

Influence des rejets urbains par temps de pluie sur l'écosystème de la Volga Moyenne

Influence of stormwater on the ecosystem of the Middle Volga

Anatoly Kalinin

Institut de Génie Civil
Université d'Etat de Togliatti
14, rue Bélorusskaja, 445667 Togliatti, Russie
profcom@ttsu.ru

RÉSUMÉ

Les réseaux d'assainissement des villes industrielles de la Volga Moyenne sont séparatifs et les eaux de ruissellement sont dirigées vers le milieu récepteur presque sans traitement. Les exutoires des réseaux des eaux pluviales des agglomérations examinées jettent chaque année dans la Volga des dizaines de milliers de tonnes de produits polluants, ce qui modifie considérablement le fonctionnement de son écosystème : l'hyper-eutrophisation, l'augmentation de la part des poissons mutants, la bioconcentration est susceptible de contaminer les poissons de pêche, la disparition d'espèces sensibles et la prolifération d'espèces plus adaptées. Pour diminuer les rejets sur les milieux récepteurs et arrêter sa dégradation il est nécessaire de procéder à l'élaboration de programmes destinés à diminuer la concentration des polluants dans les RUTP.

ABSTRACT

The sewerage of industrial cities of the Middle Volga is of separate type, and runoff water goes to receiving water almost without treatment. Cities' outlets of storm sewer networks, considered in this article, throw away tens of thousands of tons of pollutants discharges each year in the Volga, which significantly modify the functioning of the ecosystem: the hyper-eutrophication, increasing the share of fish mutants, the bioconcentration is likely to contaminate fish fishing, the disappearance of valuable species and their replacement by non-target species. To reduce the impact on receiving waters and to stop its degradation, it is necessary to begin developing programs to reduce the concentration of pollutants in urban wet weather effluents.

MOTS CLÉS

Ecosystème, Pollution, Qualité de l'eau, Rejets urbains.

1 INTRODUCTION

Depuis les années 70, un nombre important de résultats de recherches ont montré que les rejets urbains de temps de pluie (RUTP) sont des vecteurs de pollution importants pour un milieu naturel qui résulte du lessivage des surfaces urbaines et de l'entraînement des dépôts accumulés dans les collecteurs par l'eau de pluie. Ces apports provoquent une modification des caractéristiques chimiques, physiques et biologiques du milieu aquatique et modifient le fonctionnement de son écosystème. Cette modification est généralement perçue comme une dégradation qui peut rendre impossible les usages souhaités du milieu aquatique : le captage d'eau, la pisciculture, les activités de loisirs (Chocat et al, 1993).

Les phénomènes de pollution dépendent de la nature du milieu, de son fonctionnement hydrodynamique, de son état de dégradation, de sa capacité d'autoépuration, des formes de vie dont il est le siège, des usages qui y sont pratiqués et de son environnement.

La prévision de l'impact des rejets urbains de temps de pluie sur les milieux aquatiques semble encore relativement complexe, mais nos connaissances sur la nature et la grandeur du phénomène nous permettent de nous approcher d'une solution plus adéquate pour la protection du milieu naturel.

2 ZONE D'ÉTUDE

La Volga est le fleuve le plus grand d'Europe avec ses 3531 km de longueur, le débit maximum de 50000 m³/s et le bassin versant de 1.380.000 km² où habitent 40 % de la population de la RUSSIE. Par son parcours la Volga contemporaine franchit les 21 barrages et se présente actuellement comme une chaîne de réservoirs d'eau. La Volga sert de source d'eau potable irremplaçable pour les habitants de plus de 400 villes qui y rejettent des eaux usées et industrielles, ce qui a changé considérablement la qualité de l'eau.

La région de Samara avec ses 3.2 millions d'habitants et d'une surface de 5900 km² est la partie la plus urbanisée de la Volga Moyenne. Les agglomérations de la région se situent sur les rives de deux retenues d'eau : Kouibichevskojé (volume - 58 km³) et Saratovskojé (volume - 12,9 km³), y compris les plus industrialisées - Samara (la capitale de la région) et Togliatti. Les villes se trouvent dans la zone de forêt - steppe. La hauteur précipitée moyenne annuelle est égale à 574 mm, dont 37% est sous forme de neige.

Il y a une différence entre ces deux collectivités locales (tableau 1), mais il y a une ressemblance dans l'organisation de l'aménagement urbain du fait que dans la deuxième moitié du vingtième siècle ont commencé leurs développements industriels impérieux.

	Samara	Togliatti
Date de fondation	1586	1737
Quantité d'habitants en 2010	≈1140 mille	≈720 mille (12 mille en 1950)
Surface	46600 ha	34000 ha
Industrie	métallurgie, aéronautique, construction de machines, pétrolière, alimentaire	automobile, chimique, construction de machines

Tableau 1 : Caractéristiques principales des villes Samara et Togliatti.

3 RÉSULTATS DES ÉTUDES

Les réseaux d'assainissement des villes examinées sont séparatifs, construits dans la deuxième moitié du vingtième siècle. A cette époque prédominait l'idée parmi les ingénieurs d'assainissement soviétiques, qu'à la différence des eaux d'origine domestique et des eaux industrielles, les eaux de ruissellement étaient considérées comme « pratiquement propres » et pouvaient être dirigées vers le milieu naturel sans traitement. Même aujourd'hui, quand le volume des rejets urbains de temps de pluie de ces deux villes dépasse plus de 57 millions de m³ par an, les 79% des eaux de ruissellement

ne sont pas traitées. Les ouvrages de prétraitement existants à Togliatti ne fonctionnent pas en hiver et leur fonctionnement en été n'est pas satisfaisant (Kalinin A. et Louchkin I., 2010). Compte tenu des concentrations moyennes annuelles, les exutoires des réseaux des eaux pluviales des deux agglomérations examinées jettent chaque année dans la Volga plus de 16500 tonnes de matières en suspension, 3400 t de sulfates, 121 t de fer, 110 t d'ammonium, 93 t de hydrocarbures, 90 t de matières organiques, 23 t de phosphates, 3 t de cuivre et de 1,2 t de zinc.

L'impact des rejets sur la Volga est maximal pendant les mois de mars et avril, c'est-à-dire au cours de la fonte précipitée de la neige quand les polluants accumulés à la surface des villes en hiver entrent avec les écoulements de neige fondue dans les réseaux. La concentration des rejets au cours de ce temps dépasse plus de trois fois la concentration moyenne annuelle.

Les sources principales de pollution sont : les véhicules, l'industrie et les centrales thermiques. Par exemple, les véhicules rejettent en air plus de 162 000 tonnes de polluants par an (environ 70 % du volume de la pollution totale).

Le niveau de pollution de l'eau des retenues d'eau Kouibichevskojé et Saratovskojé est extrêmement élevé et la situation devient parfois presque catastrophique. La surcharge de l'eau en matières organiques, en azote et en phosphore entraîne l'hyper-eutrophisation et les fleurs d'eau de 20% - 30% de la surface des retenues, ce qui déséquilibre gravement le milieu biologique, crée des dommages à la vie des poissons, altère considérablement la qualité de l'eau utilisée pour l'approvisionnement en eau potable de l'arrondissement Avtozavodski de Togliatti. La part des poissons mutants est en constante augmentation. Les métaux lourds s'accumulent dans la chaîne alimentaire et le phénomène de bioconcentration est susceptible de contaminer les poissons de pêche. L'écosystème est menacé par la disparition d'espèces sensibles et la prolifération d'espèces plus adaptées (Novitcki, 2011).

4 CONCLUSION

Pour diminuer l'impact des rejets sur le milieu aquatique et arrêter sa dégradation, il est nécessaire de procéder à l'élaboration de programmes destinés à diminuer la concentration des polluants dans les rejets : reconstruction des ouvrages de décantation existants ; construction de nouveaux ouvrages de stockage - décantation et de filtration, ouvrages de traitement au fil de l'eau ; entretien régulier du réseau ; gestion plus stricte des eaux de ruissellement ; utilisation plus réfléchie des produits de déverglacage ; prendre des mesures de lutte contre l'hyper-eutrophisation ; diminuer des décharges des eaux industrielles et des eaux d'origine domestique.

Depuis quelques années, les autorités locales commencent à entreprendre des efforts pour maîtriser les rejets urbains par temps de pluie. Des projets de construction des ouvrages de traitement ont été élaborés. Malheureusement la situation financière actuelle ne permet pas de mettre ces projets en œuvre.

BIBLIOGRAPHIE

- Chocat, B., Cathelain, M., Mares, A. et Mouchel, J.M. (1993). *La pollution due aux rejets urbains de temps de pluie: impacts sur les milieux récepteurs*. Exposé introductif « La pluie, source de vie, choc de pollution ». 146^e session du comité technique de la S.H.F. Paris, France, 17-18 mars 1993, La Houille Blanche, n°1/2, 97 - 105.
- Kalinin, A. et Louchkin, I. (2010). *Composition physico-chimique des rejets urbains de temps de pluie des villes industrielles de la Volga Moyenne*. Techniques et stratégies durables pour la gestion des eaux urbaines par temps de pluie. 7^{ème} conférence internationale NOVATECH-2010, GRAIE, Lyon.
- (Novitcki, 2011) Новицкий В., Хуснетдинов Ф., Филенков В. *К вопросу загрязнения окружающей среды г. о. Тольятти*. Материалы 9-й Международной научно-практической конференции «Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России». Пенза, 2011, с. 78 – 80.