

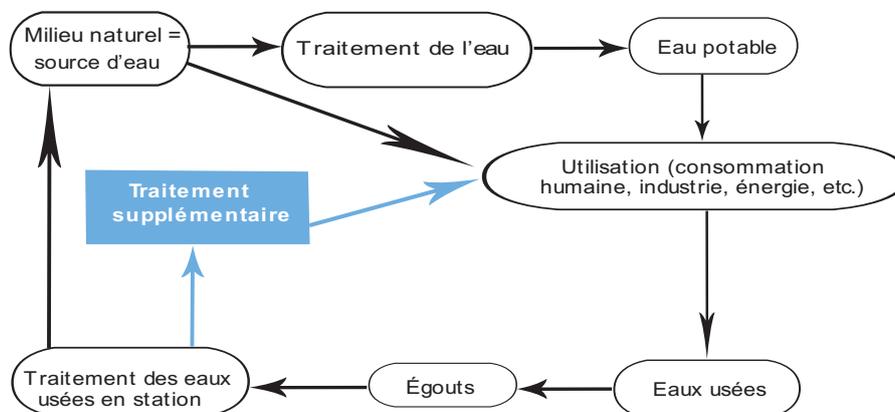
# Réutilisation des eaux usées épurées : considérations sanitaires et intérêts pour l'Île-de-France

Les eaux usées sont celles rejetées par les collectivités, les industries et les particuliers puis acheminées par les égouts en station d'épuration afin d'être traitées. Après traitement, on les appelle des eaux usées épurées. Dans le cycle d'assainissement "classique" de l'eau, celles-ci sont ensuite rejetées dans le milieu naturel. La réutilisation des eaux usées épurées ou REUE propose de récupérer directement ces eaux usées épurées, de leur appliquer un nouveau traitement et de s'en servir pour toutes sortes d'usages. On constate (figure 1) que la REUE agit à deux niveaux : premièrement, elle évite les rejets d'eaux issues de stations d'épuration dans le milieu naturel, et deuxièmement, elle constitue un approvisionnement supplémentaire.

Si la REUE est utilisée dans de nombreux pays pour des usages allant de l'irrigation agricole à l'approvisionnement en eau potable, on constate qu'elle est peu employée en France. Bien souvent, ce sont des réticences liées aux risques sanitaires associés à l'utilisation d'une eau épurée qui freinent la mise en place d'un projet de REUE. C'est pourquoi, l'Observatoire régional de santé a fait l'état des lieux des connaissances concernant les risques sanitaires associés à la REUE en fonction des différents usages possibles.

Cette plaquette présente une synthèse de cette étude.

Figure 1 : La réutilisation des eaux usées épurées dans le cycle de l'assainissement



## Les risques sanitaires liés à la réutilisation des eaux usées épurées

Les eaux usées contiennent de nombreuses substances présentant des dangers pour la santé humaine. Ce sont les micro-organismes pathogènes (virus, bactéries et parasites) et les micropolluants (métaux lourds et micropolluants organiques). Dans les stations d'épuration, des traitements (décantation, filtration, digestion bactérienne, etc.) permettent de réduire fortement les concentrations de ces contaminants.

### Utilisation de l'eau épurée et risque sanitaire

Le risque sanitaire lié à l'utilisation d'eaux épurées dépend à la fois des concentrations en contaminants dans ces eaux, c'est à dire du niveau de traitement supplémentaire appliqué, et du degré d'exposition des populations. Ce degré d'exposition dépend de l'usage qui sera fait de l'eau. Celui-ci pouvant être agricole, industriel ou urbain.

### **REUE en agriculture et risques sanitaires**

Les eaux usées épurées peuvent servir à irriguer les cultures. Dans ce cas, il peut y avoir une contamination par **ingestion** :

- de micro-organismes éventuellement présents à la surface des plantes consommées ;
- de métaux lourds, certains d'entre eux s'accumulant dans les plantes, et pouvant atteindre des niveaux préjudiciables à la santé.

**L'inhalation** de micro-gouttelettes d'eau contaminée est également possible dans le cas d'irrigation par aspersion. Les travailleurs agricoles et la population environnante seraient alors les plus exposés.

Cependant, de nombreuses études ont montré qu'avec un traitement approprié avant la réutilisation, le risque est faible. C'est le cas d'une expérimentation menée à Clermont-Ferrand, où 500 ha de maïs sont irrigués par des eaux usées traitées. Ce projet a fait l'objet d'un suivi épidémiologique des travailleurs saisonniers et des agriculteurs. Il n'a pas été mis en évidence un quelconque effet de la REUE sur la santé de ces populations (Devaux, 1999). Les autres études disponibles dans la littérature démontrent que le risque est faible pour les consommateurs des végétaux produits, pour les travailleurs (saisonniers et permanents) et pour la population environnante.

### **REUE urbaine ou industrielle et risques sanitaires**

La REUE peut trouver des applications industrielles, notamment dans les circuits de refroidissement (centrale électrique) ou dans les industries consommatrices d'eau (papeteries, usines textiles par exemple).

Les applications urbaines de la REUE sont essentiellement l'arrosage des parcs et jardins, les bassins d'agrément, les eaux vannes, la climatisation d'immeubles, les réservoirs anti-incendie et le nettoyage de la voirie.

Plusieurs études ont montré que, si le traitement est suffisant, les risques sanitaires présentés par l'utilisation d'eaux usées épurées sont acceptables. Les risques sanitaires pour les usagers des parcs irrigués par des eaux usées traitées, ou des bassins d'agrément destinés à la baignade approvisionnés grâce à la REUE ne sont pas supérieurs à ceux où sont utilisés des moyens conventionnels (eaux de

ruissellement, eau potable, etc.) (Devaux, 1999). De même, il est observé que les professionnels qui sont amenés à être en contact avec les eaux usées, traitées ou non, ne sont pas plus malades que la population générale, même s'ils sont plus exposés (Froese, 1998). Toutes ces études concernent le risque microbiologique. Les éléments traces ont été moins étudiés, parce qu'ils sont plus facilement éliminés par le traitement et parce que le degré d'exposition est faible. La faiblesse des doses susceptibles d'être ingérées, associée au fait que les quantités de base sont déjà minimales, réduisent ainsi les risques sanitaires à un niveau quasi-insignifiant.

## **La REUE en Île-de-France, pourquoi et pour quels usages ?**

### **Les deux objectifs de la REUE**

La REUE a un double objectif : elle permet d'une part de mobiliser une ressource en eau supplémentaire, et d'autre part de protéger les milieux récepteurs (eaux de surface). En effet, les eaux usées épurées, au lieu d'y être déversées, sont dérivées, après un traitement supplémentaire approprié, vers des usages qui sont le moyen d'une élimination de leur charge polluante résiduelle (Faby, 1997). La REUE peut donc satisfaire deux types de besoins, l'un quantitatif, l'autre qualitatif.

### **Des besoins quantitatifs peu prioritaires**

En Île-de-France, les précipitations sont abondantes, même si la moyenne annuelle (600 mm) est inférieure à la moyenne nationale (900 mm). Il tombe environ 8 milliards de m<sup>3</sup> de précipitations par an, alors que les prélèvements de la région pour les besoins agricoles, industriels et domestiques sont de 1,5 milliards de m<sup>3</sup>. Le bilan hydrique est donc positif, en dépit de disparités spatiales et temporelles. Disparités spatiales, parce que les précipitations sont mal réparties au sein de la région : les zones les plus sèches sont situées au Sud-Ouest ; disparité temporelle, parce que les prélèvements et les précipitations ne sont pas synchrones. Les prélèvements sont plus importants en été (climatisation, arrosage, irrigation, etc.), c'est-à-dire à l'époque où les précipitations sont minimales. Malgré tout, l'aspect quantitatif ne sera pas déterminant pour la mise en place d'un projet de REUE en Île-de-France.

### La possibilité d'améliorer la qualité des cours d'eau

L'Île-de-France traite les eaux usées domestiques raccordées à un réseau d'assainissement dans près de 500 stations d'épuration. Leur taille moyenne est de 3 900 équivalent habitants, mais elle est extrêmement variable selon qu'il s'agisse de stations rurales ou urbaines. Ainsi, les quatre stations de la proche couronne (Achères, Valenton, Colombes et Noisy-le-Grand) assurent à elles seules 75 % du potentiel d'assainissement de la région. La grande couronne est, pour sa part, desservie par une multitude de petites stations.

La qualité générale des traitements effectués en station répond aux normes en vigueur et des efforts ont lieu en ce qui concerne les rejets de nitrates.

Cependant, le traitement reste insuffisant pour obtenir des rivières propres. Ainsi, le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Seine-Normandie indiquait pour l'année 2001 que "l'assainissement des collectivités locales est globalement insuffisant et peu fiable [...], la pollution résiduelle (après dépollution) produite par les industries est encore importante".

La réutilisation des eaux usées épurées peut donc contribuer à améliorer la qualité des eaux de surface. Ce principe est d'ailleurs inscrit dans la réglementation française. En effet, dans l'article 35 de la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992, la réutilisation est mentionnée comme une alternative au rejet des effluents des stations d'épuration dans les milieux récepteurs.

### Des usages restreints à l'irrigation et à l'arrosage

La première obligation de tout projet de REUE est qu'il ne doit pas nuire à la santé publique.

Un décret du 3 juin 1994 fixe ce principe et fonde le statut réglementaire de la réutilisation des eaux usées : "les eaux usées peuvent, après épuration, être utilisées à des fins d'arrosage ou d'irrigation, sous réserve que leurs caractéristiques et leurs modalités d'emploi soient compatibles avec les exigences de protection de la santé publique et de l'environnement (...)". Ainsi, seules les réutilisations pour l'irrigation et l'arrosage sont prises en compte.

Dans ces domaines, le CSHPF (Conseil supérieur

Tableau 1. Les recommandations du CSHPF

Catégorie	Recommandation	Type de culture
A	- Œufs d'helminthes <= 1/litre - Coliformes thermotolérants <= 1000/100 ml	- légumes consommés crus - terrains de sport et espaces verts ouvert au public
B	- Œufs d'helminthes <= 1/litre	- Vergers, cultures céréalières et fourragères, pépinières - Terrain de sport s'ils sont utilisés plusieurs semaines après l'arrosage
C	Aucune	- Céréales, cultures industrielles et ourragères, vergers et zones forestières, - Espaces verts non ouverts au public

d'hygiène publique de France) a émis des recommandations en 1991 afin de protéger la santé publique (Tab.1). Les recommandations du CSHPF visent à protéger la santé des professionnels en contact avec les eaux épurées, des consommateurs de produits irrigués avec ces eaux et des population vivant autour des zones irriguées. Elles définissent trois catégories d'eau de qualité sanitaire croissante, correspondant à des usages adaptés. Ces recommandations s'inspirent de celles de l'Organisation mondiale de la santé<sup>1</sup> (OMS). Au niveau international, l'US-EPA<sup>2</sup> (United States Environmental Protection Agency) a pour sa part établi des valeurs guides qui, au contraire de l'OMS et du CSHPF, concernent tous les usages envisageables pour des eaux usées épurées (usage urbain, agricole, industriel, recharge de nappe...).

### Les exemples français

Les cas français de REUE se limitent à l'irrigation agricole (maïs, tournesol, betterave, pommes de terre, maraîchage, vergers) et plus rarement à l'arrosage (prairies, terrain de sport, jardins publics, golfs).

Certains d'entre eux sont situés dans des zones au contexte hydrologique et écologique particulier comme les îles de Ré et de Noirmoutier. La plupart sont situés dans l'Ouest et le Sud de la France.

Le cas le plus important de REUE en France est celui de Clermont-Ferrand où depuis 1998, 500 ha de maïs et de betteraves sont irrigués chaque été par les eaux de la station d'épuration de la ville, à raison de 50 000 m<sup>3</sup>/jour.

1: Health guidelines for the use of wastewater in agriculture and aquaculture. OMS, 1989 (Rev. 2000).

2: Guidelines for water reuse. US-EPA, 1992.

### Des applications possibles en Île-de-France

L'utilisation agricole semble être la plus facile à mettre en œuvre actuellement. En effet, il existe une réglementation spécifique et plusieurs expériences existent déjà en France. Cependant, la

#### Achères et champs d'épandage parisiens

En Île-de-France, pendant près d'un siècle, les eaux usées brutes de la station d'épuration d'Achères étaient en partie dérivées vers des cultures maraîchères et fourragères. Les eaux usées étaient donc utilisées sans traitement.

Si aucun impact sanitaire n'a été observé en relation avec le mode d'irrigation pratiqué à Achères, des exemples de par le monde indiquent l'existence d'un risque réel (épidémie de choléra à Jérusalem en 1970, fièvre typhoïde et choléra à Santiago, Chili en 1977 et 1982 chez des personnes ayant consommées des légumes irrigués avec des eaux brutes).

L'épandage des eaux brutes à Achères a pris fin en 2 000. Les champs sont aujourd'hui consacrés à la culture du maïs (destiné à l'alimentation animale) irrigué avec des eaux épurées provenant de la station d'épuration de Colombes. Il s'agit d'un des rares cas de REUE en Île-de-France.

région profite de précipitations suffisantes et les besoins en irrigation sont en général satisfaits. L'utilité de la REUE risque donc de ne pas paraître manifeste aux yeux des agriculteurs et des collectivités locales. De plus, l'expérience d'Achères, bien que réalisée dans des conditions particulières (voir encadré), a très certainement donné une mauvaise image de cette réutilisation.

Les projets de REUE dans l'industrie ou en zone urbaine seront des projets pionniers, car il n'existe aucune réglementation en la matière et très peu d'exemples en France. Les applications envisageables seraient pourtant nombreuses : arrosage des parcs publics, espaces verts, terrains de sport, golfs dans les conditions mentionnées par le CSHPF, mais aussi chasses des toilettes, lavage des véhicules, lavage des rues, circuit incendie... La plupart de ces usages sont aujourd'hui assurés par de l'eau potable alors qu'ils ne l'exigent pas.

La mise en oeuvre de la REUE exige une volonté politique forte car elle implique deux changements majeurs : un arrêt de l'utilisation d'eau potable pouvant être perçu comme une régression (sanitaire, de qualité de vie...) et l'utilisation d'une eau usée (sale) avec les réticences qu'elle implique auprès du public.

### Conclusion

La réutilisation des eaux usées épurées est une pratique très répandue dans de nombreux pays où la ressource en eau peut manquer : Etats-Unis (Californie notamment), Golfe Persique et bassin méditerranéen (Israël, Tunisie, Chypre, Espagne et Italie). En France, la REUE est très peu utilisée car les ressources en eau sont, à l'exception de situations particulières très localisées, abondantes. La REUE permet aussi d'éviter les rejets des stations d'épuration dans le milieu. Pour l'Île-de-France, elle pourrait donc contribuer à améliorer la qualité des cours d'eau.

Dans un projet de REUE, se pose la question des coûts engendrés. Les expériences existantes

indiquent que les postes de dépenses les plus importants sont ceux de l'aménagement de la station d'épuration et de la mise en place du réseau et des réservoirs de stockage. La répartition des coûts entre les acteurs du projet (collectivités locales, privés) est essentielle. Dans la quasi totalité des expériences françaises, les projets et donc leurs coûts sont formalisés de manière contractuelle entre une collectivité et un groupe d'intérêt, sous la forme d'association ou de syndicat. Enfin, l'information des futurs usagers (sur la qualité des eaux épurées, la fiabilité de la ressource, les économies éventuelles...) est indispensable dans un tel projet.

#### Bibliographie

- Baumont S, Camard J-P, Lefranc A, Franconi A. Réutilisation des eaux usées: risques sanitaires et faisabilité en Île-de-France. Rapport ORS, 2004; 220p.  
Asano T. Wastewater reglementation and reuse. Water quality management library, 1998, 1475 pages  
Cauchi. Dossier: la réutilisation des eaux usées après épuration. Techniques, sciences et méthodes, 1996, 2 : 81-118.  
Devaux I. Intérêts et limites de la mise en place d'un suivi sanitaire dans le cadre de la réutilisation agricole des eaux usées traitées de l'agglomération clermontoise. Thèse " Sciences de la Vie et de la Santé ", univ. Joseph Fourier, Grenoble, 1999, 257 pages.  
Froese K.L. Health effects associated with wastewater treatment, disposal, and reuse. Water environment research, 1998, 70(4): 962-968.  
Faby J-A. L'utilisation des eaux usées épurées en irrigation. Office International de l'Eau, 1997.  
Réseau national des données sur l'eau (RNDE). Les prélèvements de l'eau en France en 2001, mars 2004, version 3, 56 pages.  
Shuval H. Development of a risk assessment approach for evaluating wastewater reuse standards for agriculture. Water Science and Technology.