

La revue TSM



La référence de l'information scientifique et technique francophone dans les domaines de l'eau et l'environnement

Une caution scientifique et technique

Editée par l'Astee, TSM est une revue à Comité de lecture qui propose mensuellement des études techniques originales et approfondies dans 6 domaines :

- **Milieux**
- **Eau potable**
- **Eaux urbaines**
- **Déchets**
- **Air, sol**
- **Infrastructures & territoires**

Une diffusion des résultats des projets optimale

- Les articles scientifiques et techniques sont référencés dans de nombreux moteurs de recherche et bases de données grâce à l'attribution des DOI par Crossref
- Open access: les articles sont librement accessibles et réutilisables

TSM, Programmation éditoriale 2025 (1^{er} semestre)

- TSM 1&2 : Milieux

Gros plan sur les contaminants : nouvelles méthodes d'analyses et de suivi

- TSM 3 : Eau potable

Dernières adaptations des filières de traitement

- TSM 4 : Déchets

Les leviers socio-techniques de l'économie circulaire

- TSM 5: Eaux urbaines

Stratégie d'adaptation de la gestion des eaux urbaines au changement climatique

- TSM 6: Milieux

Qualité des ressources : mobiliser le génie écologique

Soumission : Si vous êtes intéressés par l'un ou l'autre de ces thèmes, les manuscrits doivent être soumis au Comité de lecture **3 mois avant la publication** dans le numéro concerné. **Contactez la rédaction**: Pascale Meeschaert- Tél. : 33 (0)6 70 39 99 31- E-Mail : pascale.meeschaert@astee.org

TSM, Programmation éditoriale 2025 (2^{ème} semestre)

- TSM 7/8 : Infrastructures & Territoires

Infrastructures & territoires à l'ère des phénomènes extrêmes récurrents

- TSM 9 : Eau potable

IA, CFD, autres types de modélisation: vrai choix pour faire quoi ?

- TSM 10 : Eaux urbaines

DERU 2: implications techniques pour les eaux urbaines

- TSM 11 : Air, sol

Air & sol: quels rôles pour la résilience urbaine ?

- TSM 12 : Infrastructures & Territoires

Les boues dans tous leurs états

Soumission : Si vous êtes intéressés par l'un ou l'autre de ces thèmes, les manuscrits doivent être soumis au Comité de lecture **3 mois avant la publication** dans le numéro concerné. **Contactez la rédaction**: Pascale Meeschaert- Tél. : 33 (0)6 70 39 99 31- E-Mail : pascale.meeschaert@astee.org

TSM, Procédure de soumission: 2 formats de manuscrits

#reutilisationdeuseauxtraitees #priseencharge #partagedescouts #tarification #enquete

Projet présenté au 103^e congrès de l'ASTEE - Quimper 2024

Pratiques et logiques de partage des coûts dans les projets de réutilisation des eaux usées traitées

M. MONTGIGNOUL*, P. GARIN*, A. BOUTILLIER, I. NAULT*

* Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae) - UMRI 0-EAU - Université de Montpellier
* Auteur correspondant : marie.montgignoul@inrae.fr

Les coûts des projets de réutilisation des eaux usées traitées sont aujourd'hui en France surtout supportés par d'autres parties prenantes que les bénéficiaires de l'eau usée traitée. Il est donc nécessaire pour leur viabilité de considérer l'intérêt général dès l'origine.

Introduction

Les acteurs de l'eau en France s'intéressent de plus en plus à la pratique de réutilisation des eaux usées traitées (REUT) la considérant comme une solution pour réduire les pressions sur l'eau, en la définissant même comme une nouvelle ressource encore bien trop sous-exploitée. Le président Macron a ainsi rappelé, lors de la présentation du plan Eau, le 30 mars 2023, que la REUT représentait moins de 1 % de la quantité d'eau utilisée, à l'inverse de pays comme Israël ou l'Espagne, et a affirmé son ambition à développer le recours à cette pratique en France.

Elle consiste à utiliser l'eau traitée directement en sortie des stations d'épuration ou d'autres eaux issues de processus industriels pour différents usages acceptant ces eaux. Elle implique l'installation d'unités de traitement spécifique, mais aussi de réseaux de distribution pour assurer le transport des eaux de la station d'épuration

jusqu'à l'utilisateur, avec des coûts spécifiques (figure 1). Aux coûts de traitement secondaire non considérés ici, car du ressort du service d'assainissement collectif, la REUT engendre des coûts d'investissements et de fonctionnement pour le traitement tertiaire des eaux épurées, le suivi réglementaire de leur qualité, leur acheminement et leur distribution aux usagers.

Le programme de recherche conduit dans le cadre du projet Parade (Parler et débattre du devenir des eaux usées traitées : rôles et usages des démonstrateurs) a interrogé la manière dont ces infrastructures et leur exploitation sont financées en observant les modalités mises en place dans les projets de REUT déjà opérationnels. Il s'intéresse particulièrement à la répartition de la prise en charge du coût de ces eaux entre les contributeurs (subventions), les abonnés des services d'assainissement et les usagers.

Alors qu'actuellement les politiques publiques appuient l'adoption d'une telle pratique, diverses questions se posent : quelle est la place de la dimension économique dans la décision d'investir dans cette solution ? Comment est-elle mise en valeur ? Qui finance ces projets ? L'article propose d'aborder ces questions, tout d'abord en explorant la place de cette dimension dans les publications relatives aux projets de REUT puis en

	Station de traitement de l'EAU	Canal d'aménage ou cours d'eau			Point d'eau
		Bassin de stockage	Station de pompage en pression	Réseau sans pression	Bassin d'irrigation ou d'arrosage
Investissement	Construction	Fermeture/bassin	Construction	Construction	Achat
Maintenance /réparation	Filtre	Entretien végétation	Pompe	Entretien	
Exploitation	Traitement	Analyse	Energie	Gestion tours d'eau	

■ Gestion par le gestionnaire du réseau de REUT
■ Gestion par les irrigants ou le gestionnaire du réseau de REUT (cas des golf)

Figure 1. Éléments du processus de REUT et coûts spécifiques afférents

Partage opérationnel : propose des articles sur des retours d'expériences concrets et transposables (18 000 caractères espaces compris et 3 à 5 illustrations)

L'Étude : un article scientifique et technique présentant une démarche rigoureuse et décrivant des résultats originaux (avancée des connaissances), qui sont discutés de façon opérationnelle : (10 000 mots)

Réutilisation des eaux usées traitées : gestion des risques et performances des procédés de traitement au regard des nouvelles exigences réglementaires françaises

Treated wastewater reuse: risks management and treatment processes removal efficiency regarding nex French regulatory requirements

S. GUILLAUMERUTY*, A. MEUNIER*, A. AZAIS*, R. LOMBARD LATUNE*

* Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae) - Unité de recherche Reversal - Nébris, Neulise, valoir les ressources des eaux résiduaires - Centre de Lyon-Grenoble Auvergne-Rhône-Alpes

Mots-clés :
Approche multibarrière
Désinfection
Gestion intégrée
Indicateur
Microbiologique
Réutilisation
des eaux usées

Résumé Le Plan eau annoncé en mars 2023 affiche des ambitions fortes pour la réutilisation des eaux usées traitées (REUT). La nécessaire refonte réglementaire du cadre national de la REUT s'est appuyée sur le Règlement européen de 2020. Pour les usages agricoles, par rapport aux dispositions préexistantes, l'arrêté de décembre 2023 est venu fortement renforcer les exigences en matière de qualité d'eau et de suivi. Il propose cependant en parallèle la possibilité de mobiliser des eaux de qualité moindre si d'autres mesures de protection complémentaires sont mises en place. Ce qui correspond à la mise en place d'une gestion intégrée des risques, ou approche multibarrière, proposée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Quelle que soit l'approche retenue, le traitement des eaux usées joue un rôle central dans le contrôle de l'exposition des populations de micro-organismes. Une large revue de la littérature permet de présenter pour les quatre familles de micro-organismes (bactéries, virus, protozoaires et helminthes) les performances atteintes par les principaux procédés de traitement des eaux usées domestiques. À partir de ces éléments, les options permises par chacune des approches proposées par le récent arrêté sont discutées. Un nombre limité de technologies de traitement permet d'atteindre les seuils de qualité demandés pour la classe A. L'ajout de barrières complémentaires au traitement permet d'élargir les possibilités techniques.

Keywords:
Multi-barrier approach
Disinfection
Integrated risk management
Microbiological indicator
Regulation

ABSTRACT The Water Plan announced in March 2023 has strong ambitions for treated wastewater reuse. The needed regulatory overhaul of the national water reuse framework has been done, based on the 2020 European Regulation. For agricultural uses, compared to pre-existing measures, the decree of December 2023 significantly strengthened requirements in terms of water quality and monitoring. However, it also gives the possibility of using water of lower quality if additional protection measures are put in place. This corresponds to integrated risk management, or multi-barrier approach, as proposed by the WHO. Whichever approach is adopted, wastewater treatment plays a central role in controlling the exposure of populations to micro-organisms. A wide-ranging review of the literature on removal efficiency achieved by the main domestic wastewater treatment processes for the 4 families of micro-organisms (bacteria, viruses, protozoa and helminths) is presented. On the basis of these elements, the options offered by each of the approaches proposed by the recent decree are discussed. A limited number of treatment technologies could achieve quality thresholds required for class A. Adding additional barriers to the treatment expands the technical possibilities.

Introduction

Les tensions quantitatives et qualitatives sur l'eau amènent à repenser les interactions entre le petit cycle, associé aux usages anthropiques, et le grand cycle de l'eau. À ce titre, l'application du concept d'économie circulaire au champ de l'eau amène à considérer la réutilisation des eaux usées traitées (REUT) comme étant une solution possible pour atténuer la pression sur le milieu naturel et accompagner l'adaptation vers une société plus économe de sa ressource en eau. Même si

la REUT est pratiquée en France et de par le monde depuis plus de 60 ans, parfois à des échelles massives (88 % en Israël), y compris pour des usages sensibles comme la production d'eau potable (Namibie, Singapour, États-Unis), elle est peu développée en France (0,5 % en 2017, Cerema, 2020). Pour répondre aux attentes qu'elle suscite, le gouvernement a impulsé une dynamique forte à travers le Plan Eau et l'objectif de développer 1000 projets de REUT d'ici 2028 afin d'atteindre un taux de REUT de 10 % en 2030. Un an plus tard, les premiers effets pourraient commencer à se faire sentir renforcés probablement par la prise de

*Auteur correspondant - Courriel : remi.lombardlatune@inrae.fr