÉES ET TRAITÉES ENTRE 1995 ET 2010

En 16 ans, le volume total d'eaux réceptionnées aux STEP reste relativement stable. Compte tenu de l'augmentation de la population raccordée au réseau – hausse de 34 % entre 1995 et 2010 –, la quantité d'eaux usées par personne, exprimée en mètres cubes par habitant et par an, est tendanciellement en baisse. Vraisemblablement, faut-il y voir l'effet conjugué de trois facteurs : une plus grande sensibilisation des usagers à l'économie d'une ressource naturelle très importante comme l'eau potable, les effets de certains progrès techniques intervenus ces dernières années, notamment en matière d'équipement des foyers (appareils sanitaires, électroménagers et autres installations moins gourmands en eau) et la mise en place progressive du réseau séparatif des eaux usées.

En effet, une partie du réseau d'égouts du canton collecte non seulement les eaux usées, mais également les eaux de pluie, notamment celles qui ruissellent des toits des bâtiments et celles qui sont évacuées dans les grilles de certaines routes du canton. Nettement moins polluées, ces dernières ne nécessitent pas le même

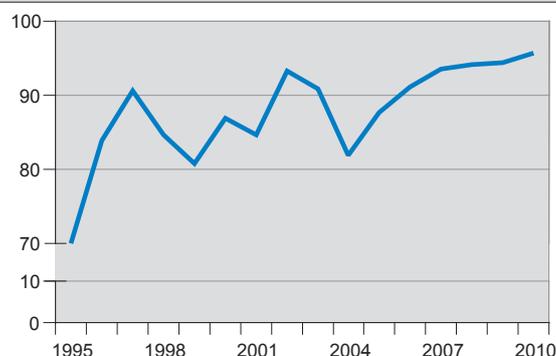
**Evolution du volume des eaux usées, des précipitations, de la population raccordée et du PIB au prix du marché**  
Indice (1995 = 100)



Source : SIG - Pôle environnement - Activité eaux usées / OCSTAT / OCP / MétéoSuisse

En revanche, il existe un lien de cause à effet assez fort entre la production d'eaux usées et les conditions météorologiques : plus il y a de précipitations, plus le volume d'eaux réceptionnées aux STEP est important, et vice-versa. A terme, le volume d'eaux usées par habitant devrait donc encore baisser.

**Proportion d'eaux usées traitées biologiquement, depuis 1995**  
En %



Source : SIG - Pôle environnement - Activité eaux usées

Le volume d'eaux ayant subi un traitement biologique, rapporté au total des eaux réceptionnées, représente un des indicateurs de l'efficacité des STEP. Entre 1995 et 2010, ce rapport s'inscrit à la hausse malgré d'importantes variations d'une année à l'autre et atteint 95,7 % en 2010. Les différents processus de traitement, et notamment le traitement biologique, permettent d'éliminer la majeure partie de la pollution des eaux usées. Cependant, lors d'importants épisodes pluvieux, l'afflux massif d'eaux aux STEP peut entraver les dernières phases du traitement. Une certaine quantité d'eau doit alors être évacuée avant la fin du cycle normal. Ce type de rejet se produit également lors de périodes de froid persistant, phénomène qui ralentit l'action des micro-organismes qui interviennent dans l'élimination de la pollution.

Le rendement global d'élimination de la pollution constitue un autre indicateur de performance d'une STEP. Il s'agit du taux d'élimination de certaines matières polluantes, calculé en comparant les quantités de ces matières à l'entrée et à la sortie de la STEP. Entre 2005 et 2010, années pour lesquelles les SIG ont calculé une moyenne globale pour toutes les stations du canton, ce taux est en hausse pour presque tous les polluants. Le phosphore total en est la seule exception, puisque son taux d'élimination est en léger recul entre 2008 et 2010.

### CONSOMMATION ET PRODUCTION DES STEP ENTRE 1995 ET 2010

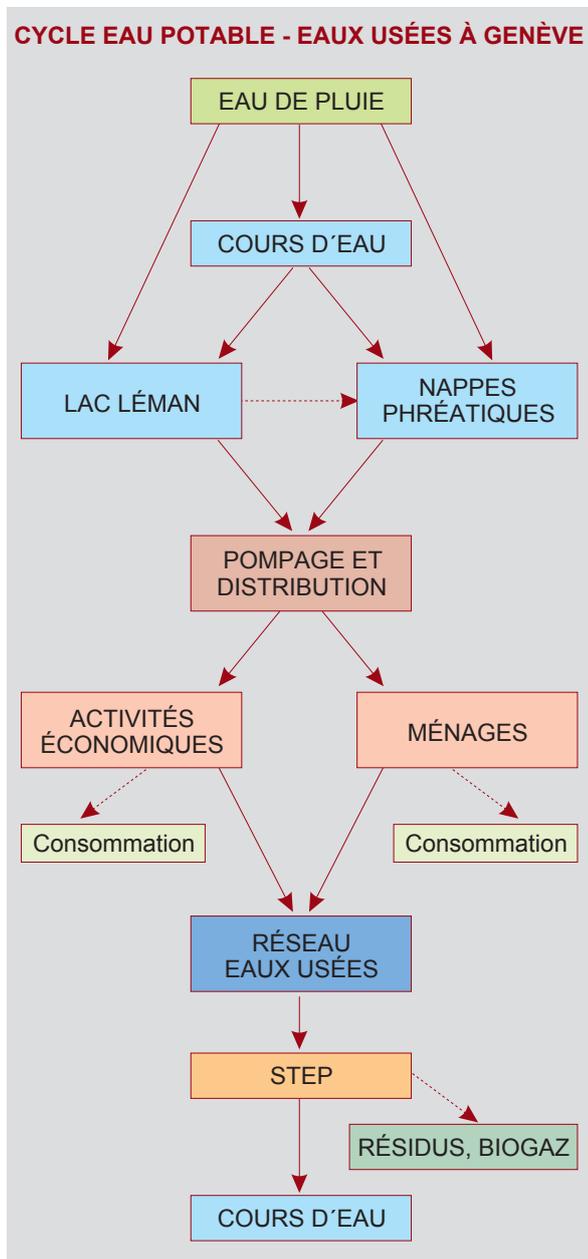
Pour remplir leur fonction de « nettoyeuses d'eau » les STEP consomment de l'énergie et rejettent des déchets issus de la pollution retirée des eaux usées.

Ainsi, lors de la phase dite de « dégrillage », qui permet de retenir les débris solides, les STEP produisent un premier type de déchets : les *déchets encombrants*. D'environ 800 tonnes par an jusqu'en 2006, leur quantité passe à environ 1 800 tonnes depuis 2007. Des installations complémentaires à la STEP d'Aïre, mises en service en 2007, sont à l'origine de cette augmentation. A noter que ces déchets sont par la suite incinérés, contribuant à produire de l'énergie électrique et thermique.

Deuxième type de déchet, le *sable*, qui résulte de la première phase de traitement des eaux usées, est filtré et lavé, puis mis en décharge. Entre 1995 et 2005, la quantité de sable évacué varie, en gros, entre 900 et 1 400 tonnes par an, avec deux exceptions : 1 608 tonnes en 2001 (année très pluvieuse) et 500 tonnes en 2002 (entrée en service partielle de la nouvelle STEP d'Aïre).

Depuis 2006, la quantité de sable évacué se situe entre 300 et 500 tonnes par an, grâce à la mise en place d'une élimination séparée des corps étrangers que les sables contenaient précédemment à l'état brut.

Les STEP produisent surtout des *boues*, issues en partie de la première phase de décantation et en partie du traitement biologique. Ces boues sont d'abord « digérées » (c.-à-d. faites fermenter), puis déshydratées et enfin éliminées. Incinérées jusqu'en 2006, elles sont revalorisées depuis cette date, puisqu'elles sont utilisées pour la production de ciment. En seize ans, la quantité de boues déshydratées a connu des variations parfois assez importantes, dues davantage à leur niveau de déshydratation qu'à leur quantité effective.



Après avoir fortement augmenté en 2003, en raison de l'entrée en fonction de nouvelles installations à la STEP d'Aïre, la consommation d'électricité s'est stabilisée jusqu'en 2010, se situant à environ 30 millions de kilowattheure par année. La hausse mesurée en 2010 résulte des mises en service de la nouvelle STEP de Bois-de-Bay et d'une installation de traitement complémentaire à la STEP d'Aïre. L'énergie électrique consommée dans les STEP sert surtout au fonctionnement des installations qui injectent de l'air dans les bassins, pour permettre l'action des micro-organismes qui éliminent biologiquement la pollution.

étroitement de la production de boues : entre 1995 et 2010, elle varie, grosso modo, entre 4 et 7 millions de Nm<sup>3</sup> (mètre cube de gaz mesuré en conditions normales, soit à une température de 0 degrés Celsius et à une pression de 1 013 millibars). Concrètement, 1 million de Nm<sup>3</sup> de biogaz correspond à environ 25 camions-citernes chargés de mazout, soit la quantité nécessaire pour fournir de la chaleur et de l'eau chaude à environ 850 habitants pendant une année.

## GENÈVE DANS LE CONTEXTE SUISSE

Le canton de Genève occupe une position favorable par rapport aux quinze cantons suisses qui publient conjointement leurs résultats en matière de quantité d'eaux usées réceptionnées par les STEP. Genève se situe en cinquième place, précédé par le Tessin, Bâle-Ville, Bâle-Campagne et Vaud. Avec un taux de raccordement à peu près équivalent pour les quinze cantons, la quantité annuelle d'eaux usées par habitant et par an de Genève est bien inférieure à la moyenne de ces cantons (174 m<sup>3</sup>, contre 192 m<sup>3</sup>, en 2007).

Production de déchets des STEP, selon le type, de 1995 à 2010

En tonne

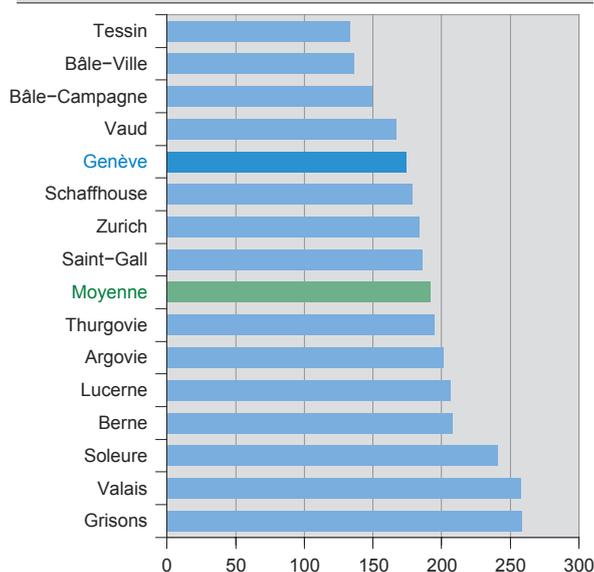
	Déchets de dégrillage (1)	Sable (2)	Boues déshydratées (3)
1995	1 181	1 329	14 015
1996	1 208	1 202	11 143
1997	1 247	1 266	8 200
1998	1 196	869	7 228
1999	1 106	1 104	6 490
2000	1 125	967	6 693
2001	998	1 608	5 747
2002	1 095	500	6 999
2003	638	1 067	8 663
2004	793	1 461	7 007
2005	822	1 117	8 019
2006	786	310	10 199
2007	1 855	478	9 619
2008	1 822	407	9 731
2009	1 897	386	8 932
2010	1 772	534	9 976

- (1) Déchets encombrants retenus avant le début du traitement des eaux usées.
- (2) Résultat de la décantation lors de la première phase de traitement.
- (3) Boues formées en partie de sable et en partie de restes issus du traitement biologique.

Source : SIG - Pôle environnement - activité eaux usées

Du biogaz est produit lors de la phase de digestion des boues. Il est réutilisé en grande partie en tant qu'énergie bio-thermique pour les besoins mêmes de la STEP, et notamment pour le séchage des boues et le chauffage des bâtiments. La production de biogaz dépend donc

Volume des eaux usées réceptionnées par les STEP, par habitant et par canton, en 2007  
En m<sup>3</sup> / habitant / année



Source : OFS / ARE - Cercle indicateurs

Cette publication est téléchargeable à l'adresse suivante : [http://www.ge.ch/statistique/tel/publications/2011/analyses/coup\\_doeil/an-co-2011-48.pdf](http://www.ge.ch/statistique/tel/publications/2011/analyses/coup_doeil/an-co-2011-48.pdf)  
Par ailleurs, des informations complémentaires sur ce sujet sont disponibles sur le site Internet de l'OCSTAT, à l'adresse suivante : [http://www.ge.ch/statistique/domaines/02/02\\_02/apercu.asp](http://www.ge.ch/statistique/domaines/02/02_02/apercu.asp)