



Compléments au dossier
d'autorisation pour la réutilisation
des eaux usées traitées (REUT) de
la station d'épuration CITEAU

SOMMAIRE

1- Évaluation des risques et mesures de protection et d'information du public dans le cadre des usages urbains des eaux usées traitées – Lavage des voiries et hydrocurage	3
1.1 – Le risque relatif aux opérations d'hydrocurage est limité mais il conviendra de préciser le périmètre de balisage en le justifiant par rapport au risque sanitaire évalué lors de ces opérations.....	3
1.2 Le pétitionnaire devra apporter des éléments d'évaluation du risque sanitaire concernant le nettoyage des voiries. Le pétitionnaire devra apporter des éléments tangibles justifiant que les balayeuses ne peuvent pas générer d'aérosols. Dans le cas contraire, il conviendra d'apporter des pratiques permettant d'éviter l'exposition des passants aux aérosols.	4
1.3 Le pétitionnaire devra donner une estimation du nombre de personnes potentiellement exposées.....	5
2- Les mesures de protection et d'information dans le cadre de l'arrosage des espaces verts.....	6
2.1 Le pétitionnaire devra apposer des panneaux d'information conformément à la réglementation. 6	
2.2 Le pétitionnaire devra donner une estimation du nombre de personnes potentiellement exposées.....	6
3- L'utilisation des eaux usées traitées à distance de zones sensibles....	7
4- Protection du réseau public d'eau potable	9
5- Surveillance.....	11
6- Nettoyage et entretien du matériel	13
7- Analyse économique du projet.....	14

1- Évaluation des risques et mesures de protection et d'information du public dans le cadre des usages urbains des eaux usées traitées – Lavage des voiries et hydrocurage

1.1 – Le risque relatif aux opérations d'hydrocurage est limité mais il conviendra de préciser le périmètre de balisage en le justifiant par rapport au risque sanitaire évalué lors de ces opérations.

Une évaluation des risques liés à l'utilisation des EUT a été réalisée par l'ANSES en 2012 (Avis de l'Anses Saisine n° 2009-SA-0329). Cette évaluation a conclu à des risques négligeables en ce qui concerne les contaminants chimiques car les concentrations sont faibles dans les EUT.

Par rapport au risque biologique, L'ANSES ne s'est pas prononcée et a conclu à la nécessité de réaliser une évaluation spécifique en fonction du matériel utilisé.

Le risque biologique lié aux opérations d'hydrocurage est bien documenté. Le risque principal est lié à la dispersion d'aérosol lors de la sortie de la tête de curage. **Cette opération est ponctuelle** : la tête de curage est majoritairement dans le réseau ou le branchement.

Le risque sanitaire est lié à la présence de micro-organismes véhiculés par des gouttelettes d'EUT et est circonscrite aux expositions par voies respiratoires et cutanéomuqueuses.

A noter cependant que le risque sanitaire est principalement lié aux souillures du réseau d'assainissement et non à l'utilisation d'eau usée traitée.

Les agents responsables de l'hydrocurage sont équipés d'EPI spécifiquement conçus pour les protéger des risques de contamination, tant par contact direct qu'indirect. En outre, l'utilisation de consoles permet de maintenir les agents à une distance sécuritaire de la zone de dispersion des aérosols, réduisant ainsi leur exposition.

La collectivité fait appel à des prestataires spécialisés dans l'hydrocurage par le biais de marchés publics. Ces prestataires qualifiés sont formés aux risques biologiques liés à l'hydrocurage.

Pour protéger les passants des risques liés à l'hydrocurage, un balisage adapté est mis en place en fonction de l'emplacement et de la typologie du chantier. Ce balisage est conçu pour assurer la sécurité des agents et des usagers, tout en minimisant les risques supplémentaires.

Les interventions sur la voirie ne présentent pas de risque pour les passants.

Lors des interventions sur les regards de branchement ou à proximité immédiate du trottoir, l'entreprise en charge de l'hydrocurage met en place un balisage spécifique pour dévier les piétons afin d'éviter les risques inhérents à un chantier (risque de chute, risque de collision, etc.) Les passants ne sont donc pas exposés.

1.2 Le pétitionnaire devra apporter des éléments d'évaluation du risque sanitaire concernant le nettoyage des voiries. Le pétitionnaire devra apporter des éléments tangibles justifiant que les balayeuses ne peuvent pas générer d'aérosols. Dans le cas contraire, il conviendra d'apporter des pratiques permettant d'éviter l'exposition des passants aux aérosols.

La balayeuse fonctionne avec de l'eau afin d'éviter la poussière et l'abrasion. En effet, quand les balais frottent le sol, inévitablement, de la poussière est générée. Or, l'émanation de poussières fines représente un risque pour le personnel et les usagers du service. Ainsi, l'eau va permettre de coller la poussière au sol (il s'agit d'un humectage et non d'une pulvérisation).

Lors du balayage humide, l'eau est répandue sur la chaussée pour éviter que la poussière ne s'élève. Cependant, cette pulvérisation peut entraîner la formation d'aérosols sous forme de fines microgouttelettes.

Ces microgouttelettes peuvent transporter des agents pathogènes (bactéries, virus, champignons), surtout si les surfaces balayées sont souillées par des contaminants. L'exposition est liée principalement aux souillures de voirie et non à l'utilisation d'eau usée traitée.

Cette analyse est confortée par l'analyse réalisée dans le cadre de l'article suivant : Seidl, M., Da, G., Ausset, P. *et al.* Evaluating exposure of pedestrians to airborne contaminants associated with non-potable water use for pavement cleaning. *Environ Sci Pollut Res* **23**, 6091–6101 (2016). <https://doi.org/10.1007/s11356-015-5062-x>

En effet, le changement climatique et l'augmentation démographique poussent les autorités locales à rechercher des ressources en eau abordables et à substituer l'eau potable utilisée pour les besoins urbains, comme le nettoyage des rues et des trottoirs, par de l'eau brute plus disponible. Toutefois, la substitution de l'eau potable par des ressources non potables exige une évaluation des risques sanitaires. Cet article vise donc à évaluer la contribution de l'eau de nettoyage à l'exposition globale des citoyens lors du nettoyage humide des trottoirs, en utilisant des approches croisées physiques, chimiques et biologiques.

Les résultats des expériences avec le traceur fluorescéine montrent que la teneur en eau liquide de l'aérosol de nettoyage produit est d'environ $0,24 \text{ g m}^{-3}$, permettant une estimation rapide des niveaux d'exposition. L'analyse in situ des particules d'aérosol indique une augmentation significative de la concentration et du diamètre des particules, sans modification de leur composition. L'analyse bactérienne conventionnelle, utilisant les coliformes totaux comme traceurs, suggère qu'une part importante de la contamination provient du trottoir. Les résultats de la qPCR montrent une augmentation de plus de 20 fois de la concentration génomique de fond pour *Escherichia coli* et de 10 fois pour *Enterococcus*, mais une contribution négligeable de l'eau de nettoyage.

L'analyse par fluorescence de l'aérosol de nettoyage confirme ces observations, identifiant la surface du trottoir comme le principal contributeur à la charge organique de l'aérosol. Les approches physiques, chimiques et microbiologiques utilisées permettent de décrire avec précision le bioaérosol de nettoyage et de constater des niveaux significativement plus élevés de tous les paramètres étudiés pendant le nettoyage humide des trottoirs.

Toutefois, le faible niveau de contamination et le passage très court des piétons dans la zone ne suggèrent pas de risque significatif pour les citoyens. Comme les agents de nettoyage restent beaucoup plus longtemps dans la zone impactée, une attention particulière devrait être accordée à leur exposition chronique.

1.3 Le pétitionnaire devra donner une estimation du nombre de personnes potentiellement exposées.

L'évaluation de la population exposée a été réalisée en confrontant le périmètre de balayage et la cartographie des abonnés des services d'eau et d'assainissement (tous types d'abonnés confondus).



Il a été considéré 2.3 habitants par abonné (donnée INSEE 2021).

Le nombre d'abonnés du périmètre balayé s'élève à 2 732 abonnés soit 6 362 habitants pour une tournée complète de balayement.

Pour mémoire, le nombre total d'abonnés de Belleville-en-Beaujolais s'élève à 6 186 abonnés.

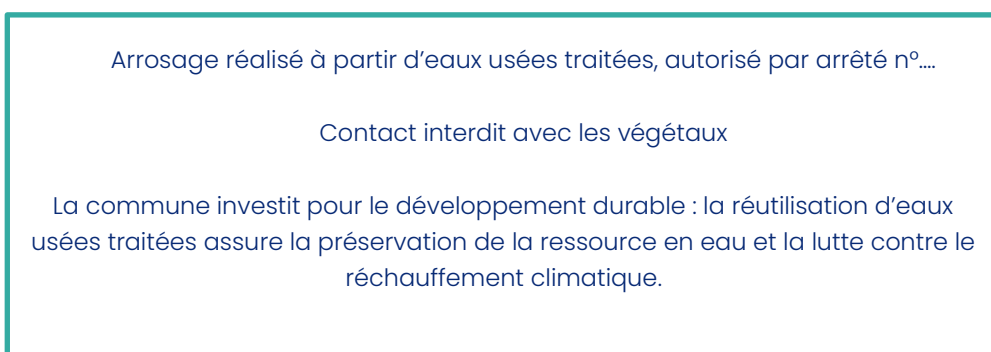
La méthode d'évaluation surestime largement la population exposée car les habitants d'une zone ne sont pas les passants de la même zone en période de balayage.

2- Les mesures de protection et d'information dans le cadre de l'arrosage des espaces verts

2.1 Le pétitionnaire devra apposer des panneaux d'information conformément à la réglementation.

Lors des arrosages des espaces verts ouverts aux publics, en complément de l'affichage de la mention de l'usage d'EUT sur les citernes d'arrosage, des panneaux d'information spécifiques seront apposés pour permettre la pleine information du public. Conformément à l'arrêté du 14 décembre 2023, les panneaux rappelleront aux utilisateurs les bonnes règles d'hygiène de manière à ne pas être exposés aux éventuels contaminants présents dans les eaux usées traitées (par contact main-bouche, frottement des yeux après avoir touché les zones arrosées, etc.).

Il est ainsi proposé de faire apparaître sur les panneaux les mentions suivantes :



2.2 Le pétitionnaire devra donner une estimation du nombre de personnes potentiellement exposées.

Le nombre de personnes exposées a été estimé en définissant un rayon de 100 m autour du point d'arrosage et en comptant le nombre de personnes présentes dans la zone définie.

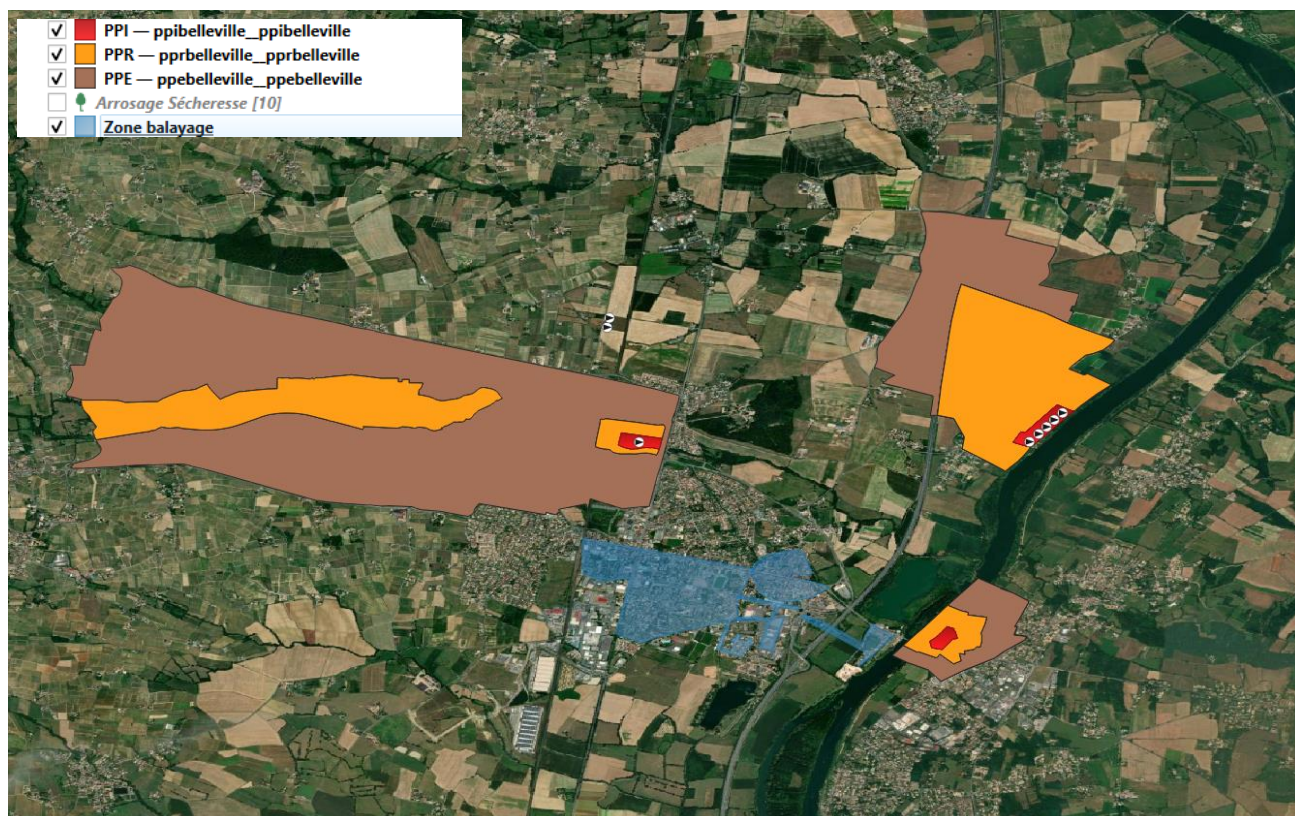
Pour l'arrosage normal, le nombre d'abonnés exposé s'élève à 626 soit 1400 personnes.

La méthode d'évaluation surestime largement la population exposée car les habitants d'une zone ne sont pas les passants de la même zone en période d'arrosage.

3- L'utilisation des eaux usées traitées à distance de zones sensibles

Le pétitionnaire n'apporte pas de cartographies permettant de matérialiser les zones sensibles définies par l'arrêté du 14 décembre 2023. Le pétitionnaire devra confirmer que l'utilisation des EUT ne se fera pas en zones sensibles, notamment vis-à-vis des périmètres de protection de captage proche des zones qui bénéficieront de l'utilisation des EUT.

La carte (au 1/20000 ème) ci-dessous permet de visualiser l'absence d'interaction entre les périmètres immédiats et rapprochés de protection des captages d'eau potable et les zones de balayement.

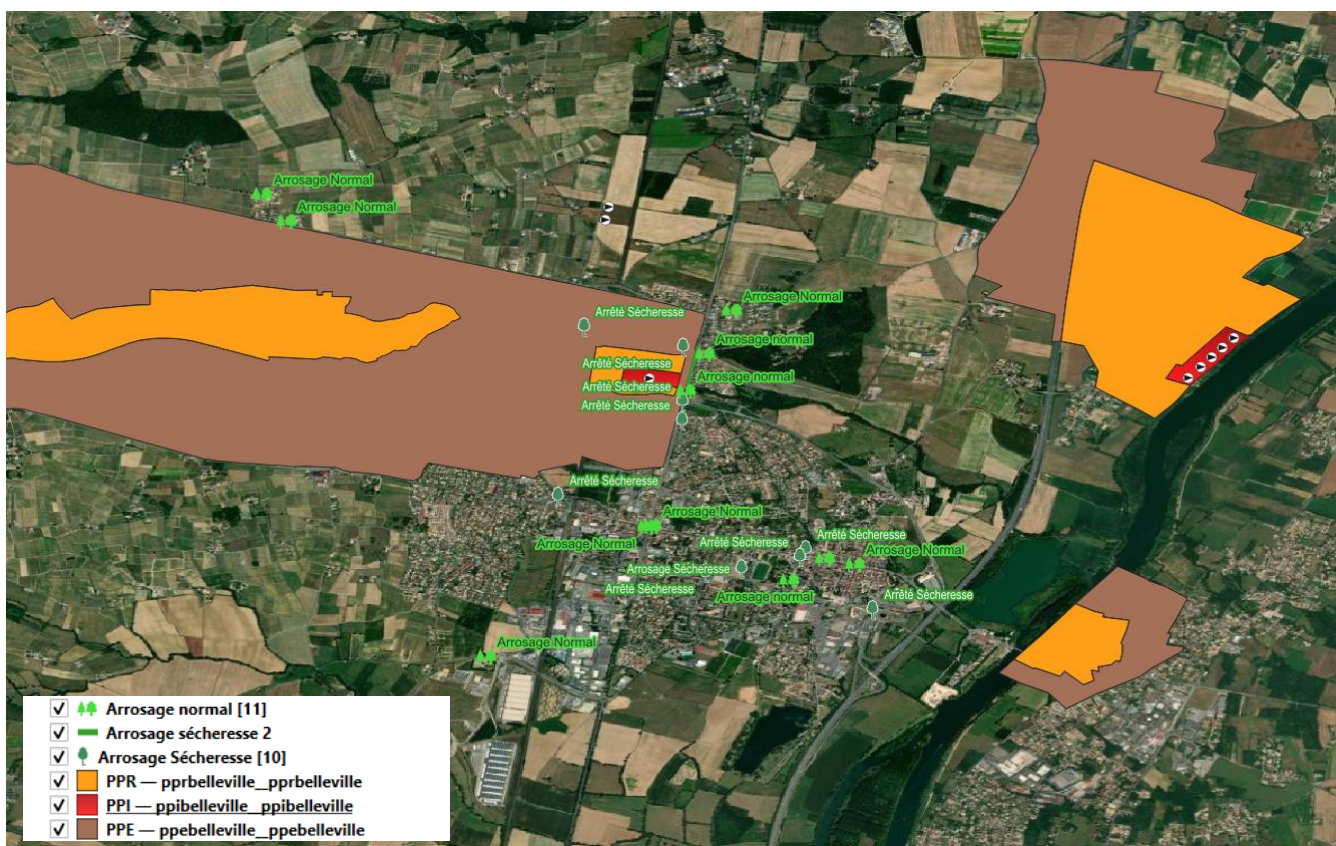


La carte ci-dessous permet de visualiser avec précision (1/5000^{ème}) la zone du Port de Belleville en Beaujolais et la distance aux périmètres de protection du captage.



La distance entre la limite de la zone de balayage et le périmètre de captage immédiat est de 300 mètres.

La carte ci-dessous (1/15 000^{ème}) permet de visualiser l'absence d'interaction entre les périmètres immédiats et rapprochés d'eau potable et les zones d'arrosage.



La carte (échelle 1/10 000^{ème}) ci-dessous présente la localisation des établissements sensibles du périmètre et la zone de balayage ainsi que les zones d'arrosage.



L'usage d'eaux usées traitées est interdit à moins de 20 m des établissements accueillant des publics sensibles (établissements médico-sociaux, de santé, d'hébergement pour personnes âgées, écoles maternelles et élémentaires, crèche notamment), aux heures d'ouverture de ces établissements.

4- Protection du réseau public d'eau potable

Concernant la protection du réseau public d'eau potable, le pétitionnaire mentionne que le réseau EUT sera protégé par un disconnecteur. Or l'article 6 du décret du 29 août 2023 stipule que : « Tout raccordement, qu'il soit temporaire ou permanent, du réseau de distribution d'eaux usées traitées avec le réseau de distribution d'eau destinée à la consommation humaine est interdit. Le cas échéant, l'appoint en eau du système de distribution d'eaux usées traitées depuis le réseau de distribution d'eau destinée à la consommation humaine est assuré par un système de disconnexion par surverse totale tel que défini à l'article 2, notamment à l'occasion du remplissage d'une cuve de stockage d'eaux usées traitées ».

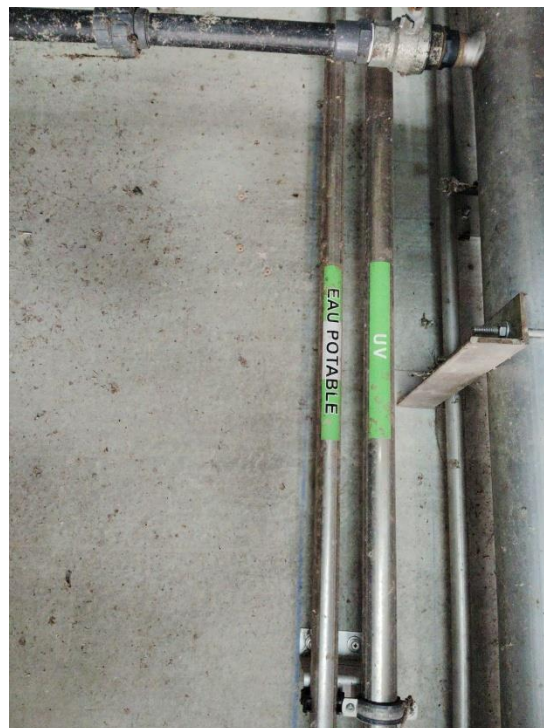
L'installation présentée dans le dossier ne semble pas être en conformité avec la réglementation. Il sera également nécessaire de formellement identifier le réseau EUT par des pictogrammes.

Le pétitionnaire devra présenter une séparation du réseau d'EUT et d'eau potable conforme à la réglementation.

Les réseaux d'EUT et d'eau potable sont strictement séparés.

En complément, pour la protection du réseau d'eau potable un disconnecteur a été mis en place dès la conception de l'usine.

Par ailleurs, les différents réseaux font d'ores et déjà l'objet d'une signalétique (cf. photos ci-après).





5- Surveillance

Conformément à l'arrêté du 14 décembre 2023, le pétitionnaire mettra en œuvre une surveillance de la qualité de l'eau issue de l'usine de traitement des eaux usées. Le rapport indique qu'une surveillance hebdomadaire sera établie en conformité avec la réglementation. Néanmoins le dossier spécifie que pour les usages autres que l'arrosage des espaces verts une analyse mensuelle sera diligentée en dehors de la période d'arrosage des espaces verts ce qui ne permet pas d'avancer une qualité A pour les autres usages. En effet, le pétitionnaire doit maintenir une surveillance hebdomadaire à l'année ou bien proposer une évaluation du risque en conséquence pour les usages d'hydrocurage et de nettoyage des voiries. Le suivi analytique devra être réalisé de manière hebdomadaire pour justifier une qualité A d'EUT pour tous les usages.

Le suivi analytique de routine sera réalisé de manière hebdomadaire toute l'année :

PARAMÈTRES	Fréquence d'analyse et point de prélèvement
Matières en suspension (mg/l)	Toute l'année 1 par semaine Sortie EUT
Demande chimique en oxygène (mg/L)	
Escherichia coli (UFC/100ml)	

Le pétitionnaire devra justifier les raisons de la non-intégration de l'analyse de présence de légionelles dans le suivi analytique.

L'étude de Réutilisation des eaux usées traitées pour l'arrosage ou l'irrigation réalisée par l'AFSSA en novembre 2008 expose le risque lié aux légionelles dans les eaux usées traitées et établit que le risque sanitaire n'existe que pour le mode d'arrosage par aspersion. Or, il n'est pas prévu d'usage par aspersion de l'EUT. C'est la raison qui motive l'absence de ce paramètre dans le suivi des EUT.

Cependant, le syndicat par mesure de prévention, propose d'intégrer l'analyse des légionelles dans le cadre de la validation de la performance soit en complément des analyses indiquées au dossier pendant une année :

PARAMÈTRES	Fréquence d'analyse et point de prélèvement
Légionella sp Légionella pneumophila	Entrée station et sortie EUT Pendant 6 mois Une analyse mensuelle pendant la période d'arrosage soit de mai à octobre

6- Nettoyage et entretien du matériel

Lors de l'utilisation d'eaux usées traitées, il est prévu des vidanges après usage, des balayeuses et des cuves et tonnes à eau servant à l'arrosage des espaces verts. Aucune information sur ce sujet n'est indiquée concernant les camions d'hydrocurage des réseaux d'assainissement, ainsi que pour le nettoyage/rinçage des équipements qui doit se faire après chaque utilisation.

Le pétitionnaire devra indiquer les lieux de vidange des balayeuses, camions d'hydrocurage, cuves et tonnes à eau. Il complétera son mode opératoire en précisant les modalités de nettoyage/rinçage, ainsi que la fréquence et ceci par type d'équipement.

La vidange de la balayeuse et des tonnes à eau utilisées pour l'arrosage est réalisée au Centre Technique Municipal au niveau du réseau d'assainissement.

La cuve de la balayeuse et les tonnes à eau feront l'objet a minima d'une désinfection hebdomadaire.

Les effluents des camions hydrocureurs sont vidangés dans les centres de traitement des matières de curage. Ce point est à la charge et responsabilité de l'entreprise en charge des prestations d'hydrocurage sur la commune.

7- Analyse économique du projet

Les informations sur les conditions économiques de réalisation du projet prévues comprennent uniquement le coût global. Il est attendu un bilan économique du projet avec une comparaison entre les coûts actuels de l'utilisation d'eau et les coûts d'investissement et d'exploitation pour l'utilisation d'eaux usées traitées, faisant apparaître les financements prévus et une analyse coûts-bénéfices prenant en compte les aspects environnementaux.

Le cout ramené au m³ d'EUT a été calculé comme suit :

CAPEX	52 800,00 €	2011
Taux d'actualisation	66 909,00 €	
Taux de subvention	20%	
Durée d'amortissement	15	ans
Cout annuel	3 568 €/an	

OPEX					
Durée prise en compte pour le calcul des OPEX	15	ans			
Maintenance	1 680 €/an	2h/semaine d'électro			
Renouvellement	3 345 €/an				
Analyse	4 337 €/an				
Surveillance	3 958 €/an				
Performance	379 €/an			sur 15 ans	
Entretien	280 €/an				
Lampe	240 €/an				
Gaines de quartz	40 €/an				
Electricité	1 367 €/an	0,13 €/kWh	10512	kWh/an	
Total	14 578 €/an				

Volume REUT	4500 m3/an
Cout au m³	3,24€HT/m3

Dans le cadre de l'analyse économique du projet, nous avons pris en compte le prix moyen incluant l'assainissement pour 1 m³ sur la base d'une facture de 120m³ (tarif 2024), soit 5,73 €HT/m³. Pour rappel, sur la commune de Belleville-en-Beaujolais, deux services distincts d'eau potable coexistent :

- Sur la commune déléguée de Saint-Jean-d'Ardières, le Syndicat Mixte des Eaux de la Vallée de l'Ardières (SMEVA) est compétent : 4,08 euros HT/m³ pour 120m³ hors assainissement ;
- Sur la commune déléguée de Belleville, la commune est compétente : 2,09 euros HT/m³ hors assainissement.

Par l'usage de l'EUT trois principaux types de bénéfices se dégagent :

⇒ **Les bénéfices environnementaux**

- Les eaux usées traitées permettent de maintenir un niveau satisfaisant des nappes phréatiques évitant ainsi la détérioration des eaux souterraines.
- La réutilisation des eaux usées traitées permet de limiter la pression sur les ressources en eau potable
- La réutilisation de l'eau usée traitée assure le maintien de la végétation et donc de la biodiversité associée
- L'usage de l'EUT permet de limiter les émissions de Gaz à effet de serre du fait de la sobriété dans l'utilisation de l'énergie et des réactifs :
 - Absence de consommation d'énergie liée au pompage
 - Absence d'utilisation de réactifs de traitement
 - Limitation des distances de transport de l'eau

⇒ **Les bénéfices sociétaux**

- L'application des principes de l'économie circulaire à travers la REUT permet de lutter contre le gaspillage et de bénéficier de nouvelles ressources sans avoir recours à l'eau potable.
- La réutilisation des eaux usées traitées permet de réduire l'indice mondial de stress hydrique. À ce jour, plus de 40 % de la population mondiale est confrontée à un risque élevé de stress hydrique.
- La réutilisation des eaux usées traitées permet la lutte contre les îlots de chaleur en maintenant la végétation et ce compris en période d'arrêt de sécheresse.

⇒ **Les bénéfices économiques**

- En cas d'épisodes de sécheresse intense entraînant des restrictions d'eau potable, la REUT permet de limiter les pertes économiques en proposant une alternative durable à la gestion de l'eau.