

Portrait des stations municipales de production d'eau potable approvisionnées en eau de surface au Québec

État de la situation au printemps 2007



Direction des politiques de l'eau

Service des eaux municipales

Mars 2008

*Développement durable,
Environnement
et Parcs*

Québec 

Remerciements

Ce portrait des stations municipales approvisionnées en eau de surface a été réalisé grâce au travail de l'ensemble des directions régionales du Centre de contrôle environnemental et celles de l'analyse et de l'expertise régionales du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. La collaboration des municipalités concernées à fournir toute l'information requise doit également être soulignée.

La compilation des données et la production du présent document ont été réalisées par le Service des eaux municipales de la Direction des politiques de l'eau, plus particulièrement Mathieu Robinson et Isabel Parent (compilation) et Caroline Robert (rédaction). Plusieurs personnes de ce service ont aussi collaboré à sa révision.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2008

ISBN 978-2-550-52557-8 (PDF)
© Gouvernement du Québec, 2008

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements	II
1. Introduction.....	1
2. Répartition régionale des stations municipales approvisionnées en eau de surface	2
3. Sources d’approvisionnement en eau de surface	4
4. Profondeur des sources d’approvisionnement	6
5. Débit moyen des stations	7
6. Procédés de traitement appliqués	9
6.1 Filtration.....	9
6.2 Coagulation – floculation	11
6.3 Clarification.....	13
6.4 Application de charbon actif.....	15
6.5 Préoxydation et interoxydation	16
6.6 Postoxydation et postdésinfection	18
6.7 Prévention de la corrosion	21
Annexe 1 Régions administratives du Québec	26
Annexe 2 Tableaux complémentaires de données	27

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Nombre de stations approvisionnées en eau de surface selon les régions administratives.....	2
Figure 2	Stations approvisionnées en eau de surface et en eau souterraine, selon les régions administratives	3
Figure 3	Répartition des stations approvisionnées en eau de surface, selon le type d'approvisionnement	4
Figure 4	Proportion d'utilisation des différents types de sources d'approvisionnement selon les régions administratives, été 2007.....	5
Figure 5	Profondeurs approximatives (en mètres) des prises d'eau selon le type de source d'approvisionnement	6
Figure 6	Répartition des stations selon leur débit moyen (en mètres cubes par jour)	7
Figure 7	Débit moyen des stations selon le type de source d'approvisionnement (m ³ /j).....	8
Figure 8	Nombre de stations selon le type de filtration, le cas échéant.....	9
Figure 9	Répartition des types de filtration utilisés selon les régions administratives.....	10
Figure 10	Type de filtration appliqué en fonction du type de source d'approvisionnement	11
Figure 11	Répartition des stations selon le recours ou non au procédé de coagulation – floculation	12
Figure 12	Fréquence d'utilisation de différents produits chimiques lors de la coagulation – floculation ...	12
Figure 13	Nombre de produits utilisés par les stations appliquant le procédé de coagulation – floculation	13
Figure 14	Fréquence d'utilisation des types de clarification parmi les stations approvisionnées en eau de surface.....	14
Figure 15	Répartition régionale des stations appliquant un procédé de clarification.....	15
Figure 16	Utilisation du charbon actif par les stations en eau de surface.....	15
Figure 17	Nombre de stations utilisant du charbon actif (en poudre ou granulaire), selon les régions administratives	16
Figure 18	Nombre de stations utilisant un procédé de préoxydation ou d'interoxydation.....	17
Figure 19	Produits utilisés par les stations employant un procédé de préoxydation ou d'interoxydation .	18
Figure 20	Fréquence d'utilisation des principaux procédés de postoxydation ou de postdésinfection.....	19
Figure 21	Utilisation de procédés d'oxydation ou de désinfection en fin de traitement selon le type de filtration, le cas échéant.....	20
Figure 22	Utilisation de l'ozone à différentes étapes de traitement	21
Figure 23	Utilisation de produits de prévention de la corrosion	22
Figure 24	Nombre de stations ajoutant un produit destiné à la prévention de la corrosion, selon les régions administratives.....	22
Figure 25	Produits destinés à la prévention de la corrosion utilisés par les stations.....	23
Figure 26	Degré d'efficacité des stations municipales relativement à l'élimination des algues bleu-vert et des cyanotoxines.....	24
Figure 27	Efficacité des stations municipales face aux algues bleu-vert et aux cyanotoxines, par région administrative	25

1. Introduction

Riche de plusieurs centaines de milliers de lacs, de milliers de rivières et de ruisseaux et d'un fleuve d'importance, le Québec est bien pourvu en eau de surface. Facilement accessible et souvent disponible en quantités importantes, l'eau de surface peut constituer un approvisionnement de choix pour une municipalité qui distribue de l'eau potable à ses citoyens, particulièrement lorsqu'il s'agit de volumes importants. Dans le cas d'une municipalité dont la population est restreinte, l'approvisionnement en eau souterraine peut toutefois constituer une solution plus avantageuse, étant donné la protection naturelle dont cette eau bénéficie généralement.

Vulnérable à une dégradation de sa qualité par des facteurs naturels ainsi que par une pollution anthropique, l'eau de surface doit faire l'objet d'un traitement avant de pouvoir être distribuée comme une eau potable. Depuis 2001, le Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP) prescrit d'ailleurs les traitements minimaux à lui appliquer avant de la distribuer à la population, soit la filtration et la désinfection. En plus de ces traitements, des contrôles réguliers de la qualité en cours de distribution sont réalisés.

Au printemps 2007, on trouve au Québec 284 stations de production d'eau potable qui s'approvisionnent à partir d'eau de surface (lac, réservoir, rivière, ruisseau ou fleuve) et qui sont de propriété municipale ou de régie intermunicipale. Ces stations desservent généralement à la fois des résidences et d'autres bâtiments (école, commerce, etc.).

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) a effectué, au printemps 2007, une mise à jour de l'information à sa disposition sur l'ensemble des procédés de traitement appliqués par ces stations. Il a ainsi contacté chaque municipalité concernée afin d'obtenir des renseignements les plus à jour.

Comme les procédés appliqués par les stations évoluent avec le temps, notamment en réponse aux exigences réglementaires, il apparaît pertinent de réaliser périodiquement des portraits des principales caractéristiques des stations approvisionnées en eau de surface. Cet exercice avait été réalisé pour la dernière fois dans le *Bilan de la qualité de l'eau potable au Québec (janvier 1995 – juin 2002)*. À l'aide de l'information acquise au printemps 2007, le MDDEP a regroupé les données récemment acquises sur les principales caractéristiques de ces stations de production d'eau potable.

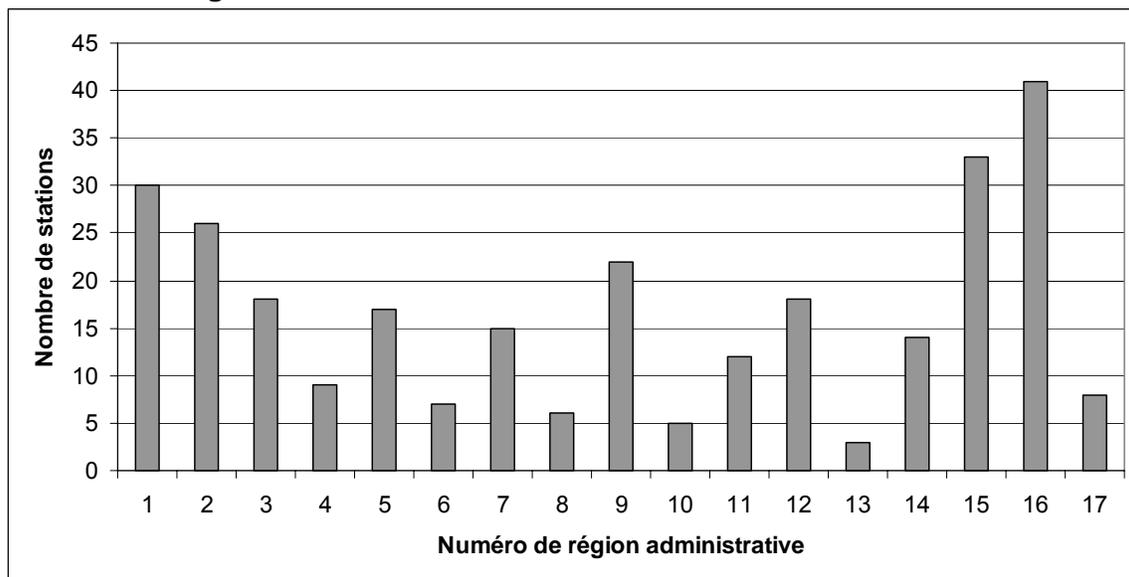
Les informations présentées dans les sections qui suivent touchent particulièrement les types de sources d'approvisionnement, leur profondeur, les débits moyens produits ainsi que les principaux procédés susceptibles d'être employés dans les stations (dont la filtration, la coagulation – floculation, la clarification, l'oxydation et la désinfection).

En annexe, on trouve une carte du Québec permettant de situer les 17 régions administratives auxquelles le document fait référence ainsi que l'ensemble des tableaux de compilation à partir desquels les figures des différentes sections ont été préparées.

2. Répartition régionale des stations municipales approvisionnées en eau de surface

On trouve des stations municipales approvisionnées en eau de surface dans toutes les régions administratives du Québec. Certaines régions en comptent cependant un nombre plus élevé que d'autres (voir la figure 1). La correspondance entre le numéro des régions administratives, leur nom et leur emplacement est présentée à l'annexe 1.

Figure 1 Nombre de stations approvisionnées en eau de surface selon les régions administratives



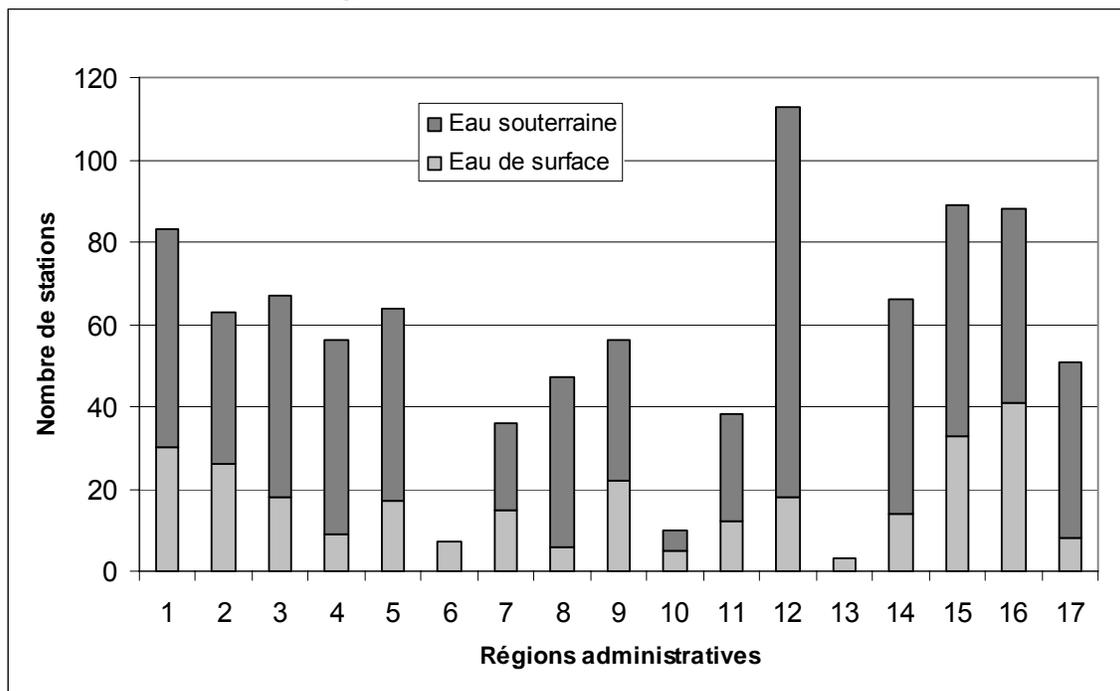
(Données recueillies au printemps 2007)

La région des Laurentides, qui compte 33 stations, et celle de la Montérégie, qui compte 41 stations, sont les 2 régions administratives où l'on trouve le plus grand nombre de stations municipales approvisionnées en eau de surface. Ces régions sont suivies de celles du Bas-Saint-Laurent (30) et du Saguenay–Lac-Saint-Jean (26).

Par ailleurs, c'est dans la région de Laval que le nombre de stations approvisionnées en eau de surface est le plus faible. À cet endroit, on compte 3 stations municipales qui fournissent tout de même en eau potable l'ensemble des secteurs de l'île.

Dans plusieurs régions administratives, on compte davantage de stations approvisionnées en eau souterraine qu'en eau de surface (voir la figure 2).

Figure 2 Stations approvisionnées en eau de surface et en eau souterraine, selon les régions administratives



(Données recueillies au printemps 2007)

Ainsi, dans la plupart des régions administratives, les stations approvisionnées en eau souterraine sont plus nombreuses que celles approvisionnées en eau de surface. Les exceptions sont les régions de Laval, de Montréal et du Nord-du-Québec.

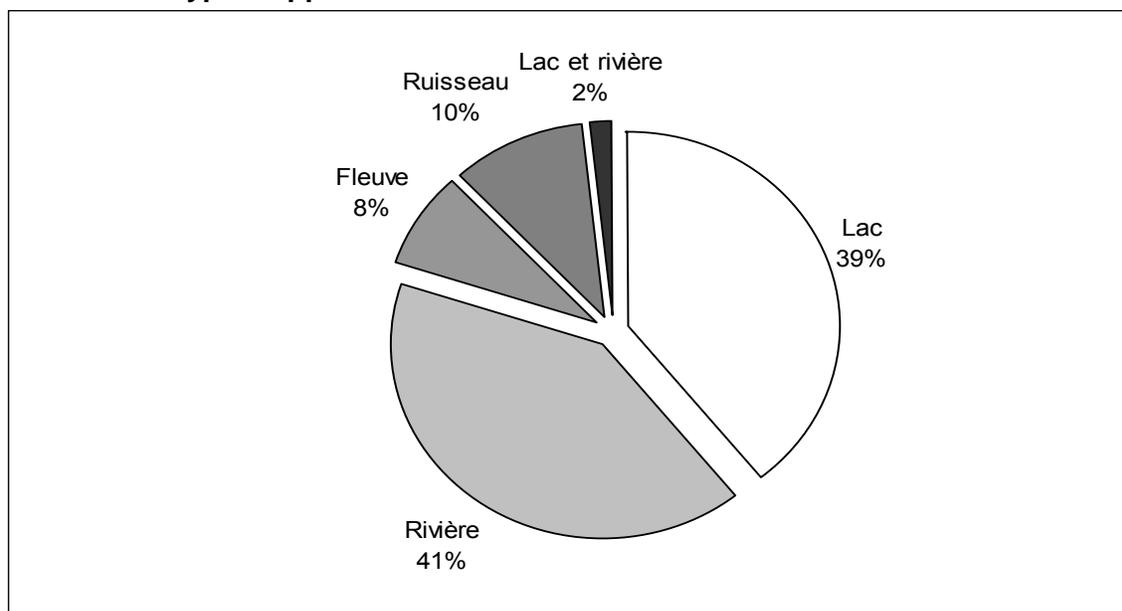
Néanmoins, les 284 stations municipales approvisionnées en eau de surface desservent à elles seules près de 5,35 millions de personnes, soit plus de 70 % de la population totale du Québec¹. Certaines de ces stations desservent aussi peu que quelques centaines de personnes, tandis que d'autres en desservent plusieurs centaines de milliers. Les stations approvisionnées en eau souterraine, bien que beaucoup plus nombreuses, desservent pour leur part environ 875 000 personnes au total.

¹ Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2006. *Bilan de mise en œuvre du Règlement sur la qualité de l'eau potable.*

3. Sources d'approvisionnement en eau de surface

Le Québec comporte un grand nombre de lacs et de cours d'eau dans lesquels les stations de production d'eau potable peuvent s'approvisionner. Les deux types de sources d'approvisionnement de surface dans lesquelles la plus grande partie des stations municipales s'approvisionnent sont les lacs (39 % des stations) et les rivières (41 % des stations) (voir la figure 3). Soulignons qu'en plus d'être approvisionnées en eau de surface, certaines de ces stations peuvent également être approvisionnées en eau souterraine.

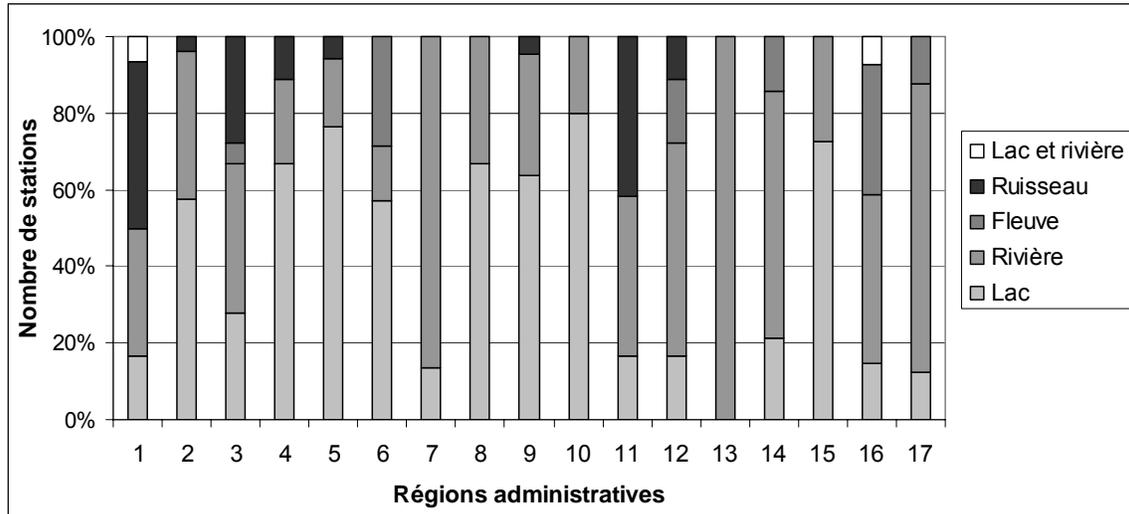
Figure 3 Répartition des stations approvisionnées en eau de surface, selon le type d'approvisionnement



(Données recueillies au printemps 2007)

Les types de sources d'approvisionnement les plus courants varient cependant de façon importante selon les régions administratives (voir la figure 4). Ainsi, plus de 75 % des sources d'approvisionnement des régions de l'Outaouais, de Laval et du Centre-du-Québec se trouvent en rivière.

Figure 4 Proportion d'utilisation des différents types de sources d'approvisionnement selon les régions administratives, été 2007



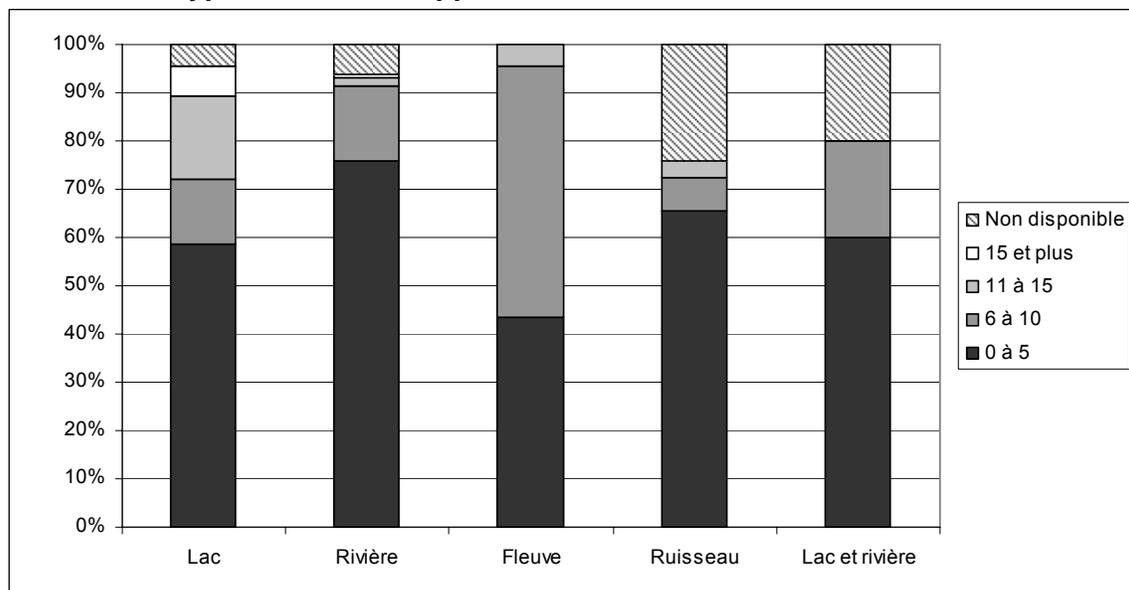
(Données recueillies au printemps 2007)

D'autre part, le fleuve constitue plus de 25 % des sources d'approvisionnement de deux régions administratives, soit la Montérégie et Montréal. Enfin, on peut noter que dans les régions du Bas-Saint-Laurent, de la Capitale-Nationale et de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine plus de 25 % des approvisionnements proviennent de ruisseaux.

4. Profondeur des sources d'approvisionnement

La profondeur de la source d'approvisionnement peut influencer la qualité de l'eau à traiter. Ainsi, un approvisionnement près de la surface peut exiger que les procédés de traitement en place puissent enlever des quantités plus importantes de matière organique, en cas de présence de fleurs d'eau d'algues bleu-vert par exemple. Comme on peut l'observer dans la figure 5, la majorité des stations qui s'approvisionnent dans un lac, une rivière ou un ruisseau prélèvent leur eau entre la surface et cinq mètres de profondeur. Quant aux approvisionnements dans le fleuve, la majorité des prises d'eau se trouvent plutôt dans la tranche des six à dix mètres de profondeur.

Figure 5 Profondeurs approximatives (en mètres) des prises d'eau selon le type de source d'approvisionnement



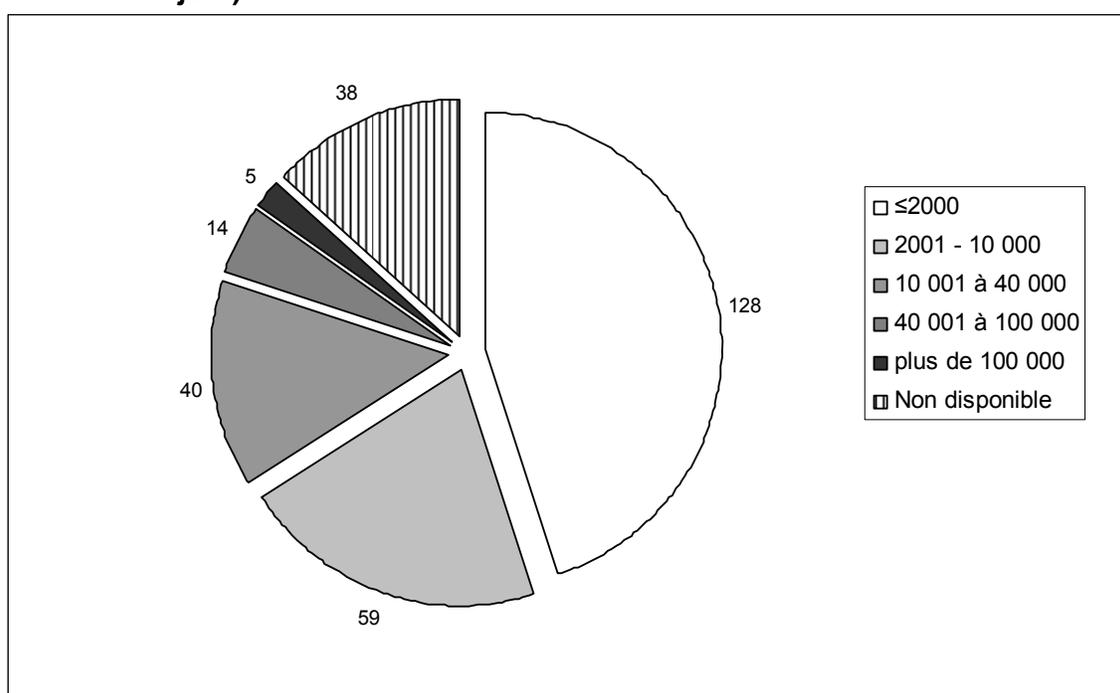
(Données recueillies au printemps 2007)

En fonction des variations des précipitations et des saisons, les profondeurs des prises d'eau peuvent cependant varier significativement dans certains cas, c'est pourquoi les données présentées ne doivent être considérées que comme des approximations.

5. Débit moyen des stations

Plusieurs facteurs peuvent faire varier le débit moyen de production des stations, par exemple le nombre de personnes desservies, la période de l'année, l'approvisionnement d'entreprises utilisant l'eau potable dans leurs activités et l'approvisionnement d'établissements d'enseignement ou de santé et services sociaux. La figure 6 illustre la répartition des 284 stations municipales approvisionnées en eau de surface en fonction de leur débit moyen (m^3/j). Précisons qu'il s'agit de données approximatives, puisque les valeurs sont susceptibles de varier au cours de l'année.

Figure 6 Répartition des stations selon leur débit moyen (en mètres cubes par jour)

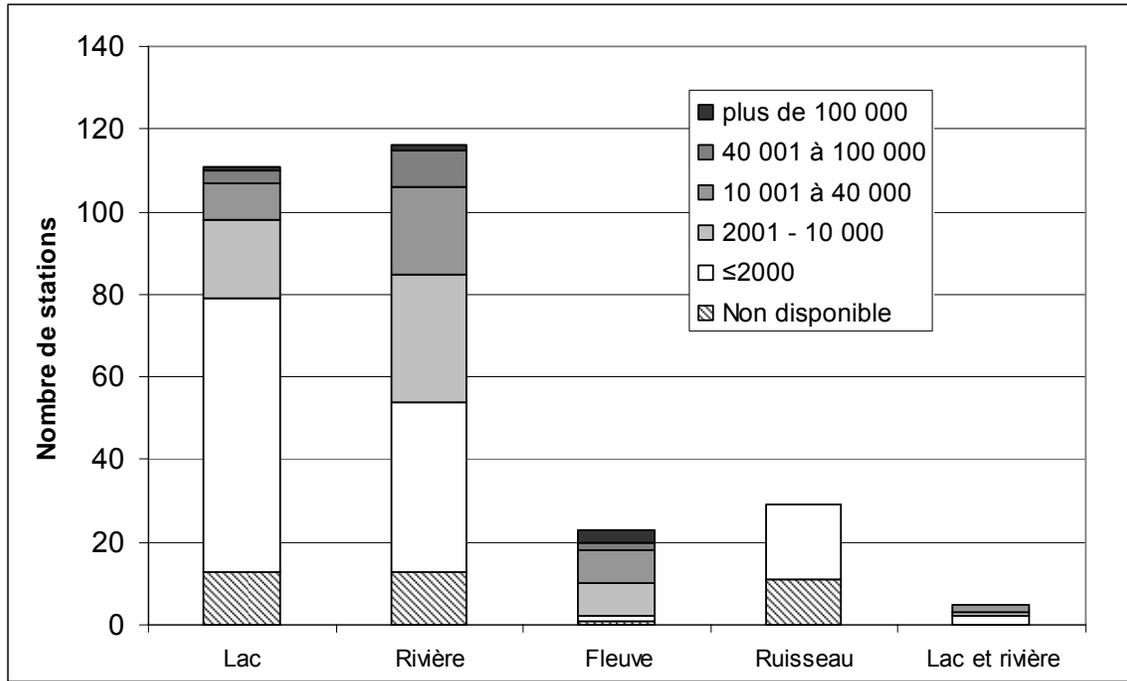


(Données recueillies au printemps 2007)

On peut constater qu'environ 45 % des stations approvisionnées en eau de surface affichent un débit de $2\,000\ m^3/j$ ou moins, tandis que moins de 2 % des stations ont un débit moyen de plus de $100\,000\ m^3/j$. Cependant, l'information concernant 13 % des stations n'a pu être obtenue.

On peut par ailleurs observer dans la figure 7 que la majorité des stations qui s'approvisionnent dans un lac ou un ruisseau produisent moins de $2\,000\ m^3/j$. Quant aux stations qui s'approvisionnent dans une rivière ou dans le fleuve, la proportion de stations produisant moins de $2\,000\ m^3/j$ s'élève 35 % et 1 % respectivement. Également, la majorité des stations produisant $40\,000\ m^3/j$ et plus s'approvisionnent dans une rivière (53 %) ou dans le fleuve (26 %).

Figure 7 Débit moyen des stations selon le type de source d'approvisionnement (m³/j)



(Données recueillies au printemps 2007)

6. Procédés de traitement appliqués

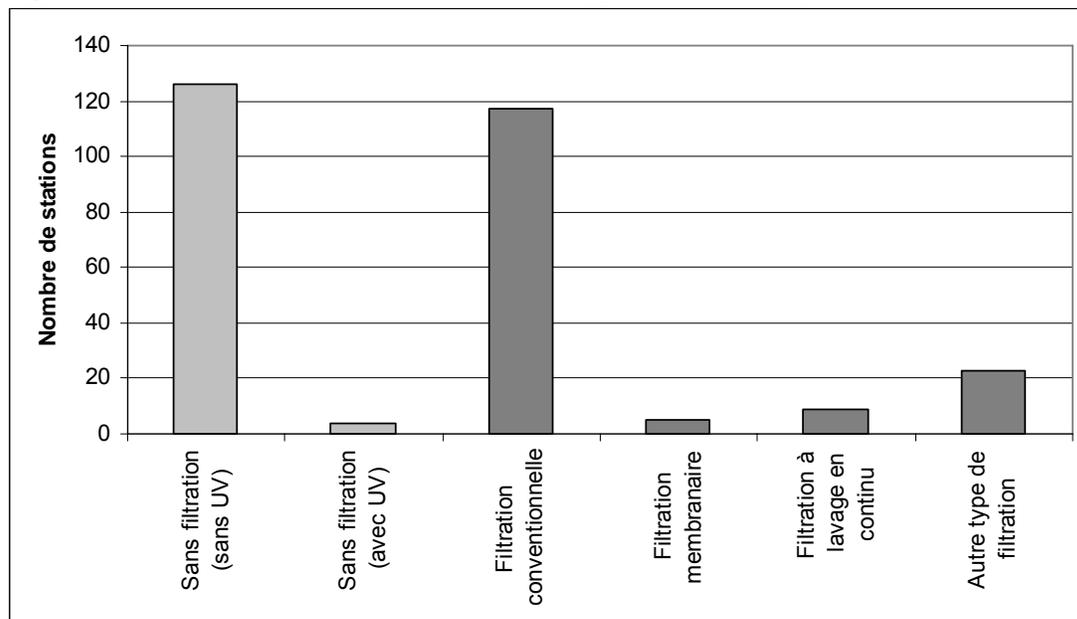
Les eaux de surface contiennent généralement des microorganismes indésirables (bactéries, virus, protozoaires) de même que de la matière organique, des particules en suspension et parfois des contaminants de nature organique (pesticides, etc.). C'est pourquoi une eau de surface doit faire l'objet de traitements avant de pouvoir être bue. La filtration constitue sans contredit une étape déterminante d'une chaîne de traitement. Elle est alors généralement associée à des étapes de coagulation – floculation et de clarification. La désinfection constitue également une étape fort importante. Un portrait de l'utilisation de ces différents procédés sera présenté dans les sections qui suivent. Pour un même procédé, plusieurs technologies différentes ou produits chimiques peuvent généralement être utilisés.

6.1 Filtration

La filtration est un procédé généralement requis pour assurer l'enlèvement adéquat des microorganismes susceptibles de se trouver dans l'eau de surface et pouvant présenter des risques pour la santé humaine. Le Règlement sur la qualité de l'eau potable, qui impose la mise en place de ce procédé de traitement pour toutes les eaux de surface sauf celles qui respectent des critères de qualité restrictifs, fournit néanmoins aux stations visées un délai pour mettre en place cette mesure. L'expiration de ce délai est fixée au 28 juin 2008.

La figure 8 montre la répartition des 284 stations municipales approvisionnées en eau de surface, selon qu'elles emploient ou non un procédé de filtration et, le cas échéant, les principaux types de filtration utilisés.

Figure 8 Nombre de stations selon le type de filtration, le cas échéant

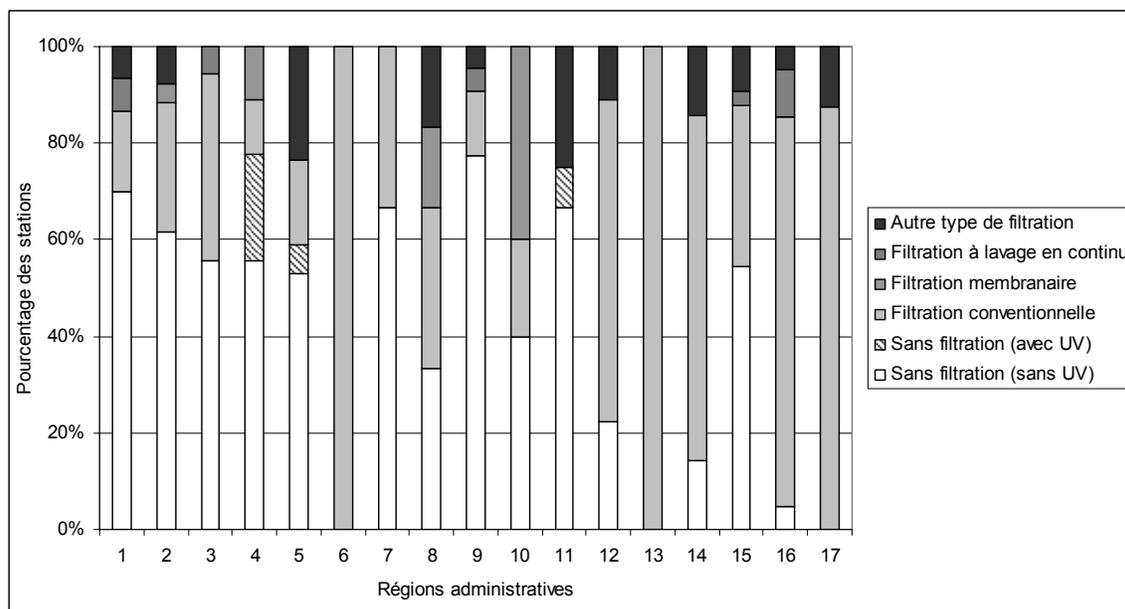


(Données recueillies au printemps 2007)

On compte donc au Québec 130 stations municipales approvisionnées en eau de surface qui n'appliquent aucun traitement de filtration. Parmi celles-ci, 4 stations bénéficient d'une exclusion de l'exigence de filtration et sont donc conformes aux exigences réglementaires, tandis que 126 stations ont à se conformer aux exigences de traitement du RQEP d'ici l'expiration du délai fixé.

Parmi les 154 stations appliquant un traitement de filtration, on constate que le type de filtration le plus répandu est la filtration conventionnelle, puisque 117 stations l'utilisent; 9 stations ont recours à la filtration à lavage en continu, tandis que 5 ont recours à la filtration membranaire et 23, à un autre type de filtration (lente, sous pression, microtamisage, etc.). La figure 9 présente la répartition régionale des stations selon le type de filtration employé ainsi que les stations qui n'appliquent pas de traitement de filtration.

Figure 9 Répartition des types de filtration utilisés selon les régions administratives

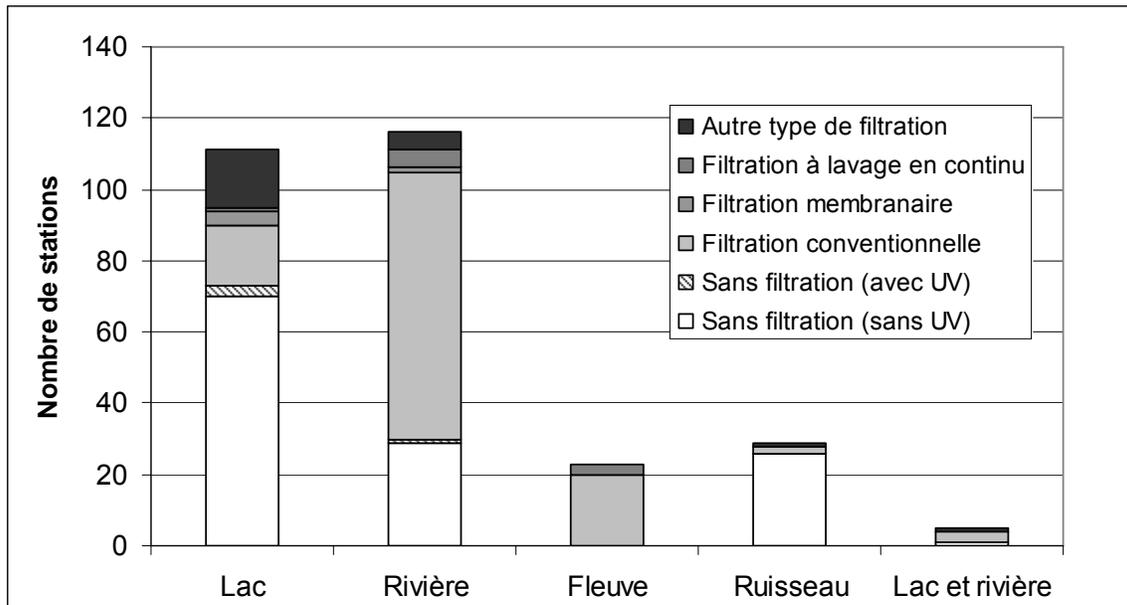


(Données recueillies au printemps 2007)

Alors que l'ensemble des stations approvisionnées en eau de surface des régions de Montréal, Laval et du Centre-du-Québec appliquent un traitement de filtration, les régions du Bas-Saint-Laurent, du Saguenay–Lac-Saint-Jean, de Québec, de la Mauricie, de l'Estrie, de l'Outaouais, de la Côte-Nord, de la Gaspésie et des Laurentides comptent, à l'été 2007, une majorité de stations qui n'appliquent pas de traitement de filtration.

La figure 10 permet par ailleurs de constater que la totalité des stations qui s'approvisionnent dans le fleuve appliquent un traitement de filtration, tout comme 75 % des stations qui s'approvisionnent dans une rivière et 80 % des stations qui s'approvisionnent à la fois dans un lac et une rivière. La proportion des stations qui appliquent un traitement de filtration est par contre beaucoup plus faible dans le cas des approvisionnements dans un lac (37 %) et dans un ruisseau (10 %).

Figure 10 Type de filtration appliqué en fonction du type de source d’approvisionnement



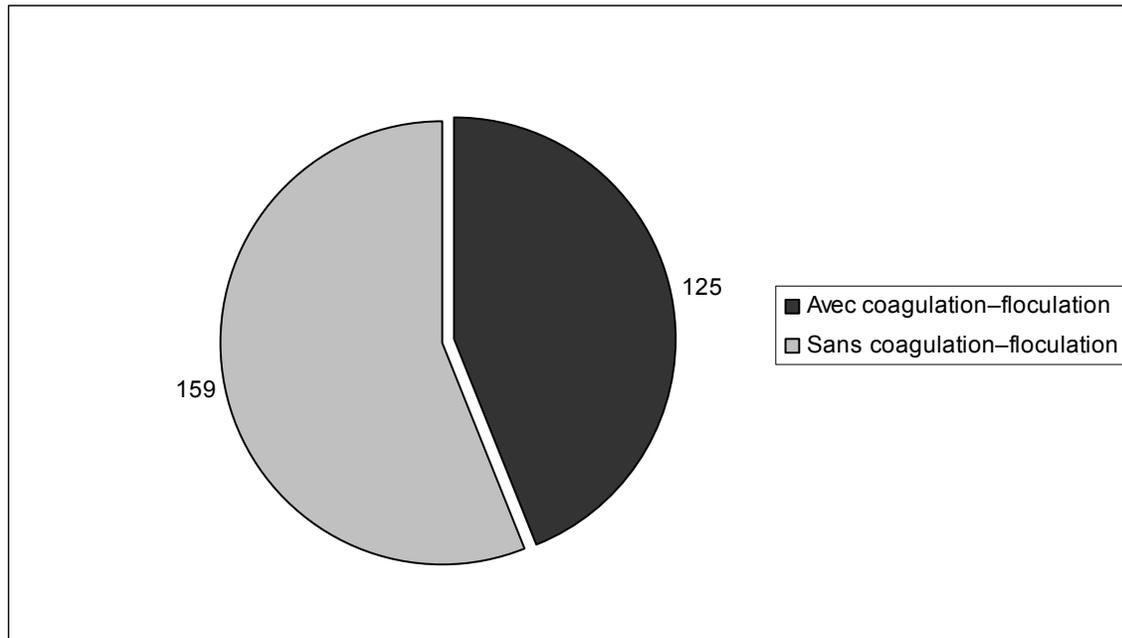
(Données recueillies au printemps 2007)

6.2 Coagulation – floculation

Ce procédé, par lequel les charges des substances colloïdales ou dissoutes dans l’eau à traiter sont d’abord neutralisées à l’aide d’un produit chimique de charge opposée puis agglomérées par une agitation lente et prolongée, permet d’enlever ces substances qui sont des sources de turbidité et de couleur et qui peuvent constituer des précurseurs de sous-produits de la désinfection. Il doit être associé à un traitement de filtration, avec ou sans clarification.

La figure 11 indique que 125 stations municipales approvisionnées en eau de surface ont recours au procédé de coagulation – floculation. Ce nombre est légèrement inférieur au nombre de stations qui appliquent un traitement de filtration, mais se rapproche davantage du nombre de stations appliquant un type de filtration conventionnelle, puisque ces deux procédés sont généralement utilisés en combinaison. Certains autres types de filtration ne requièrent cependant pas cette étape préalable.

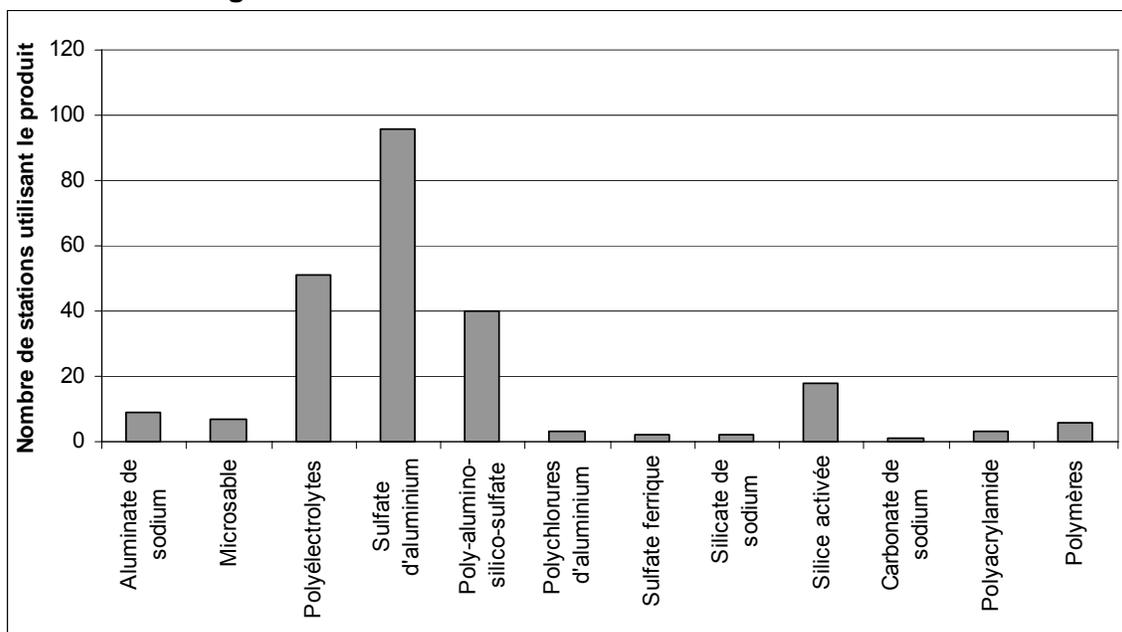
Figure 11 Répartition des stations selon le recours ou non au procédé de coagulation – floculation



(Données recueillies au printemps 2007)

Plusieurs types de coagulants et de floculants peuvent être utilisés par les stations employant un procédé de coagulation – floculation. La figure 12 indique les principaux produits utilisés et la proportion des stations qui les utilisent.

Figure 12 Fréquence d'utilisation de différents produits chimiques lors de la coagulation – floculation

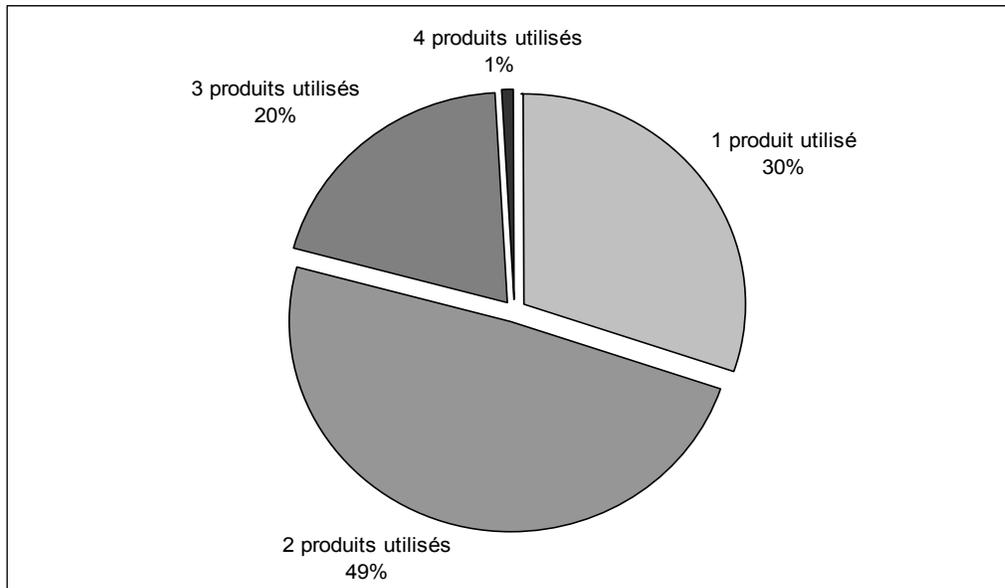


(Données recueillies au printemps 2007)

Le sulfate d'aluminium, les polyélectrolytes, le poly-alumino-silico-sulfate (PASS) et la silice activée constituent les produits les plus fréquemment utilisés, tandis que chacun des 9 autres produits indiqués dans la figure 12 est employé par moins de 10 % des stations.

La majorité des stations appliquant un procédé de coagulation – floculation utilisent plus d'un produit chimique (voir la figure 13). Ainsi, alors que 30 % des stations utilisent un seul produit, 49 % en combinent deux, 20 % en utilisent trois et 1 %, un total de quatre produits. Soulignons que certaines stations peuvent utiliser les différents produits en alternance (par exemple selon les saisons), alors que d'autres en ajoutent plusieurs en tout temps.

Figure 13 Nombre de produits utilisés par les stations appliquant le procédé de coagulation – floculation



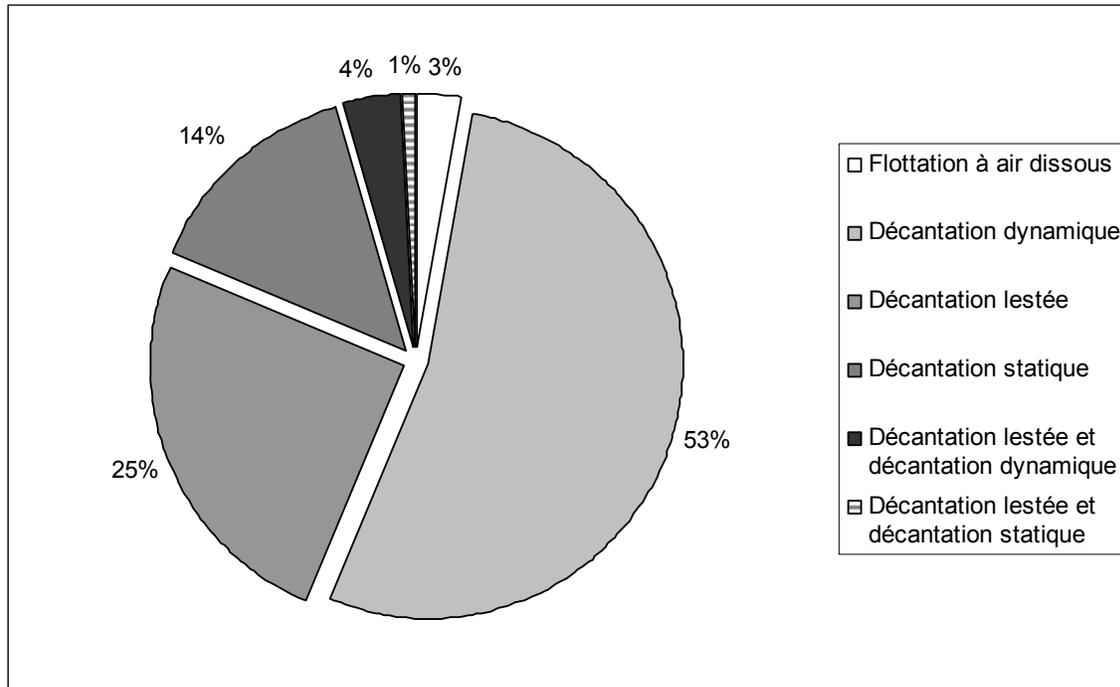
(Données recueillies au printemps 2007)

6.3 Clarification

La clarification, un procédé généralement associé aux étapes de coagulation – floculation, permet de séparer les solides générés et le liquide. Elle contribue à réduire les impuretés particulaires et dissoutes.

La figure 14 illustre les types de clarification adoptés par les 112 stations municipales en eau de surface appliquant un tel procédé, soit la décantation dynamique, la décantation lestée, la décantation statique et la flottation à air dissous.

Figure 14 Fréquence d'utilisation des types de clarification parmi les stations approvisionnées en eau de surface

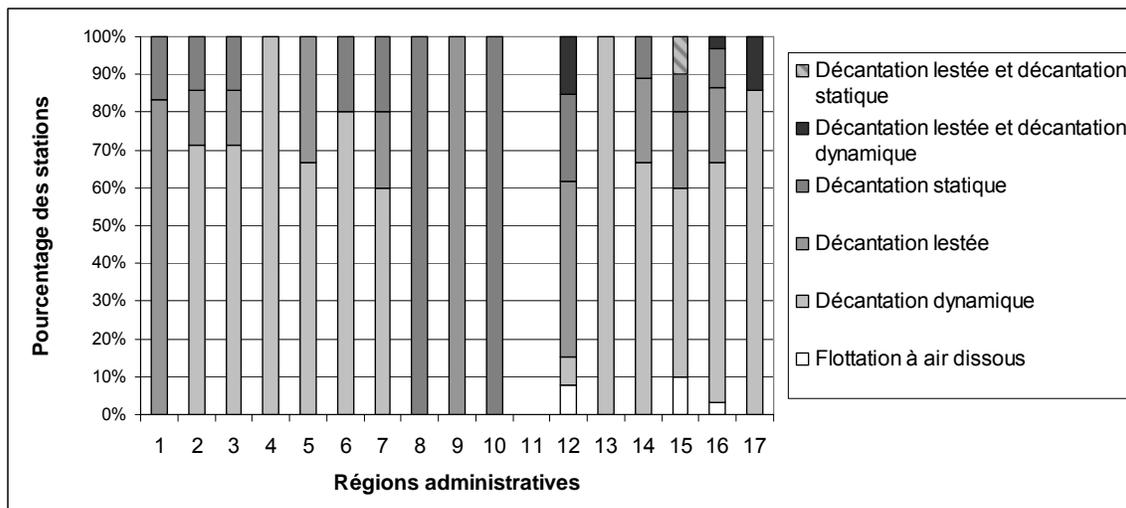


(Données recueillies au printemps 2007)

Un total de 60 stations ont donc recours à la décantation dynamique, soit 53 %, tandis que 28 stations (25 %) ont recours à la décantation lestée et 16 stations (14 %), à la décantation statique; 3 stations ont par ailleurs recours à la flottation à air dissous, une technologie récente qui fonctionne à l'inverse de la décantation, c'est-à-dire que des bulles d'air s'attachent aux particules coagulées pour les remonter à la surface, d'où elles peuvent être retirées. Enfin, 5 stations utilisent 2 types à la fois, soit la décantation lestée et la décantation dynamique, ou la décantation lestée et la décantation statique.

La figure 15 permet d'observer que dans plusieurs régions administratives, la décantation dynamique est le type de clarification le plus fréquemment utilisé; les régions du Bas-Saint-Laurent, de l'Abitibi-Témiscamingue et de la Côte-Nord ne comptent toutefois que des stations ayant recours à la décantation lestée ou à la décantation statique, tandis que la région de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine ne compte aucune station employant ce procédé.

Figure 15 Répartition régionale des stations appliquant un procédé de clarification

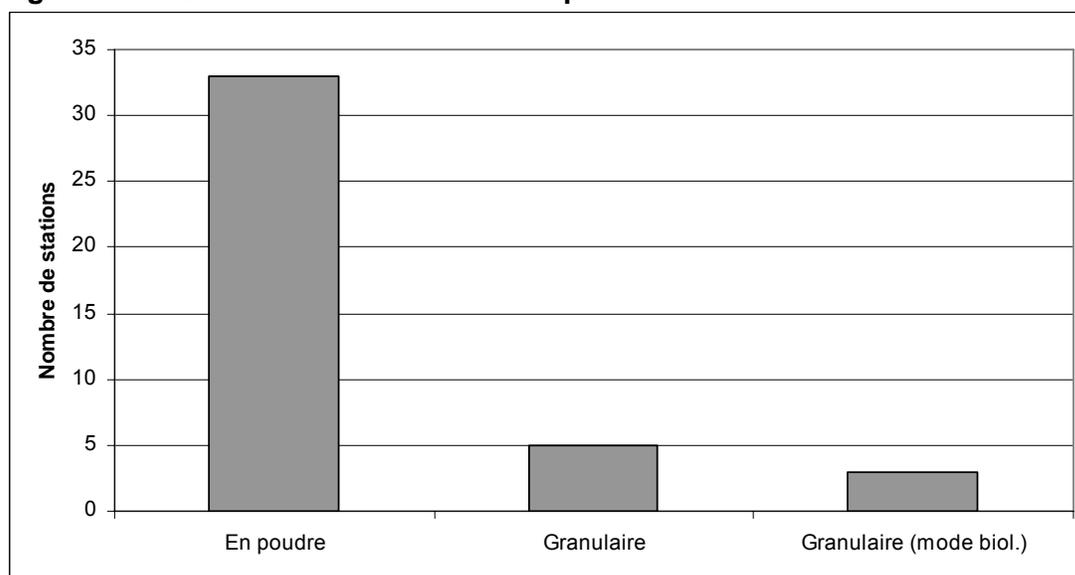


(Données recueillies au printemps 2007)

6.4 Application de charbon actif

Le charbon actif, qui peut être ajouté sous forme de poudre avant la filtration ou encore constituer un filtre lorsqu'il est utilisé sous forme granulaire, possède notamment la propriété d'adsorber des contaminants de nature organique. Ce procédé est utilisé par un total de 41 stations approvisionnées en eau de surface au Québec. La figure 16 illustre le nombre de stations ayant recours à une application de charbon actif sous l'une ou l'autre de ses formes. Précisons que le charbon actif granulaire en mode biologique se distingue des autres modes par le fait qu'il n'agit pas selon un principe d'adsorption.

Figure 16 Utilisation du charbon actif par les stations en eau de surface

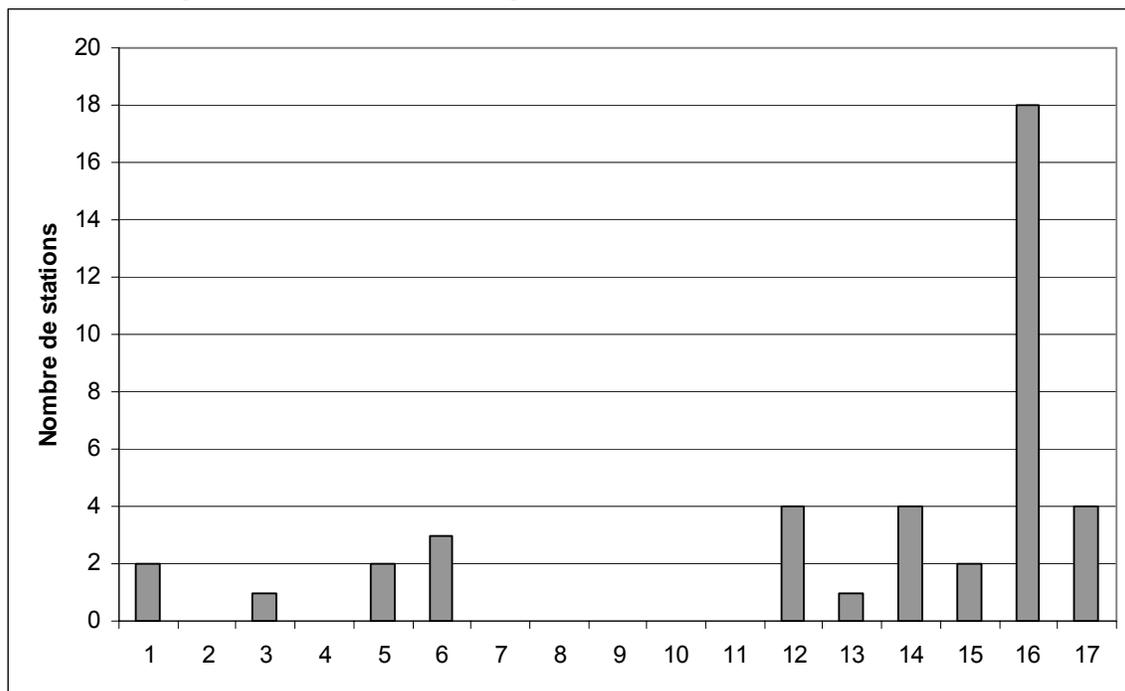


(Données recueillies au printemps 2007)

L'ajout de charbon actif en poudre représente donc l'utilisation la plus populaire de ce procédé, puisque 33 stations l'utilisent. Le charbon actif granulaire est utilisé par 5 stations en mode d'adsorption, et par 3 stations en mode biologique.

Comme le présente la figure 17, les stations appliquant un tel procédé ne se trouvent toutefois pas dans l'ensemble des régions administratives du Québec. La Montérégie est la région administrative où ce procédé est le plus répandu (18 stations). Les régions de Chaudière-Appalaches, Lanaudière et Centre-du-Québec ont pour leur part 4 stations qui utilisent le charbon actif.

Figure 17 Nombre de stations utilisant du charbon actif (en poudre ou granulaire), selon les régions administratives



(Données recueillies au printemps 2007)

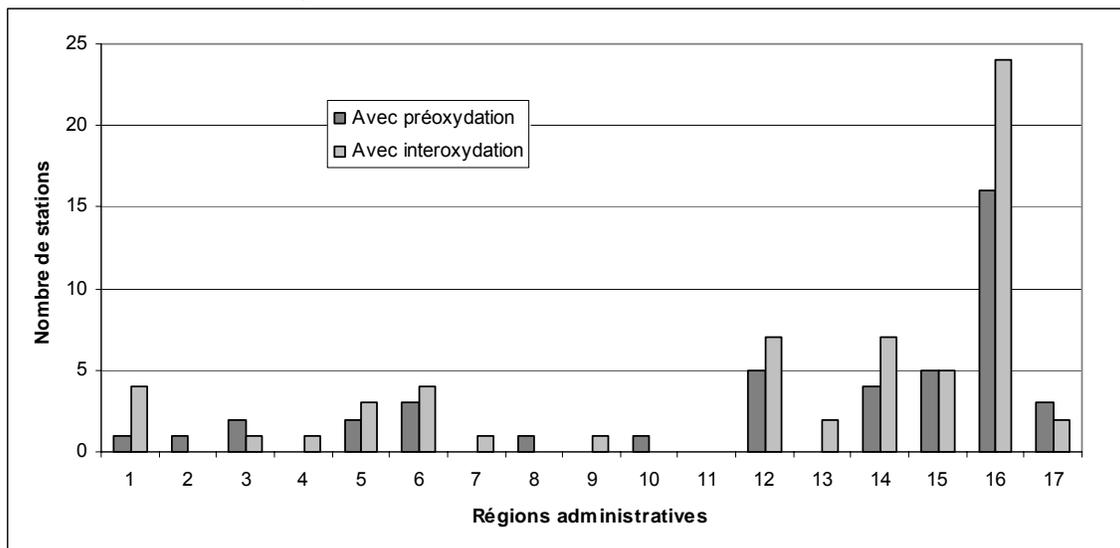
6.5 *Préoxydation et interoxydation*

Plusieurs types d'oxydants sont utilisés à des fins de désinfection dans les stations de production d'eau potable, et souvent à plusieurs points de la chaîne de traitement.

La figure 18 illustre, par région administrative, le nombre de stations municipales approvisionnées en eau de surface appliquant des traitements de préoxydation ou d'interoxydation². Précisons que plusieurs stations peuvent n'appliquer ces procédés de traitement que de façon saisonnière ou occasionnelle, en fonction des caractéristiques de l'eau brute.

² On considère que les stations qui n'effectuent pas de filtration ont seulement recours à la postoxydation.

Figure 18 Nombre de stations utilisant un procédé de préoxydation ou d'interoxydation



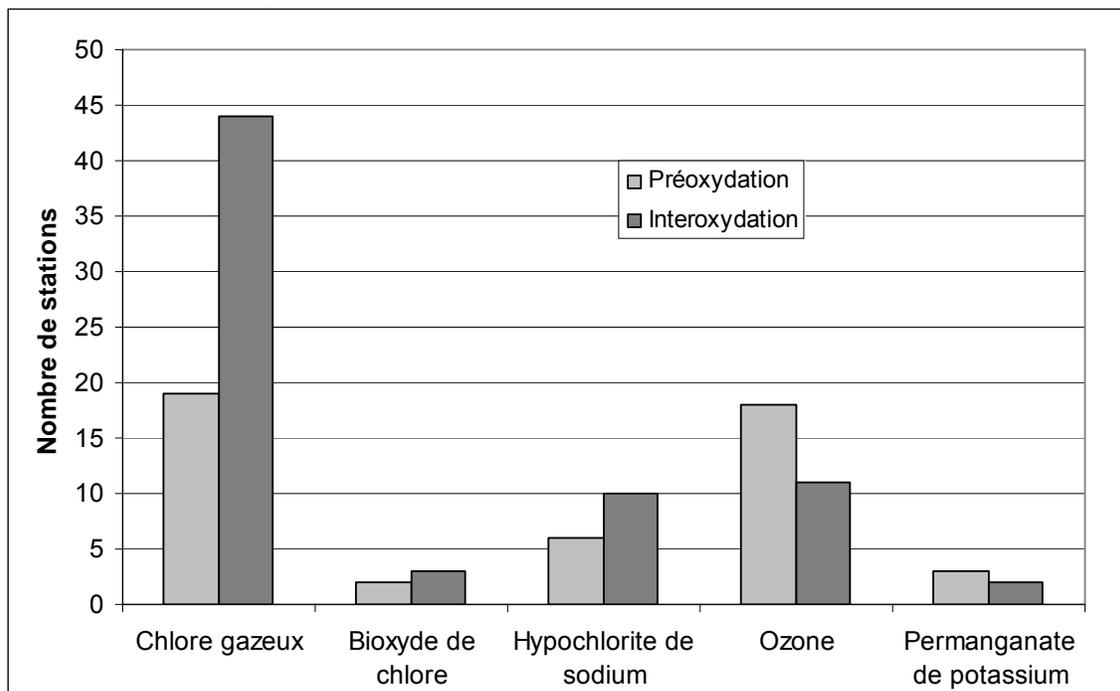
(Données recueillies au printemps 2007)

Un total de 43 stations approvisionnées en eau de surface ont recours à la préoxydation. L'emploi d'un tel procédé de traitement est plus fréquent dans les régions de la Montérégie, des Laurentides et de Chaudière-Appalaches, mais ne touche chaque fois qu'une minorité des stations appliquant un traitement de filtration.

La Montérégie, les Laurentides et Chaudière-Appalaches sont également les 3 régions administratives dans lesquelles on trouve le plus de stations utilisant un procédé d'interoxydation. Au Québec, un total de 62 stations qui s'approvisionnent en eau de surface ont recours à l'interoxydation.

Les produits utilisés dans les procédés de préoxydation et d'interoxydation sont illustrés par la figure 19. Précisons que 4 stations utilisent 2 produits en préoxydation, tandis que 8 stations utilisent 2 produits en interoxydation.

Figure 19 Produits utilisés par les stations employant un procédé de préoxydation ou d'interoxydation



(Données recueillies au printemps 2007)

On peut observer que le chlore gazeux constitue l'oxydant le plus fréquemment utilisé à la fois en préoxydation (19 stations) et en interoxydation (44 stations). L'ozone est le second produit le plus fréquemment utilisé à la fois en préoxydation (18 stations) et en interoxydation (11 stations).

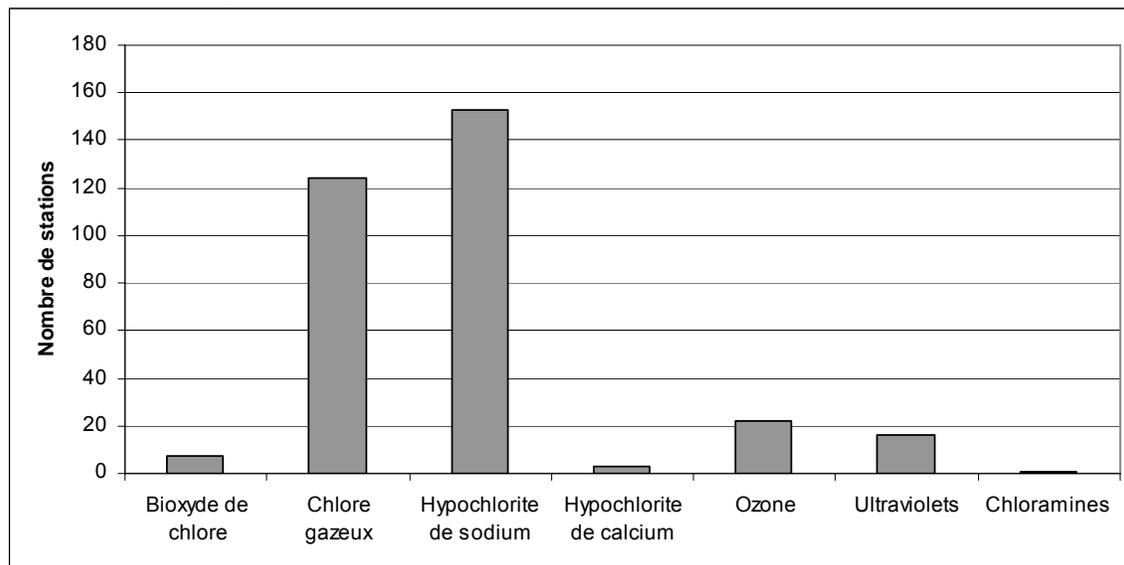
6.6 Postoxydation et postdésinfection

La postoxydation, ou la désinfection en fin de traitement, est appliquée après l'étape de la filtration, en fin de traitement. Une station n'appliquant pas de traitement de filtration est réputée n'avoir recours qu'à ce seul procédé de désinfection.

D'après le RQEP, l'ensemble des stations doit appliquer un procédé de désinfection assurant une capacité de désinfection résiduelle dans le réseau de distribution, ce que n'offrent pas, notamment, l'ozone et les ultraviolets. Néanmoins, plusieurs stations emploient plus d'un procédé pour assurer une oxydation ou une désinfection finale en fonction des caractéristiques de l'eau à traiter.

La figure 20 illustre le nombre de stations utilisant les principaux procédés de désinfection utilisés en fin de traitement, à savoir le chlore gazeux, l'hypochlorite de sodium, l'hypochlorite de calcium, l'ozone, le bioxyde de chlore et les ultraviolets.

Figure 20 Fréquence d'utilisation des principaux procédés de postoxydation ou de postdésinfection

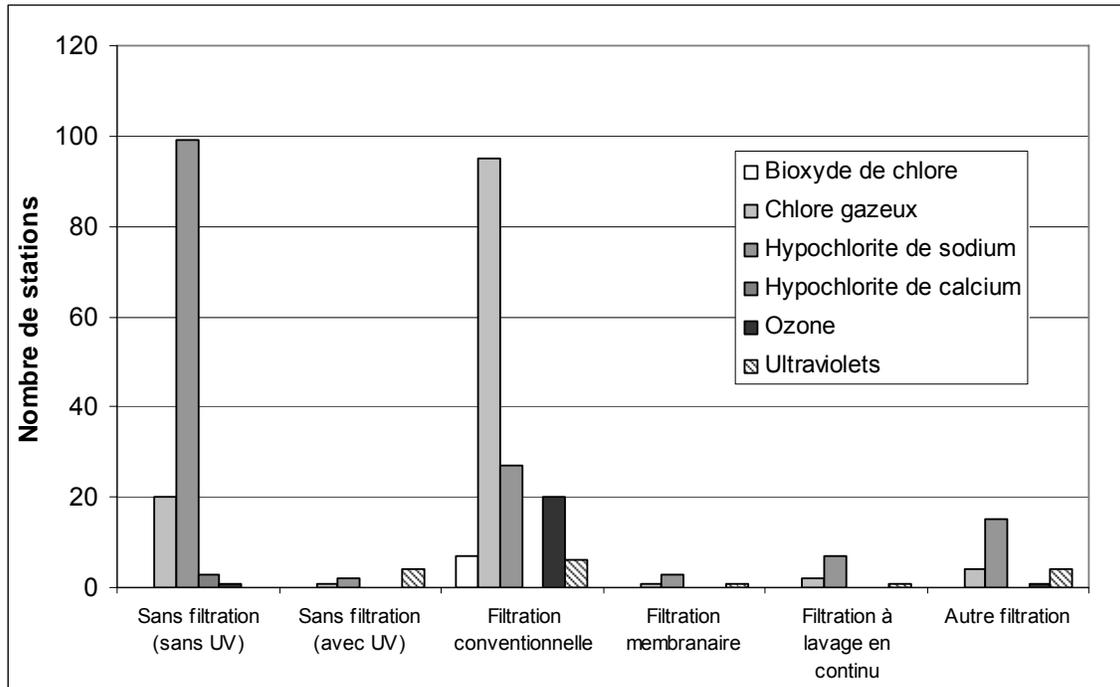


(Données recueillies au printemps 2007)

On constate que dans les stations municipales approvisionnées en eau de surface, l'hypochlorite de sodium constitue le produit le plus souvent utilisé (153 stations), suivi du chlore gazeux (124 stations). Les stations employant l'ozone en postoxydation (en plus d'un produit offrant une désinfection résiduelle en réseau) sont au nombre de 21, contre 16 pour les ultraviolets et 7 pour le bioxyde de chlore.

On peut également observer une fréquence différente d'utilisation de certains produits en fonction de l'application ou non d'un traitement de filtration et, le cas échéant, de son type (voir la figure 21).

Figure 21 Utilisation de procédés d'oxydation ou de désinfection en fin de traitement selon le type de filtration, le cas échéant



(Données recueillies au printemps 2007)

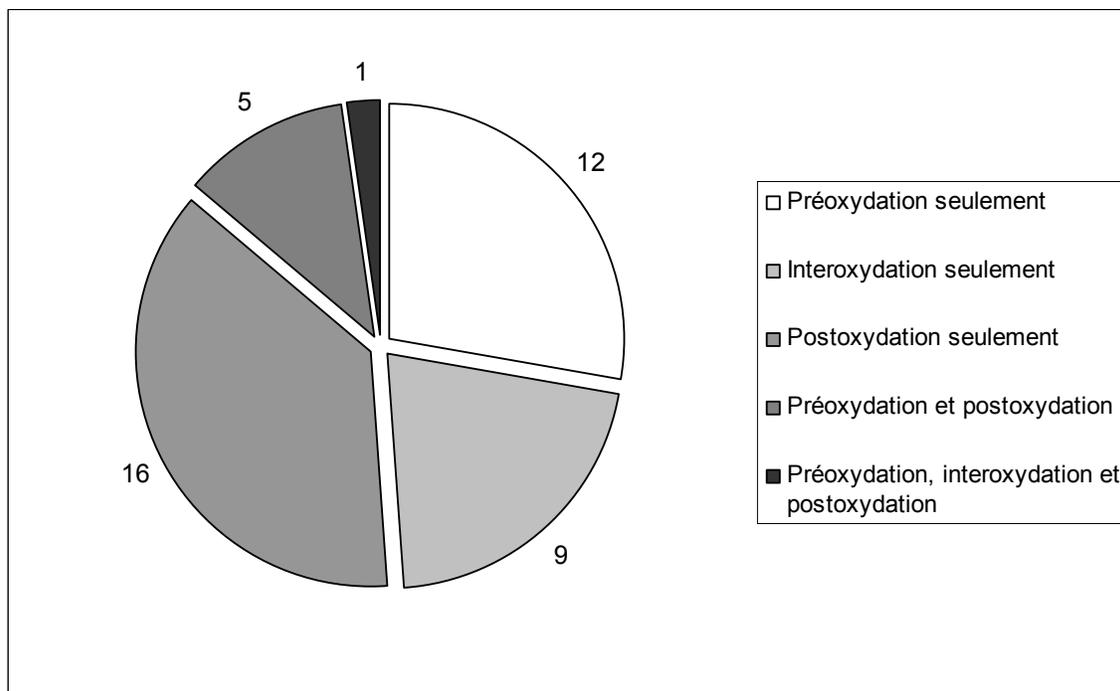
Ainsi, le chlore gazeux constitue le désinfectant le plus fréquemment utilisé par les stations ayant recours à la filtration conventionnelle, alors que dans tous les autres types de stations (sans filtration, filtration membranaire, filtration à lavage en continu, autre filtration), c'est l'hypochlorite de sodium qui constitue le désinfectant le plus populaire.

On remarque par ailleurs que les ultraviolets sont à la fois utilisés dans des stations où aucun traitement de filtration n'est appliqué (4), dans des stations ayant recours à la filtration conventionnelle (6), membranaire (1), à lavage en continu (1) et à d'autres types de filtration (4). Enfin, le bioxyde de chlore ne s'avère utilisé en postoxydation que dans 7 stations ayant recours à la filtration conventionnelle.

ENCADRÉ : Utilisation de l’ozone

Un total de 43 stations approvisionnées en eau de surface utilisent de l’ozone à une étape ou à une autre de leur chaîne de traitement. La figure 22 illustre la proportion de stations utilisant l’ozone en préoxydation, en interoxydation, en postoxydation ou à plus d’une étape de leur chaîne de traitement.

Figure 22 Utilisation de l’ozone à différentes étapes de traitement

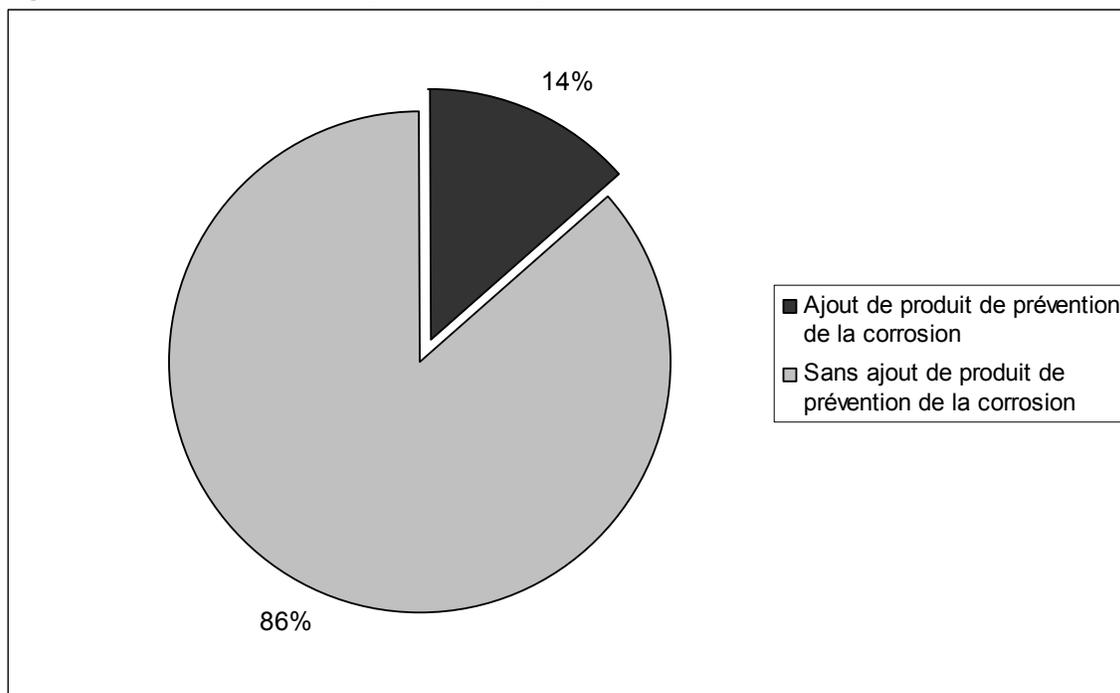


(Données recueillies au printemps 2007)

6.7 Prévention de la corrosion

Une fois traitée, l’eau potable circule dans une série de conduites jusqu’aux bâtiments desservis. Or, si cette eau possède un caractère corrosif, elle peut alors contribuer à la dissolution des matériaux composant ces conduites, par exemple le plomb lorsque des conduites en plomb ont été par le passé installées pour desservir des résidences. Il existe plusieurs façons de réduire le caractère corrosif de l’eau, et certaines stations municipales approvisionnées en eau de surface ajoutent notamment à leur eau traitée un produit chimique destiné spécialement à prévenir la corrosion. La figure 23 illustre la proportion des stations municipales approvisionnées en eau de surface ajoutant un tel produit. Soulignons que seuls les produits destinés spécifiquement à cette fonction ont été considérés; plusieurs municipalités n’utilisant pas de tels produits peuvent néanmoins ajuster le pH de leur eau en fin de traitement pour réduire la corrosivité de l’eau potable produite, par exemple.

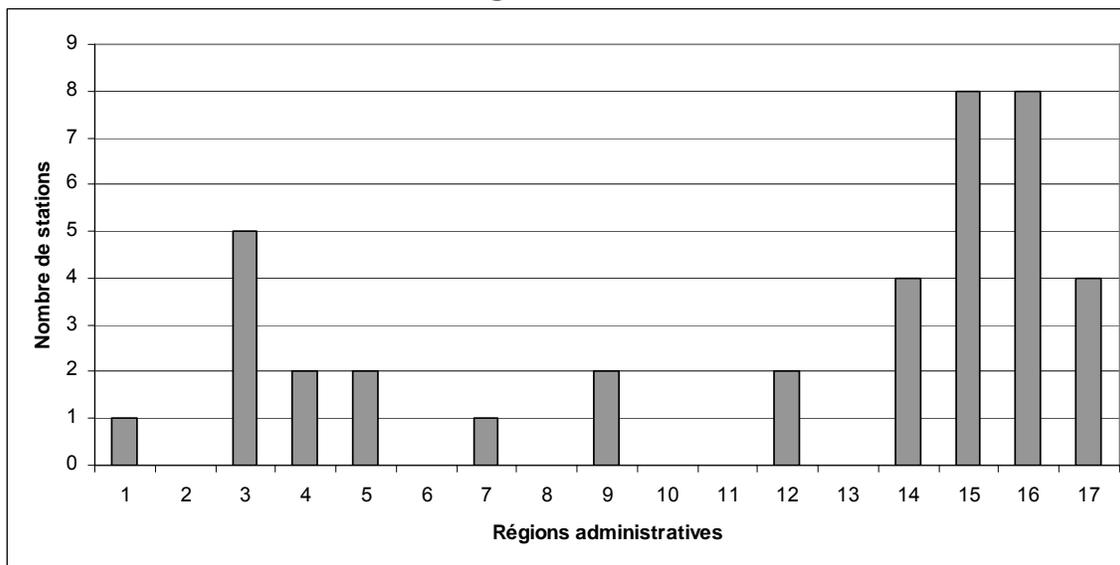
Figure 23 Utilisation de produits de prévention de la corrosion



(Données recueillies au printemps 2007)

On peut par ailleurs remarquer à la figure 24 que les stations appliquant un tel procédé ne se trouvent pas dans toutes les régions administratives.

Figure 24 Nombre de stations ajoutant un produit destiné à la prévention de la corrosion, selon les régions administratives



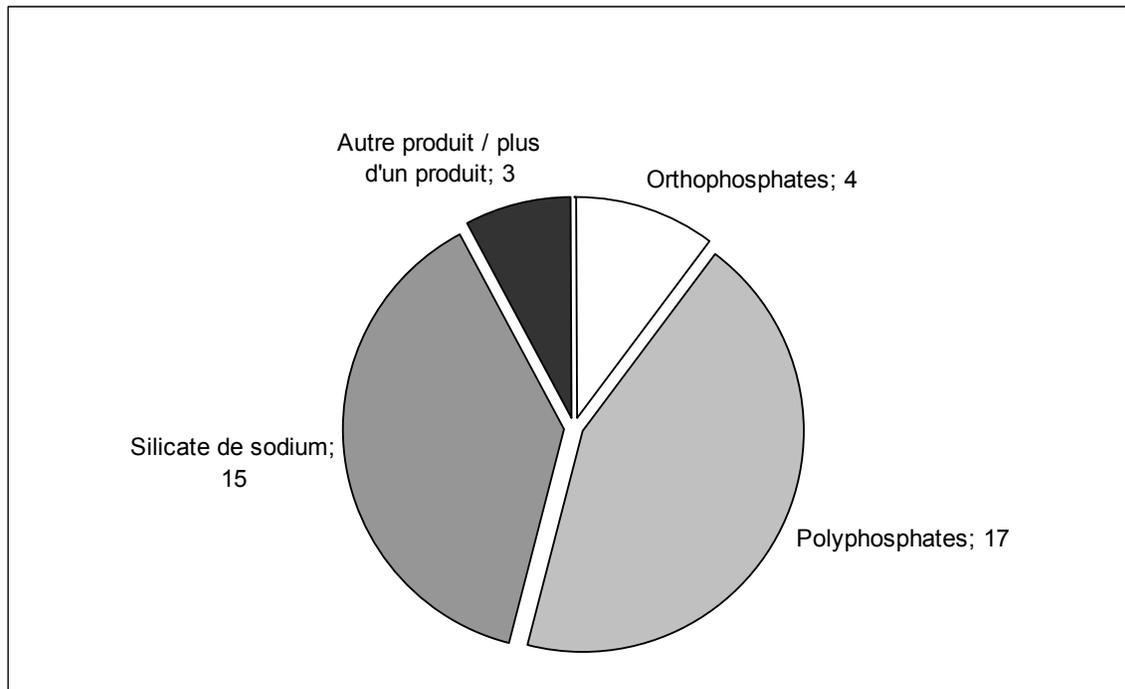
(Données recueillies au printemps 2007)

Ainsi, les régions du Saguenay–Lac-Saint-Jean, de Montréal, de l'Abitibi-Témiscamingue, du Nord-du-Québec, de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine et de Laval

ne comptent aucune station utilisant un produit destiné à la prévention de la corrosion. Les régions de la Montérégie, des Laurentides, de la Capitale-Nationale et du Centre-du-Québec sont celles qui comptent le plus grand nombre de stations qui en utilisent. Par ailleurs, près de 85 % des stations qui utilisent un produit destiné à la prévention de la corrosion s'approvisionnent dans un lac, une rivière ou les deux à la fois.

Les produits les plus fréquemment utilisés par les stations qui utilisent un produit destiné à prévenir la corrosion sont les polyphosphates (17 stations), et le silicate de sodium (15 stations) (voir la figure 25).

Figure 25 Produits destinés à la prévention de la corrosion utilisés par les stations



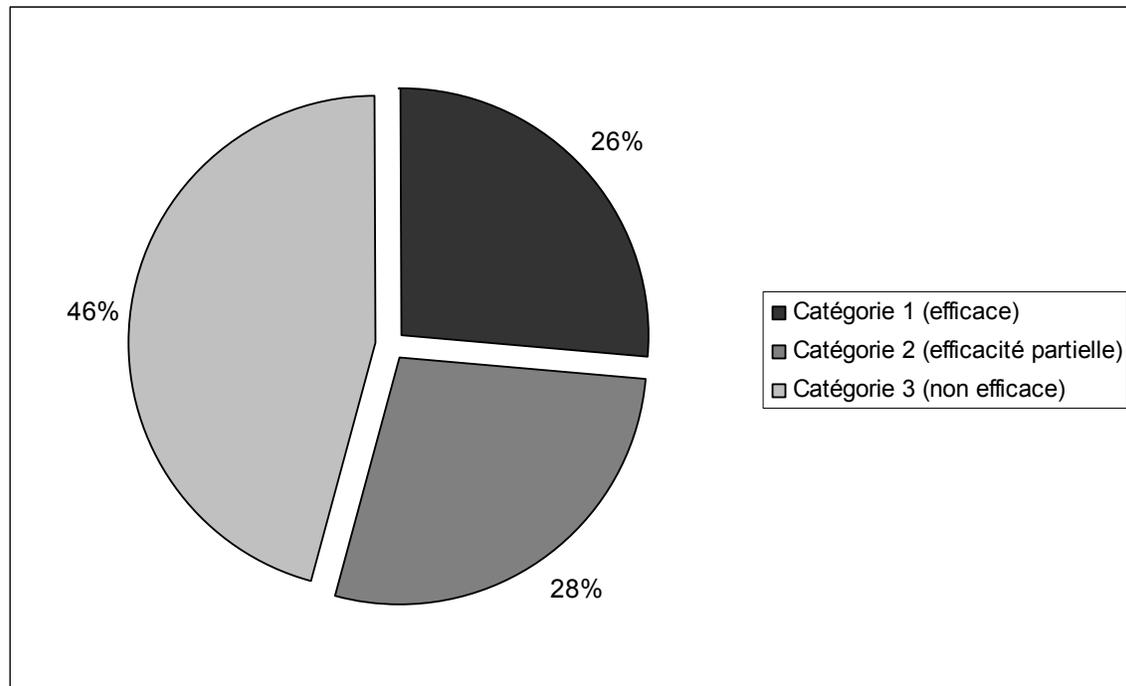
(Données recueillies au printemps 2007)

ENCADRÉ : Efficacité des stations municipales contre les algues bleu-vert et les cyanotoxines

Tel qu'il a été illustré dans les sections qui précèdent, on compte, parmi les 284 stations municipales approvisionnées en eau de surface, toute une variété de combinaisons de procédés de traitement. Certaines de ces combinaisons permettraient à une station, si sa source d'approvisionnement était touchée par des fleurs d'eau d'algues bleu-vert, d'en éliminer efficacement les cellules et leurs toxines (nommées cyanotoxines), alors que d'autres combinaisons n'ont pas cette capacité. Le *Guide technique des procédés de traitement*³ présente un portrait détaillé du degré d'efficacité des différents procédés.

La figure 26 illustre la proportion des stations municipales considérées efficaces ou non relativement à l'élimination des algues bleu-vert et de leurs toxines. La catégorie 3 comprend l'ensemble des stations qui n'appliquent pas de traitement de filtration et donc considérées comme ne disposant pas d'un traitement adéquat dans l'éventualité de la présence d'une fleur d'eau dans la source d'approvisionnement. La catégorie 2 comprend les stations qui appliquent un traitement de filtration, mais qui n'ont pas de procédé efficace pour l'élimination des cyanotoxines dissoutes dans l'eau⁴, alors que les stations de la catégorie 1 appliquent à la fois un traitement de filtration et un procédé de traitement permettant d'éliminer les toxines dissoutes dans l'eau. Précisons que cette classification ne tient pas compte de la vulnérabilité (faible dans plusieurs cas) de la source d'approvisionnement à une fleur d'eau.

Figure 26 Degré d'efficacité des stations municipales relativement à l'élimination des algues bleu-vert et des cyanotoxines



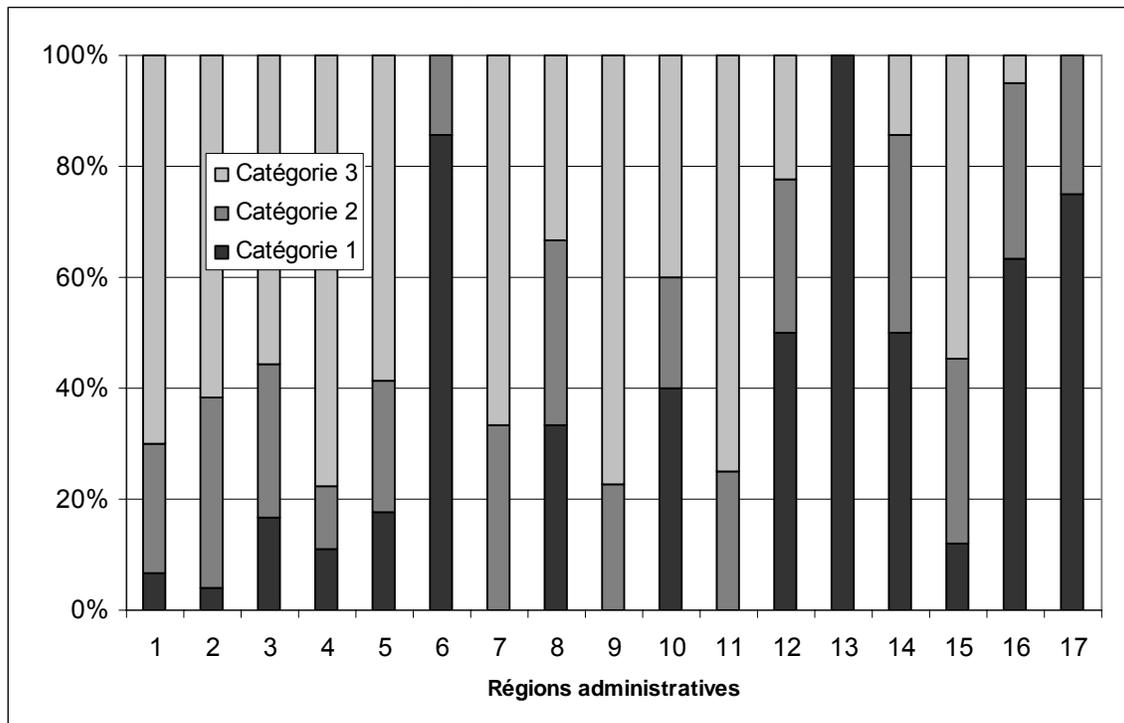
(Données recueillies au printemps 2007)

³ Ellis, 2007. Accessible à <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/algues-bv/guide-mun.pdf>

⁴ Les procédés offrant cette efficacité sont notamment l'ozonation et l'ajout de charbon actif.

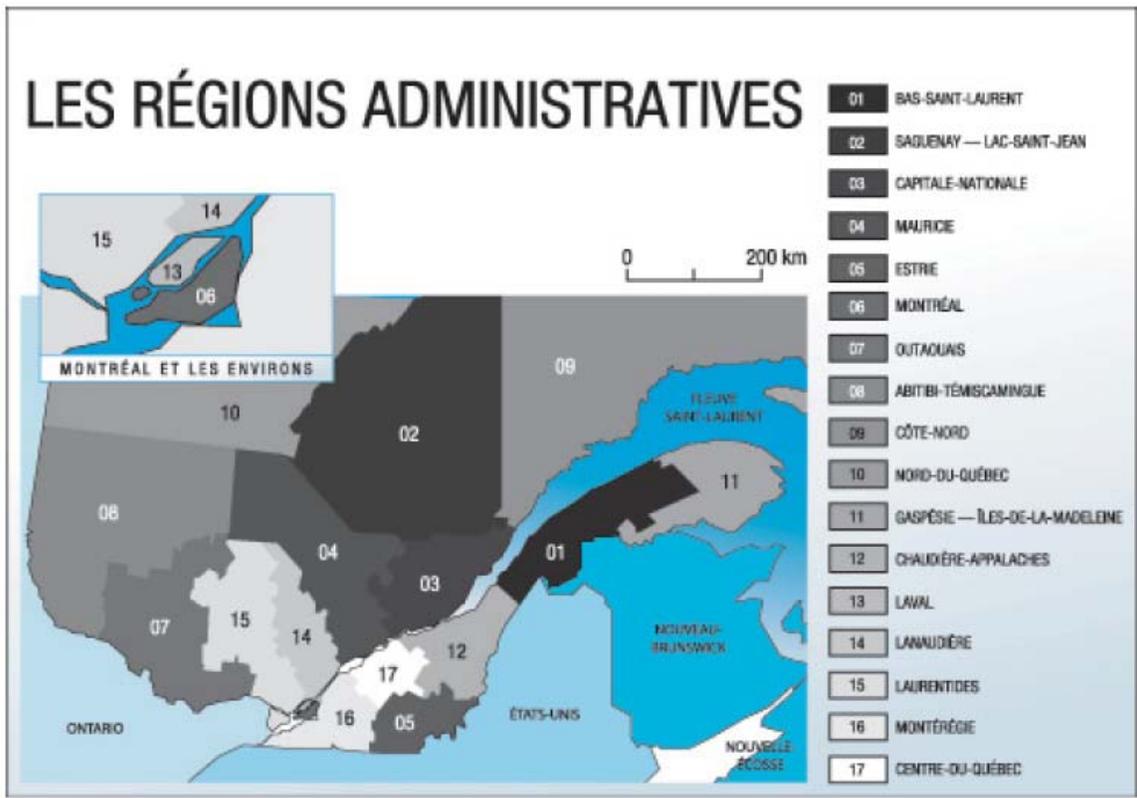
La proportion des stations de chacune des catégories varie évidemment selon les régions administratives. La figure 27 permet d'observer ces écarts.

Figure 27 Efficacité des stations municipales face aux algues bleu-vert et aux cyanotoxines, par région administrative



Les régions comportant la plus forte proportion de stations considérées efficaces (catégorie 1) en cas de fleur d'eau de cyanobactéries dans leur source d'approvisionnement sont Montréal, Laval, la Montérégie et le Centre-du-Québec. En contrepartie, les régions dans lesquelles la proportion de stations qui seraient inefficaces (catégorie 3) est la plus élevée sont la Mauricie, la Côte-Nord, la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine et le Bas-Saint-Laurent.

Annexe 1 Régions administratives du Québec



Annexe 2 Tableaux complémentaires de données

Tableau 1 Nombre de stations approvisionnées en eau de surface selon les régions administratives

Région administrative	Nombre de stations
1	30
2	26
3	18
4	9
5	17
6	7
7	15
8	6
9	22
10	5
11	12
12	18
13	3
14	14
15	33
16	41
17	8
Total	284

Tableau 2 Nombre de stations approvisionnées en eau de surface et en eau souterraine, selon les régions administratives

Région administrative	Eau de surface	Eau souterraine
1	30	53
2	26	37
3	18	49
4	9	47
5	17	47
6	7	0
7	15	21
8	6	41
9	22	34
10	5	5
11	12	26
12	18	95
13	3	0
14	14	52
15	33	56
16	41	47
17	8	43
Total	284	653

Tableau 3 Répartition des stations approvisionnées en eau de surface selon le type d'approvisionnement

Nombre de stations					
Lac	Rivière	Fleuve	Ruisseau	Lac et rivière	Total
111	116	23	29	5	284
39,1 %	40,8 %	8,1 %	10,2 %	1,8 %	

Tableau 4 Proportion d'utilisation des différents types de sources d'approvisionnement selon les régions administratives, été 2007

Région administrative	Nombre de stations					Total
	Lacs	Rivières	Fleuves	Ruisseaux	Lacs et rivières	
1	5	10	0	13	2	30
2	15	10	0	1	0	26
3	5	7	1	5	0	18
4	6	2	0	1	0	9
5	13	3	0	1	0	17
6	4	1	2	0	0	7
7	2	13	0	0	0	15
8	4	2	0	0	0	6
9	14	7	0	1	0	22
10	4	1	0	0	0	5
11	2	5	0	5	0	12
12	3	10	3	2	0	18
13	0	3	0	0	0	3
14	3	9	2	0	0	14
15	24	9	0	0	0	33
16	6	18	14	0	3	41
17	1	6	1	0	0	8
Total	111	116	23	29	5	284

Tableau 5 Profondeur approximative des prises d'eau (en mètres), selon le type de source d'approvisionnement

Profondeur de la prise d'eau (m)	Nombre de stations					Total
	Lacs	Rivières	Fleuves	Ruisseaux	Lacs et rivières	
0 à 5	65	88	10	19	3	185
6 à 10	15	18	12	2	1	48
11 à 15	19	2	1	1	0	23
15 et plus	7	1	0	0	0	8
Non disponible	5	7	0	7	1	20
Total	111	116	23	29	5	284

Tableau 6 Répartition des stations selon leur débit moyen (en mètres cubes par jour)

Débit moyen (m ³ /jour)	Nombre de stations
≤ 2 000	128
2 001 à 10 000	59
10 001 à 40 000	40
40 001 à 100 000	14
plus de 100 000	5
Non disponible	38
Total	284

Tableau 7 Débit moyen des stations selon la source d’approvisionnement

Débit moyen (m ³ /jour)	Nombre de stations					Total
	Lacs	Rivières	Fleuves	Ruisseaux	Lacs et rivières	
≤ 2 000	66	41	1	18	2	128
2 001 à 10 000	19	31	8	0	1	59
10 001 à 40 000	9	21	8	0	2	40
40 001 à 100 000	3	9	2	0	0	14
plus de 100 000	1	1	3	0	0	5
Non disponible	13	13	1	11	0	38
Total	111	116	23	29	5	284

Tableau 8 Nombre de stations selon l’application d’un traitement de filtration et son type, le cas échéant

Sans filtration (sans UV)	Sans filtration (avec UV)	Filtration conventionnelle	Filtration membranaire	Filtration à lavage en continu	Autre type de filtration	Total
126	4	117	5	9	23	284

Tableau 9 Répartition des types de filtration utilisés selon les régions administratives

Région administrative	Nombre de stations						Total
	Sans filtration (sans UV)	Sans filtration (avec UV)	Filtration conventionnelle	Filtration membranaire	Filtration à lavage en continu	Autre type de filtration	
1	21	0	5	0	2	2	30
2	16	0	7	1	0	2	26
3	10	0	7	0	1	0	18
4	5	2	1	1	0	0	9
5	9	1	3	0	0	4	17
6	0	0	7	0	0	0	7
7	10	0	5	0	0	0	15
8	2	0	2	1	0	1	6
9	17	0	3	0	1	1	22
10	2	0	1	2	0	0	5
11	8	1	0	0	0	3	12
12	4	0	12	0	0	2	18
13	0	0	3	0	0	0	3
14	2	0	10	0	0	2	14
15	18	0	11	0	1	3	33
16	2	0	33	0	4	2	41
17	0	0	7	0	0	1	8
Total	126	4	117	5	9	23	284

Tableau 10 Type de filtration appliqué en fonction du type de source d'approvisionnement

Type d'approvisionnement	Nombre de stations						Total
	Sans filtration (sans UV)	Sans filtration (avec UV)	Filtration conventionnelle	Filtration membranaire	Filtration à lavage en continu	Autre type de filtration	
Lac	70	3	17	4	1	16	111
Rivière	29	1	75	1	5	5	116
Fleuve	0	0	20	0	3	0	23
Ruisseau	26	0	2	0	0	1	29
Lac et rivière	1	0	3	0	0	1	5
Total	126	4	117	5	9	23	284

Tableau 11 Répartition des stations selon l'application ou non d'un procédé de coagulation–floculation

Avec coagulation— floculation	Sans coagulation— floculation
125	159

Tableau 12 Fréquence d'utilisation de différents produits chimiques lors de la coagulation–floculation

Produit utilisé	Nombre de stations utilisatrices
Aluminate de sodium	9
Microsable	7
Polyélectrolytes	51
Sulfate d'aluminium	96
Poly-alumino-silico- sulfate	40
Polychlorures d'aluminium	3
Sulfate ferrique	2
Silicate de sodium	2
Silice activée	18
Carbonate de sodium	1
Polyacrylamide	3
Polymères	6
Total	238

Tableau 13 Nombre de produits utilisés par les stations appliquant un procédé de coagulation–floculation

1 produit utilisé	2 produits utilisés	3 produits utilisés	4 produits utilisés
38	61	25	1
30,4 %	49,6 %	19,2 %	0,8 %

Tableau 14 Fréquence d'application des procédés de clarification parmi les stations approvisionnées en eau de surface

Flottation à air dissous	Décantation dynamique	Décantation lestée	Décantation statique	Décantation lestée et décantation dynamique	Décantation lestée et décantation statique
3	60	28	16	4	1
2,7 %	53,6 %	25,0 %	14,3 %	3,6 %	0,9 %

Tableau 15 Répartition régionale des stations appliquant un procédé de clarification

Région administrative	Flottation à air dissous	Décantation dynamique	Décantation lestée	Décantation statique	Décantation lestée et décantation dynamique	Décantation lestée et décantation statique	Total
1	0	0	5	1	0	0	30
2	0	5	1	1	0	0	26
3	0	5	1	1	0	0	18
4	0	1	0	0	0	0	9
5	0	2	1	0	0	0	17
6	0	4	0	1	0	0	7
7	0	3	1	1	0	0	15
8	0	0	0	2	0	0	6
9	0	0	3	0	0	0	22
10	0	0	0	1	0	0	5
11	0	0	0	0	0	0	12
12	1	1	6	3	2	0	18
13	0	3	0	0	0	0	3
14	0	6	2	1	0	0	14
15	1	5	2	1	0	1	33
16	1	19	6	3	1	0	41
17	0	6	0	0	1	0	8
Total	3	60	28	16	4	1	284

Tableau 16 Utilisation du charbon actif par les stations approvisionnées en eau de surface

Nombre de stations		
Application de charbon actif en poudre	Application de charbon actif granulaire (mode biologique)	Application de charbon actif granulaire (adsorption)
33	3	5

Tableau 17 Nombre de stations utilisant du charbon actif (en poudre ou granulaire), selon les régions administratives

Région administrative	Nombre de stations utilisant du charbon
1	2
2	0
3	1
4	0
5	2
6	3
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	4
13	1
14	4
15	2
16	18
17	4
Total	41

Tableau 18 Nombre de stations appliquant un procédé de préoxydation ou d'interoxydation

Région administrative	Préoxydation	Interoxydation
1	1	4
2	1	0
3	2	1
4	0	1
5	2	3
6	3	4
7	0	1
8	1	0
9	0	1
10	1	0
11	0	0
12	5	7
13	0	2
14	4	7
15	5	5
16	16	24
17	3	2
Total	43	62

Tableau 19 Produits utilisés par les stations appliquant un procédé de préoxydation ou d'interoxydation

	Chlore gazeux	Bioxyde de chlore	Hypochlorite de sodium	Ozone	Permanganate de potassium
Préoxydation	19	2	6	18	3
Interoxydation	44	3	10	11	2

Tableau 20 Fréquence d'utilisation des principaux procédés de postoxydation ou de postdésinfection

Produit utilisé	Nombre de stations utilisant le produit
Bioxyde de chlore	7
Chlore gazeux	124
Hypochlorite de sodium	153
Hypochlorite de calcium	3
Ozone	22
Ultraviolets	16
Chloramines	1

Tableau 21 Recours à des procédés d'oxydation ou de désinfection en fin de traitement, selon le type de filtration appliqué, le cas échéant

Produit utilisé	Sans filtration (sans UV)	Sans filtration (avec UV)	Filtration conventionnelle	Filtration membranaire	Filtration à lavage en continu	Autre type de filtration	Total
Bioxyde de chlore	0	0	7	0	0	0	7
Chlore gazeux	20	1	95	1	2	4	123
Hypochlorite de sodium	99	2	27	3	7	15	153
Hypochlorite de calcium	3	0	0	0	0	0	0
Ozone	1	0	20	0	0	1	22
Ultraviolets	0	4	6	1	1	4	16
Chloramines	0	1	0	0	0	0	1

Tableau 22 Utilisation de l'ozone à différentes étapes de la chaîne de traitement

Préoxydation seulement	Interoxydation seulement	Postoxydation seulement	Préoxydation et postoxydation	Préoxydation, interoxydation et postoxydation	Total
12	9	16	5	1	43

Tableau 23 Utilisation de produits de prévention de la corrosion

Ajout de produit de prévention de la corrosion	Aucun ajout de produit de prévention de la corrosion	Total
39	245	284

Tableau 24 Nombre de stations qui ajoutent un produit destiné à la prévention de la corrosion, selon les régions administratives

Région administrative	Stations ajoutant un produit destiné à la prévention de la corrosion
1	1
2	0
3	5
4	2
5	2
6	0
7	1
8	0
9	2
10	0
11	0
12	2
13	0
14	4
15	8
16	8
17	4
Total	39

Tableau 25 Produits utilisés par les stations afin de prévenir la corrosion

Nombre de stations			
Orthophosphates	Polyphosphates	Silicate de sodium	Autre produit ou plus d'un produit
4	17	15	3

Tableau 26 Degré d'efficacité des stations municipales relativement à l'élimination des algues bleu-vert et des cyanotoxines

Nombre de stations		
Catégorie 1 (efficace)	Catégorie 2 (partiellement efficace)	Catégorie 3 (non efficace)
74	79	131

Tableau 27 Efficacité des stations municipales face aux algues bleu-vert et cyanotoxines, par région administrative

Région administrative	Nombre de stations			Total
	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	
1	2	7	21	30
2	1	9	16	26
3	3	5	10	18
4	1	1	7	9
5	3	4	10	17
6	6	1	0	7
7	0	5	10	15
8	2	2	2	6
9	0	5	17	22
10	2	1	2	5
11	0	3	9	12
12	9	5	4	18
13	3	0	0	3
14	7	4	3	14
15	4	11	18	33
16	25	14	2	41
17	6	2	0	8
Total	74	79	131	284