
RÉUTILISATION DES EAUX USÉES TRAITÉES (REUT)

7 juin 2024

Avis du Conseil scientifique du Comité de bassin Rhin-Meuse

07/06/2024

MEMBRES

La présidente du Conseil scientifique

Sara Fernandez - Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement

Les membres du Conseil scientifique

Jean-Philippe ANTIGNAC - INRAe Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

Damien BANAS - Université de Lorraine

Nathalie DE NOBLET - CEA (Commissariat énergie atomique)

Sylvie DOUSSET - Université de Lorraine

Ivana DURICKOVIC - CEREMA Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Vincent FELTEN - Université de Lorraine

Alain GEFFARD - Université Reims Champagne Ardennes

Laure GIAMBERINI - Université de Lorraine

Philippe HARTEMANN - Faculté de médecine de Nancy

Jean-François HUMBERT - iEES Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris

Benjamin LOPEZ - BRGM Bureau de recherche géologique et minières

Alexandre MAYOL - Université de Lorraine

Jean-François MUNOZ - ANSES Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

Sylvain PAYRAUDEAU - ENGEES École Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg

Séverine PIUTTI - Université de Lorraine

Olivier ROHR - Université de Strasbourg

Pauline ROUSSEAU-GUEUTIN - EHESP École des Hautes Études en Santé Publique

Anne ROZAN - ENGEES École Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg

Laurent SCHMITT - Université de Strasbourg

Jochen SOHNLE - Université de Lorraine

SOMMAIRE

3 — CONTEXTE

5 — DÉFINITION ET CIRCUITS DES EAUX USÉES TRAITÉES (EUT)

6 — LE PRINCIPE ET LES TECHNOLOGIES DE LA RÉUTILISATION DES EAUX USÉES TRAITÉES REUT

8 — RAPPELS SUR LA RÉGLEMENTATION DE LA REUT

9 — ÉTAT DE LA REUT EN FRANCE ET EN RHIN-MEUSE : UNE AUGMENTATION DU NOMBRE DE PROJETS À L'ÉTUDE

10 — PRINCIPALES CRITIQUES QUI PEUVENT ÊTRE ADRESSÉES À LA REUT

12 — POINTS DE VIGILANCE CONCERNANT LES PROJETS DE REUT SUR LE TERRITOIRE DE L'AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE

13 — CONCLUSIONS

RÉUTILISATION DES EAUX USÉES TRAITÉES (REUT)

Contexte

Chaque année (sur la période 2012-2020), 31 milliards de m³ d'eau douce sont en moyenne prélevés en France métropolitaine pour nos différents usages. 47 % de ces prélèvements sont réalisés par le secteur de l'énergie, 18 % pour les canaux, 14 % pour l'eau domestique, 11 % pour l'agriculture, 8 % pour l'industrie et la construction et 2 % pour d'autres secteurs (1). Ces proportions peuvent varier d'un bassin à l'autre comme le montre la figure 1A. Pour le bassin Rhin-Meuse, le secteur de l'énergie et les canaux sont les usages qui prélèvent les plus grandes quantités d'eau (2).

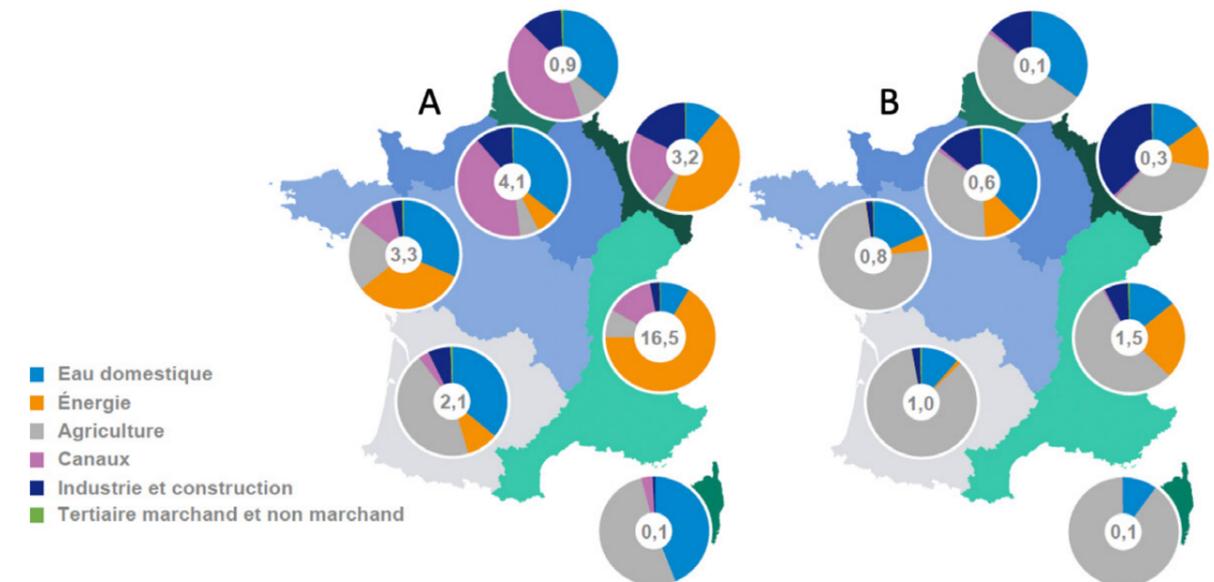


Figure 1 : Carte des prélèvements (A) et des consommations (B) en eau en 2020 dans les six bassins de la France métropolitaine (dans la figure, une distinction est faite entre le bassin de la Corse et celui de Rhône-Méditerranée). Les chiffres dans les cercles indiquent les volumes prélevés ou consommés en milliards de m³ (source : rapport de France stratégie (2))

Ces prélèvements d'eau sont en diminution depuis le début des années 2000 puisqu'ils étaient de 40 milliards de m³ en 1995 (1). Cette diminution des prélèvements concerne tous les usages (-13 % pour l'eau potable, -29 % pour l'industrie, -20 % pour les centrales électriques, entre 2003 et 2017), à l'exception de ceux pour l'agriculture qui représentent 10 % des volumes d'eau prélevés, plus de 80 % de ces volumes étant destinés à l'irrigation (3). Si l'alimentation des canaux et le refroidissement des centrales de production d'électricité utilisent exclusivement les eaux de surface, les autres usages (eau potable, usages agricoles et industriels) prélèvent non seulement dans les eaux superficielles mais aussi dans les eaux souterraines (4).

Sur les 31 milliards de m³ prélevés, un peu plus de 4 milliards de m³ sont consommés¹ et ne sont donc pas directement restitués aux ressources mobilisables (eaux de surface et nappes) (2). Comme l'illustre la figure 1B pour l'année 2020, l'agriculture est la première activité consommatrice d'eau (en moyenne 57 % du total d'eau consommée), devant l'eau potable (26 %), le refroidissement des centrales électriques (12 %), et les usages industriels (5 %). Cependant, des différences importantes dans ces consommations sont observées selon les bassins hydrographiques, le bassin Rhin-Meuse se distinguant par exemple des autres par une plus faible part d'eau consommée par le secteur agricole (<40%). Dans ce bassin, il existe cependant une différence importante entre la partie Meuse où cette part est inférieure à 25% et la partie Rhin où elle se situe entre 50 et 75% (3).

Selon le Recensement Général Agricole réalisé entre 2010 et 2020, les surfaces irriguées ont augmenté de 14 % à l'échelle nationale, après une période de stabilisation dans les années 2000, sachant que ces surfaces avaient quadruplé entre 1970 et 1997. L'augmentation de la dernière décennie touche toutes les régions à l'exception de la Corse, elle est de 24 % dans la région Grand-Est. Dans cette région, l'Alsace et notamment le Haut-Rhin, est le territoire où la part de surface irrigable est la plus élevée (entre 50 et 100 % de la SAU) alors que sur le reste de la région, cette part est inférieure à 5 %.

L'irrigation qui représente 92 % du volume total d'eau consommé par l'agriculture (les 8 % restants étant majoritairement utilisés pour l'abreuvement du bétail) repose en France sur des pompes dans les rivières ou les nappes alluviales (5).

Les périodes de sécheresse de plus en plus fréquentes et de plus en plus longues en raison des dérèglements climatiques et les différents usages de l'eau ont des conséquences sur les niveaux d'eau des rivières et des nappes. Ainsi, sur la période 2012-2022, le nombre d'assecs a augmenté dans les six grands bassins hydrographiques français, les années les plus impactées étant les années 2017 à 2020 ainsi que 2022. Dans le bassin Rhin-Meuse en 2022, parmi les 211 stations suivies par l'Observatoire National des Étiages, le pourcentage de stations ayant connu un assec était de 27 % pour le Haut-Rhin, 23% pour le Bas Rhin, 18 % pour les Vosges et la Moselle et 29 % pour la Meurthe et Moselle (6). Une cartographie des zones de fragilité quantitative sur le bassin Rhin-Meuse qui représentent environ 1/3 de ce bassin, a été validée par le Comité de bassin du 30 juin 2022 (cf *carte en annexe 1*). Par ailleurs, le projet GES'Eau'R (7) a montré (i) que la nappe d'Alsace dans le secteur du Grand Reid atteint des niveaux très bas ces dernières années, comparables à celui de la sécheresse historique de 1976, et (ii) que si les prélèvements d'eau pour l'alimentation en eau potable et pour l'industrie ne semblent pas avoir d'impact significatif sur le niveau de la nappe, il n'en est pas de même pour les prélèvements agricoles en période estivale, avec des conséquences probables sur les assecs des cours d'eau phréatiques associés.

Ainsi, dans un contexte général de tensions accrues en été en France pour le partage de l'eau en raison de la raréfaction de cette ressource sous l'effet du dérèglement climatique et de l'évolution des usages de l'eau, le gouvernement a présenté en 2023 un plan Eau pour une gestion résiliente et concertée de l'eau (8).

Ce plan définit trois enjeux majeurs dont celui de la sobriété des usages, les deux autres concernant la qualité et la disponibilité de la ressource.

Concernant la sobriété, il fixe l'objectif de diminuer de 10 % les prélèvements d'eau d'ici 2030 par rapport à l'année de référence 2019, objectif qui a été décliné dans la trajectoire globale d'économie d'eau du bassin Rhin-Meuse à l'échéance 2030, adoptée en 2023 par son Comité de bassin.

Parmi toutes les mesures préconisées par le gouvernement pour améliorer la gestion des ressources en eau, le gouvernement recommande dans son Plan Eau de 2023 (8) puis dans son programme d'action de 2024 (9), une intensification de la réutilisation des eaux usées traitées (REUT), considérant que la REUT constitue « une solution essentielle qui contribue à économiser la ressource en eau en se substituant à des prélèvements dans la nature, voire à l'utilisation d'eau potable pour certains usages qui n'en ont pas besoin ».

Le présent avis a pour objectifs généraux de définir ce que recouvre cette technologie et dans quel cadre réglementaire elle s'inscrit, de décrire l'état de son développement en France et les critiques qui sont associées à son utilisation, et enfin de présenter les points de vigilance que le CS a identifiés pour l'évaluation des projets de REUT dans le bassin Rhin-Meuse. Il est organisé en six parties qui traiteront successivement de :

- ▶ **La définition et les circuits des eaux usées traitées (EUT) ;**
- ▶ **Le principe et les technologies de la REUT ;**
- ▶ **Un rappel sur le cadre réglementaire de la REUT ;**
- ▶ **L'état actuel de la REUT en France ;**
- ▶ **Les principales critiques adressées à la REUT ;**
- ▶ **Les points de vigilance à avoir sur les projets REUT sur le bassin Rhin-Meuse.**

Définition et circuits des eaux usées traitées (EUT)

Les eaux usées désignent les eaux qui ont été souillées par les usages qui en ont été faits. Les eaux usées domestiques proviennent des habitations et se composent des eaux vannes (eaux issues des toilettes ; elles sont également qualifiées d'eaux noires) et des eaux ménagères (eaux qui proviennent des lavabos, douche, cuisine, lave-linge, etc ; elles sont également qualifiées d'eaux grises). Les eaux usées industrielles ou agricoles sont le plus souvent qualifiées d'effluents. Elles concernent des eaux utilisées dans les procédés de fabrication, le rinçage de produits manufacturés, le lavage des ateliers ou des bâtiments d'élevage, etc. L'épuration de ces eaux usées relève de l'exploitant industriel ou agricole et donc d'installations d'équipements sur les sites, mais elle peut également se faire via un contrat avec une collectivité locale pour être connectée à sa station de traitement des eaux usées (10).

Les eaux usées domestiques contiennent de nombreuses matières et substances telles que des matières organiques, des micro-organismes potentiellement pathogènes, des détergents (savon, lessive, produits d'entretien, etc.), parfois des déchets (à l'exemple des lingettes jetées dans les toilettes par exemple) ou encore des substances dissoutes telles que des micropolluants (à l'exemple des résidus de médicaments). Dans certaines villes, les réseaux d'assainissement qui collectent les eaux usées domestiques, collectent également les eaux pluviales qui sont caractérisées par d'autres types de « souillures ». On parle alors de réseau unitaire. Lorsque les eaux usées et les eaux pluviales sont gérées par des réseaux distincts, on parle de système « séparatif » (10).

Les eaux collectées sont traitées dans des stations de traitement des eaux usées (STEU). Selon les stations, ce traitement peut comporter deux ou trois étapes. La première étape généralement nommée « traitement primaire », est destinée à éliminer les matières en suspension et les graisses par des techniques telles que la filtration sur grille (le dégrillage), le dégraissage et la décantation. La seconde étape (« le traitement secondaire »), vise à éliminer les subs-

¹ Par définition, la part d'eau qualifiée de consommée correspond à la part d'eau prélevée dans l'environnement qui est soit évapotranspirée par les végétaux, soit incorporée dans les produits, et qui ne retourne donc pas directement dans l'environnement

tances dissoutes dans l'eau (nitrates, ammoniac, polluants biodégradables, etc.). Cette étape fait en général appel à un traitement biologique et/ou à des techniques physico-chimiques pour éliminer les polluants et elle est pratiquée dans 97 % de la capacité totale des STEU en activité en France (11). Enfin une troisième étape (« traitement tertiaire ») peut être appliquée pour éliminer les substances azotées ou phosphorées résiduelles. Ce traitement tertiaire est peu fréquent (<15 %) dans les petites STEU traitant moins de 2000 équivalents-habitants (11).

Suite à ces traitements, les eaux usées traitées (EUT) sont très majoritairement rejetées dans les rivières et les fleuves et réintègrent ainsi le cycle global de l'eau, sachant cependant que dans les zones côtières et insulaires, ces rejets peuvent aussi se faire directement en mer ou par des bassins d'infiltration. La qualité des EUT rejetées dans l'environnement fait l'objet d'une réglementation européenne (Directive 91/271/CEE du Conseil, du 21 mai 1991, relative au traitement des eaux urbaines résiduaires). Si la très grande majorité des STEU en France délivrent des eaux conformes à la réglementation découlant de la Directive eaux urbaines résiduaires de 2023, il restait encore, en 2023, 78 agglomérations de plus de 2000 habitants, dont six en Région Grand-Est, qui ne la respectent pas (12). Cette situation a conduit la Commission européenne à saisir la Cour de justice de l'UE d'un recours contre la France pour non-respect des exigences de la directive relative au traitement des eaux urbaines résiduaires (12). Jusqu'à récemment, seules les EUT des STEU conformes à la réglementation pouvaient être utilisées pour faire de la REUT mais un récent décret vient de lever cette limitation (décret n° 2023-835 du 29 août 2023 ; les critères de qualité des boues ne constituent désormais qu'un indicateur de suivi et d'alerte).

Le principe et les technologies de la réutilisation des eaux usées traitées REUT

La REUT est définie dans la réglementation française comme la valorisation, pour un ou plusieurs usages, des eaux résiduaires urbaines ou industrielles après leur traitement en STEU (13). La figure 2 tirée du rapport du CEREMA (13) permet de situer la REUT dans les différents circuits de valorisation des eaux usées. **Dans la suite de cet avis, le vocable REUT ne sera employé que pour désigner la réutilisation directe des eaux traitées en sortie de STEU et qui repose sur l'emploi d'un traitement complémentaire de ces EUT avant leur utilisation (encadrés rouges sur la figure 2).** Il faut cependant bien noter que les EUT sont réutilisées en France depuis longtemps et un peu partout sur le territoire dans le cadre de ce qui est désigné comme « REUT indirecte » dans la figure. Cette pratique consiste à prélever l'eau dans un cours d'eau ou sa nappe alluviale à l'aval du rejet d'une STEU dans ce cours d'eau. Elle ne relève pas du même cadre réglementaire que la REUT « directe ».

La REUT consiste donc à utiliser directement les eaux usées après traitement, sans qu'elles ne passent par un milieu naturel, puis à leur appliquer un traitement complémentaire adapté aux usages qui en sont ensuite faits. Jusqu'à présent, seul un nombre limité de ces usages était autorisé, à l'exemple de l'irrigation de certaines cultures, l'arrosage d'espace vert ou de golfs, le nettoyage de voirie et l'hydrocurage de réseaux. En raison des dangers sanitaires associés à cette pratique, la REUT est interdite jusqu'à présent en France pour la production d'eau potable et pour la plupart des industries agroalimentaires. La réglementation cependant évolue actuellement de manière particulièrement rapide pour assouplir ces interdictions, en particulier celles concernant les industries agroalimentaires pour lesquelles un nouveau décret précisant les usages et conditions d'utilisation est attendu très prochainement.

Pour l'eau potable, un projet intermédiaire entre la REUT « directe » et « indirecte » est actuellement en expérimentation dans l'ouest de la France (Projet Jourdain aux Sables d'Olonne). Il consiste à utiliser des eaux usées ayant fait l'objet d'un premier traitement en STEU puis d'un second traitement com-

plémentaire, avant de réinjecter ces eaux doublement traitées dans une retenue de barrage utilisée pour produire de l'eau à destination de la consommation humaine (EDCH).

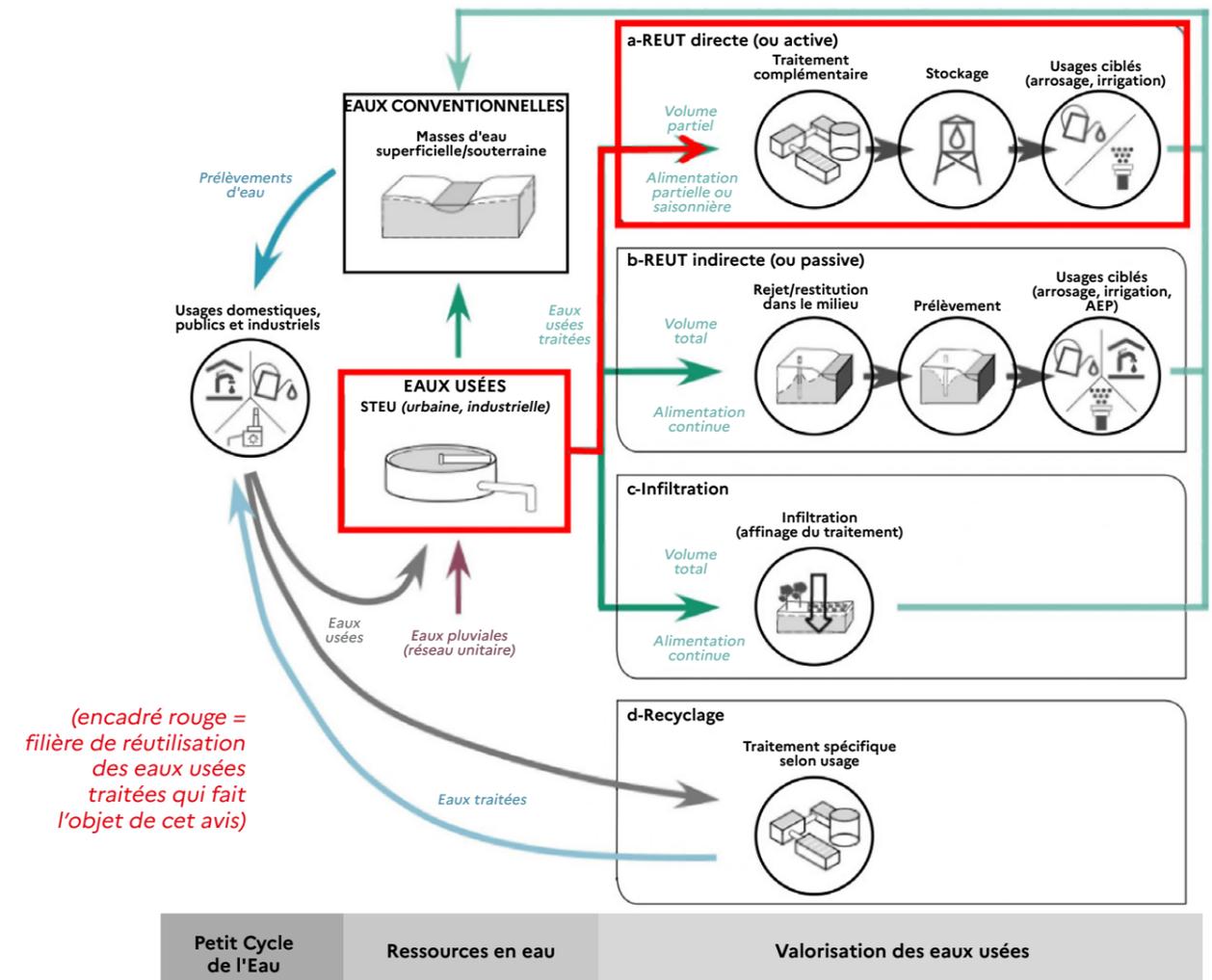


Figure 2. Place de la REUT dans les différentes filières de valorisation des eaux usées (source : Rapport du CEREMA, (13))

Les technologies mises en place lors du traitement complémentaire des EUT dépendent des usages qui seront faits de ces eaux et donc de la qualité d'eau attendue pour ces usages. Quatre classes de qualité (de la meilleure « A », à la moins bonne « D ») sont en effet définies pour des usages bien définis dans la réglementation française (14). Ces niveaux de qualité reposent sur la mesure de paramètres microbiologiques (bactéries et virus), de la demande chimique en oxygène et enfin des quantités de matières en suspension. Pour atteindre ces niveaux de qualité, des traitements complémentaires pouvant être poussés sont nécessaires pour les niveaux A et B (traitements pouvant aller jusqu'à l'ultrafiltration), alors que pour le niveau D, aucun traitement complémentaire n'est nécessaire.

La classe réglementaire A autorise une large utilisation des EUT (tous types d'arrosage dont cultures maraîchères et fruitières, espaces verts ouverts au public...) alors que les classes C et D ne peuvent être utilisées que pour un nombre beaucoup plus restreint d'usages (cultures céréalières et fourragères et taillis forestiers par exemple, et uniquement en irrigation localisée). Par ailleurs, il existe également des contraintes de distances minimales spécifiques à respecter entre les parcelles irriguées par les EUT et les activités à protéger (par exemple : plans d'eau, conchyliculture...) qui sont définies en fonction du niveau de qualité des EUT.

Rappels sur la réglementation de la REUT

Depuis les années 1990, à l'échelle de l'Union européenne, plusieurs directives ou règlements encadrent les rejets et encouragent la réutilisation des eaux usées :

- **Première directive en 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires mentionnant que les EUT peuvent être réutilisées chaque fois que cet usage se révèle approprié ;**
- **Le règlement 2020/741 relatif aux exigences minimales applicables à la réutilisation de l'eau rappelle que la REUT vise à contribuer aux objectifs de développement durable des Nations Unies. Il définit des exigences minimales en matière de qualité et de sur-**

veillance de l'eau, ainsi que des règles de gestion des risques, pour une utilisation sûre de l'eau recyclée pour l'irrigation agricole dans le cadre de la gestion intégrée de l'eau. Ce règlement précise également que « il ne devrait pas empêcher les États-membres d'autoriser l'utilisation d'eau de récupération (qui comprend les EUT) à d'autres fins, ..., à condition qu'un niveau élevé de protection de l'environnement et de la santé humaine et animale soit garanti ».

En France, si le premier article (R211-23) sur la REUT dans le code de l'environnement date de 1994, cette activité a été réglementée par deux arrêtés au début des années 2010.

- **Arrêté du 2 août 2010** modifié par **l'arrêté du 25 juin 2014 (14)** relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts encadre l'utilisation des eaux usées traitées pour garantir la protection de la santé publique et de l'environnement, en protégeant les personnes qui manipulent les récoltes et les consommateurs des produits ainsi irrigués ainsi que les professionnels de l'irrigation, le public fréquentant les espaces verts irrigués et les riverains. Ces arrêtés définissent notamment :
 - Quatre classes de qualités d'eau usée traitée (de A à D) ;
 - Les types d'usages des EUT ;
 - Les contraintes d'usages, de distance (baignades, habitations...) et de terrain (qualité et nature du sol, pente, zones sensibles type périmètre de protection rapprochée de captage EDCH, sites de pisciculture, conchyliculture, cressiculture, pêche à pied, baignade ou activités nautiques, puits ou forage à usage domestique de l'eau) ;
 - Les procédures de mise en place des projets.
- Plus récemment, **le décret de mars 2022** relatif aux usages et conditions de réutilisation des EUT (eaux de stations d'épuration urbaines et industrielles sous réserve d'une qualité de boue conforme à l'arrêté de 1998) a élargi les usages des EUT pouvant faire l'objet, sous conditions, d'une autorisation à l'exemple du lavage des voiries, de l'hydrocurage des réseaux, de la recharge de nappes, etc. Pour

ces nouveaux usages, il n'y a pas de qualité d'eau imposée par la réglementation, c'est le dossier technique proposé au moment de la demande d'autorisation qui permettra à l'arrêté préfectoral de préciser les conditions de mise en place du projet. L'autorisation est accordée pour cinq ans maximum par le Préfet, elle est renouvelable et son suivi est réalisé par le CODERST. À noter que pour l'irrigation, la production agricole et l'industrie alimentaire, ces usages restent couverts par l'arrêté du 2 août 2010 fixant la qualité de l'eau.

- **Le décret du 29 août 2023 (15) a abrogé celui de mars 2022** en levant la limitation des projets à cinq ans, en simplifiant la procédure d'obtention de l'autorisation et en augmentant le volume des eaux réutilisables. Les transferts d'EUT sont aussi autorisés d'un département à l'autre (entre départements voisins) et le texte prévoit désormais que les critères de qualité des boues ne constituent plus qu'un indicateur de suivi et d'alerte.

D'autres arrêtés et textes réglementaires ont été publiés fin 2023 (l'un sur les espaces verts et l'autre sur l'irrigation agricole) ou sont en cours de finalisation (par exemple celui pour les industries alimentaires), sachant que la priorité affichée par le gouvernement est de développer la REUT sur le littoral, là où cette ressource d'eau douce est rejetée à la mer et ne participe pas à l'alimentation des cours d'eau. Le plan d'action gouvernemental pour une gestion résiliente et concertée de l'eau du 30 mars 2023 décline 53 mesures dont cinq d'entre elles visent à « valoriser les eaux non conventionnelles (ENC) ». L'objectif est de massifier cette valorisation des ENC en développant « 1 000 projets de réutilisation sur le territoire, d'ici 2027 ».

L'évolution récente de la réglementation tend aujourd'hui à faciliter le déploiement de la REUT notamment via l'élargissement des usages possibles, l'augmentation du volume des eaux réutilisables et la simplification des démarches administratives.

État de la REUT en France et en Rhin-Meuse : une augmentation du nombre de projets à l'étude

Dans le rapport du Centre d'études et d'expertise sur les risques, la mobilité et l'aménagement (CEREMA) publié en 2020 (13), 118 cas de REUT issues de STEU publiques ont été identifiés en France lors d'un inventaire réalisé en 2015 et 2017. Parmi ces 118 cas de REUT, 58 étaient en fonction, 25 en projet, 29 avortés et six abandonnés. S'ajoutaient à ces 118 cas, dix cas de REUT issues de STEU privées (eaux industrielles ou domestiques), dont 5 en fonction, 3 en projets, 1 avorté et 1 abandonné. Enfin, 17 cas d'infiltration de REUT ont été identifiés dont 6 en fonction, 1 en projet et 10 abandonnés. Ces installations se situent très majoritairement en zones littorales (Somme, Manche, Loire-Atlantique, Charente-Maritime, Landes, Vendée, Hérault, Var Pyrénées Orientales). Aucun cas de REUT en fonctionnement n'a été recensé dans le bassin Rhin-Meuse mais plusieurs projets sont en instruction. A l'échelle nationale, si la REUT était considérée jusqu'ici comme une pratique marginale, les évolutions réglementaires et les ambitions du gouvernement devraient conduire à une augmentation très significative des projets en fonction.

Parmi ces 58 cas de REUT en fonction (STEU publiques) en France métropolitaine, 21 servent à l'irrigation de grandes cultures, 11 à d'autres irrigations agricoles (maraîchage, verger/vigne et prairie), 15 à l'arrosage de terrains de golf et 8 à d'autres usages (industries, espaces verts et hippodrome). Parmi les projets en cours de montage au moment du recensement, seul un faible nombre concerne l'irrigation agricole, la très grande majorité des projets étant destinés à l'arrosage urbain ou à celui de golfs.

Les données françaises actualisées du rapport conjoint du CGAAER/IGAS/IGEDD (16) font état de 136 projets en fonction en 2023, sachant que 15 d'entre eux ont été mis en service entre 2022 et 2023. Par ailleurs, ce rapport révèle que 283 projets sont actuellement en cours d'étude. Ces projets sont majoritairement multi-usages et ils concernent, en plus du nettoyage des STEU qui est pratiqué dans tous les projets, l'arrosage des espaces verts, l'irrigation agricole, l'usage industriel, l'arrosage des golfs et le nettoyage de voiries.

En général, les projets de REUT concernent de petits volumes. En effet, selon le rapport conjoint du CGAAER/IGAS/IGEDD (16), sur 117 projets, le volume d'eau concerné est en moyenne de 20 000 m³/an. Cependant, ce rapport signale aussi que 38 projets représentent un volume > 100 000 m³/an (dont un gros industriel à plus de 1 million de m³/an). Pour autant, l'estimation du volume cumulé d'EUT réutilisé annuellement en France reste très approximative parce que les volumes annuels d'EUT effectivement réutilisés pour une STEU donnée sont très variables aux échelles inter et intra-annuelles (notamment en raison des conditions météorologiques). Par ailleurs, la considération du volume annuel d'eau utilisé n'est pas toujours très pertinente, notamment en regard de la question de l'évaluation des impacts environnementaux. À titre d'exemple, le rapport du CEREMA (13) présente un cas de REUT à Château-Renault (Indre-et-Loire) qui utilise pour la REUT, 18 % du volume des EUT en sortie de STEU en moyenne annuelle, mais 100 % en période estivale (juin-août).

Enfin, à ce jour, il n'y a pas de données consolidées et publiques à l'échelle nationale ou infranationale relatives aux coûts d'investissement et de fonctionnement de systèmes de REUT ou aux économies d'eau que ces systèmes permettraient (13,16). Maesele et Roux (17) ont réalisé une méta-analyse de 30 publications portant sur des analyses du cycle de vie (ACV) de programmes de REUT pour l'irrigation en agriculture en différents endroits du monde. Ils ont montré qu'il y a (i) des situations où la REUT est clairement, sur le plan environnemental, une bonne solution d'approvisionnement en eau (par ex., utilisation massive d'eaux souterraines non renouvelables, région aride, emplacement littoral avec déversement des EUT en mer, traitement tertiaire pas trop énergivore), (ii) des situations où la REUT est moins éco-efficace que d'autres approches (par ex. faible pénurie d'eau, grande distance du littoral, traitements tertiaire énergivore) et enfin (iii) beaucoup de situations où il est difficile de conclure et où des études complémentaires seraient nécessaires.

Dans le bassin Rhin-Meuse très peu de projets concernent véritablement une réutilisation d'eaux usées traitées provenant de STEU, la plupart étant du recyclage d'eau industrielle. Pour ces quelques dossiers de

STEU, les usages de l'eau traitée sont des usages non agricoles comme l'arrosage d'espace public ou de golf, le lavage de voirie ou un usage interne à la STEU. Les dossiers présentent très rarement une analyse de l'impact sur le milieu ou une analyse du cycle de vie.

Principales critiques qui peuvent être adressées à la REUT

Si la REUT contient une promesse d'efficacité et de moindre coût par le biais d'une démultiplication des usages de l'eau prélevée avant son retour dans le milieu, elle pose cependant d'importantes questions et suscite des critiques qui sont de différents ordres.

Une promesse non tenue de nouveaux gisements d'eau

La REUT est très souvent présentée comme une « nouvelle ressource en eau », ce qui laisse entendre que les EUT étaient jusqu'à présent des eaux perdues. Pourtant, les EUT alimentent en zones continentales de nombreuses rivières et contribuent notamment à leurs débits d'étiage estivaux. Le prélèvement des EUT à la sortie des STEU aura donc des conséquences sur les débits d'étiages des rivières réceptrices de ces EUT. Ce n'est que dans les zones côtières/insulaires, lorsque les EUT sont rejetées directement en mer, que la REUT peut être considérée comme une « nouvelle ressource en eau ».

Un risque d'effet-rebond

Une autre critique adressée à la REUT est celle relative à l'ensemble des solutions qui relèvent d'un développement de l'offre en eau, à l'exemple des méga-bassines, en situation de pénurie. Cette critique se fonde sur ce que Jevons a, dès le XIX^e siècle, appelé « l'effet rebond », qui désigne un accroissement de la consommation d'un bien provoqué par la réduction ou la levée des limites qui étaient jusque-là posées à l'usage de ce bien, d'un service ou d'une technologie. Une mise en œuvre massive de la REUT pourrait donc encourager les agriculteurs, qui sont aussi les principaux utilisateurs de l'eau en été, à amplifier l'irrigation des cultures, plutôt que de s'engager vers des systèmes de productions moins dépendants de « l'eau bleue² ».

L'État a par ailleurs déployé des mesures incitatives pour promouvoir l'adoption de la REUT dans les territoires en situation de pénurie, au nom d'une substitution³ que la REUT permettrait. Encore faut-il, pour permettre des économies d'eau, que ce principe de substitution soit appliqué, démontré ou quantifié, ce qui n'est pas le cas, en pratique, actuellement.

Par ailleurs, en excluant administrativement les eaux usées traitées des restrictions d'usage en situation de sécheresse, dès lors qu'elles représentent au moins 20 % de la consommation (Article 3, arrêté du 30.06.2023, Code Environnement), et en permettant aux eaux usées traitées réutilisées d'échapper au paiement de la redevance « prélèvement » des agences de l'eau (art. 21, loi n°2018-727 du 10 août 2018, Code de l'Environnement), il y a bien un risque réel « d'effet rebond ».

Impacts environnementaux de la REUT

Contrairement à une argumentation souvent employée pour la promouvoir, la REUT ne permet pas, en zones continentales, de réduire l'impact des prélèvements d'eau en été dans les rivières ou les nappes alluviales. En effet, les EUT contribuent pour une part importante aux débits d'étiages estivaux de nombreuses rivières, leur captation en sortie de STEU sera donc aussi néfaste que les pompages d'eau dans ces rivières. À titre d'exemple, lors d'étiages très sévères, les rejets des STEU contribuent pour un tiers du débit de la Moselle à la frontière. Compte tenu de ces étiages et des nombreux usages (usages écologiques en premier lieu) que cette rivière doit contribuer à satisfaire tout au long de son parcours, il ne semble pas envisageable d'exclure des restrictions sécheresse, les eaux de REUT issues de son bassin. Cette question concernant le potentiel impact de la REUT sur les débits d'étiage des rivières réceptrices des EUT n'est pas pertinente en zones côtières et insulaires lorsque ces EUT sont rejetées directement en mer ; dans ce cas l'utilisation des EUT peut même permettre de réduire l'impact de ces rejets sur l'environnement marin proche de la zone où ils sont réalisés.

Le bilan carbone de ces projets de REUT est aussi un enjeu important à considérer, notamment dans le cas où la sortie de STEU est éloignée des secteurs d'usage des EUT et va donc nécessiter un acheminement avec consommation d'énergie pour le pompage et le relevage par exemple.

Les coûts financiers de la REUT

La quatrième critique adressée à la REUT concerne les coûts financiers d'investissement et de fonctionnement pour réaliser les traitements additionnels des EUT (infrastructures, coûts énergétiques, etc.). Selon le rapport conjoint du CGAAER/IGAS/IGEDD (16), ces coûts varient selon les projets de 0,25 €/m³ à 6 €/m³. L'ensemble de ces coûts est donc à mettre en balance avec celui de solutions alternatives pouvant être mises en place pour fournir de l'eau dans les périodes critiques ou réorienter les activités productives afin qu'elles consomment moins d'eau.

Des risques sanitaires à maîtriser

La cinquième critique concerne les risques sanitaires (microbiologiques, micropolluants, plastiques...) associés à la REUT. Concernant les risques microbiologiques, ceux-ci se rapportent aux bactéries, virus et parasites (18) mais aussi la dissémination de gènes de résistance aux antibiotiques ou de bactéries résistantes aux antibiotiques dans l'environnement (19). Si dans le premier arrêté de 2010, les nombreuses recommandations permettaient de limiter ces risques en fonction des usages, les arrêtés suivants (et ceux qui sont à venir), pris dans un contexte toujours plus tendu de pénuries d'eau, ont pour but de simplifier les réglementations pour favoriser la REUT, ce qui pourrait potentiellement se traduire par un accroissement des risques sanitaires associés.

³ Principe de substitution : La substitution de ressource consiste à changer de source d'approvisionnement en eau pour satisfaire des besoins existants.

Une acceptabilité sociale à étudier

Enfin, la sixième critique adressée à la REUT concerne son acceptabilité par les populations, qui n'est pas forcément évaluée/prise en compte dans les projets mis en place. Pourtant, des projets ont dû être abandonnés (par exemple pour l'arrosage de golfs) parce que les utilisateurs de ces installations n'y étaient pas favorables ou parce que le risque de perte financière en raison de la non-acceptabilité de cette approche était trop important.

Points de vigilance concernant les projets de REUT sur le territoire de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse

Inscrire les projets de REUT dans une démarche globale d'économie d'eau

Le premier point de vigilance sur un projet de REUT est d'évaluer tout d'abord si toutes les solutions permettant des économies d'eau ont bien d'abord été envisagées. Il peut s'agir, par exemple, de changement/optimisation de pratiques, notamment dans l'agriculture, ou d'investissements dans les réseaux de distribution d'eau pour limiter les fuites. Les projets de REUT devraient donc s'inscrire dans des démarches territoriales plus larges de type PTGE ou SAGE afin de permettre une meilleure évaluation des différentes alternatives. Le rapport conjoint du CGAAER/IGAS/IGEDD (16) recommande en effet d'améliorer la gouvernance de la gestion des eaux non conventionnelles et notamment de favoriser la comptabilité des EUT dans l'économie générale des prélèvements par les Commissions locales de l'eau.

Evaluer l'impact de la REUT sur les cours d'eau et les eaux souterraines

Le second point de vigilance sur un projet de REUT concerne l'évaluation de l'impact que ce projet pourrait avoir sur le cours d'eau alimenté par le rejet de STEU, notamment en période d'étiage, et sur la nappe associée, aussi bien d'un point de vue quantitatif que qualitatif. Concernant ce dernier point, il sera notamment nécessaire de s'assurer que la REUT ne provoque pas une baisse du débit de la rivière sous le débit minimum biologique⁴. Enfin, une attention particulière devra être également portée aux projets impliquant un éventuel transfert d'eau d'un bassin à un autre, car de tels transferts sont souvent des sources de conflits entre usagers en périodes de tension.

Cette question sur les impacts potentiels de la REUT sur les milieux récepteurs des EUT en sortie de STEU doit être associée à une réflexion qui devra être menée dans le bassin Rhin-Meuse sur les usages à prioriser pour la REUT, réflexion qui se place, comme pour le premier point de vigilance, dans un questionnement plus large sur l'économie générale des prélèvements.

Faire une analyse coûts/bénéfices

Le troisième point de vigilance à considérer concerne la question du coût économique du projet mais aussi du coût énergétique et du coût en émission de carbone des installations nécessaires à la REUT, que ce soit pour l'investissement et le fonctionnement pour les installations de traitement ou la mise en œuvre des usages de la REUT (transport de l'eau traitée...), en comparaison d'autres solutions qui pourraient être mises en place au regard des enjeux du secteur.

Ainsi il pourrait être recommandée comme cela se pratique déjà sur certains projets de REUT (20), qu'une analyse coûts-bénéfices⁵ soit systématiquement présentée, de même qu'un plan économique. Une telle analyse pourrait être couplée pour les gros projets à une analyse du cycle de vie⁶ permettant de quantifier les

impacts environnementaux ce qui permettrait ainsi de répondre à des questions telles que :

- ▶ **Quels sont les bénéfices attendus de la mise en place de la REUT tant pour les usagers (par exemple en termes d'accessibilité et de prix de l'eau) que pour l'environnement (par exemple en termes de qualité et de quantité d'eau dans les rivières) ?**
- ▶ **Qui va payer ? Est-ce le fournisseur des eaux usées traitées, le futur usager de l'eau, les différents partenaires du projet, ... et comment vont être repartis les coûts entre les différents acteurs du projet ?**
- ▶ **Quelle sera la structure de la tarification (forfaitaire, volumétrique ou encore mixte) et est-ce que le prix de l'eau inclura l'amortissement des équipements, leur entretien, le coût d'exploitation, le suivi qualité, ... ?**

Enfin, il est important d'avoir conscience que si le coût important de la mise en œuvre de la REUT doit logiquement conduire à privilégier cette solution dans des secteurs où il existe de fortes tensions autour des ressources en eau, le fait que ces secteurs soient en tension montrent que leurs ressources en eau sont vulnérables, en particulier aux modifications qui pourraient intervenir dans leur alimentation en eau.

Prendre en considération l'acceptabilité sociale de la REUT

Le quatrième point de vigilance à considérer concerne l'acceptabilité des projets de REUT par les différents acteurs concernés (usagers, gestionnaires, décideurs), qu'ils s'agissent des futurs utilisateurs directs de ces EUT ou de ceux qui le seront indirectement (par exemple consommateurs de produits agricoles irrigués par des EUT), mais aussi de ceux dont les usages seront potentiellement impactés par la mise en œuvre de la REUT (par exemple les usagers de cours d'eau qui ne recevront plus les EUT). Cette acceptabilité devra s'appuyer sur une information complète des publics concernés, portant, en particulier, sur les points de vigilance précédents, avant d'engager les procédures de concertation.

Conclusions

Le bassin Rhin-Meuse est d'ores et déjà sujet localement à des tensions sur ses ressources en eau, tensions qui devraient s'accroître dans les prochaines années en raison des dérèglements climatiques actuels et futurs qui modifient les régimes de précipitation, avec notamment des sécheresses estivales de plus en plus sévères. Pour faire face à ces tensions, il est tentant de vouloir promouvoir la REUT comme LA solution d'avenir alors que ce n'est pas le cas en zone continentale où les rejets des STEU contribuent très significativement à l'alimentation des rivières, notamment en périodes d'étiage. La REUT ne constitue pas une ressource nouvelle comme on peut souvent le lire et l'entendre ; elle s'inscrit simplement comme une nouvelle étape dans le cycle de l'eau qu'elle peut, dans certains cas, venir fortement perturber et entraîner, par voie de conséquence, des impacts négatifs sur les milieux naturels et les services écosystémiques associés.

Les projets de REUT dans le bassin Rhin-Meuse devront donc s'inscrire dans une démarche globale de gestion durable et concertée des ressources en eau sur les territoires ciblés et tenir compte des points de vigilance relatifs à la cohérence des projets dans une stratégie de sobriété déclinée à l'échelle territoriale, à leurs potentiels impacts quantitatif et qualitatif directs et indirects sur les milieux, aux coûts financier et énergétique des installations ainsi qu'à l'acceptabilité sociale des pratiques de REUT.

⁴ Le débit minimum biologique est le débit minimum à laisser dans une rivière pour garantir la vie, la circulation et la reproduction des espèces y vivant (macrophytes, poissons, macro invertébrés, ...).

⁵ L'analyse coûts-bénéfices (ACB) est un outil d'aide à la décision mettant en avant les bénéfices escomptés d'un projet, d'une stratégie ou d'une politique en les comparant aux coûts de sa mise en œuvre.

⁶ L'analyse du cycle de vie (ACV) est une méthode d'évaluation normalisée (ISO 14040 et 14044) permettant de réaliser un bilan environnemental multicritère et multi-étape d'un système (produit, service, entreprise ou procédé) sur l'ensemble de son cycle de vie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1). Les prélèvements d'eau douce par usages et par ressources ; <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/economie/l-utilisation-des-ressources-naturelles-ressources/article/les-prelevements-d-eau-douce-par-usages-et-par-ressources>

(2). Arambourou H, Ferrière S, Oliu-Barton M, 2024. Prélèvements et consommations d'eau : quels enjeux et usages. France Stratégie, la note d'analyse, n°136.

(3). Eau et milieux aquatiques - Les chiffres clés - Édition 2020 ; https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2021-02/datalab_80_chiffres_cles_eau_edition_2020_decembre2020v2.pdf

(4). L'eau en France : ressource et utilisation - Synthèse des connaissances en 2021; <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/leau-en-france-ressource-et-utilisation-synthese-des-connaissances-en-2021>

(5). L'irrigation des surfaces agricoles : évolution entre 2010 et 2020 ; <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/media/7165/download?inline>

(6). Dataviz – L'assèchement estival des cours d'eau de métropole (2012-2022) ; <https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-dataviz/dataviz-lassechement-estival-cours-deau-metropole-2012-2022>

(7). Giuglaris E (2020). Appui à la GESTION quantitative des Eaux souterraines du Grand Reid (GES'Eau'R). Rapport final, BRGM/RP-69729-FR ; https://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/RP-69729-FR_Rapport_final_GesEauR_2020.pdf?Archive=259395707757&File=RP%5F69729%5FFR%5FRapport%5Ffinal%5FGesEauR%5F2020%5Fpdf

(8). Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 2023. Plan Eau : le Gouvernement accélère la réutilisation des eaux usées traitées (REUT); <https://www.ecologie.gouv.fr/plan-eau-gouvernement-accelere-reutilisation-des-eaux-usees-traitees-reut>

(9). Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 2024. Plan d'action pour une gestion résiliente et concertée de l'eau ; <https://www.ecologie.gouv.fr/plan-action-gestion-resiliente-et-concertee-eau>

(10). L'assainissement des eaux usées domestiques ; <https://www.eaufrance.fr/l'assainissement-des-eaux-usees-domestiques>

(11). L'assainissement collectif des eaux usées ; <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/sante/la-pollution-de-l-eau-douce-ressources/article/l-assainissement-collectif-des-eaux-usees>

(12). L'assainissement collectif - Réseau de collecte et stations de traitement des eaux usées ; <https://www.assainissement.developpement-durable.gouv.fr/pages/data/cartelIntSteu.php>

(13). CEREMA : Économie et partage des ressources en eau. Réutilisation des eaux usées traitées, le panorama français (Juin 2020) ; https://www.cerema.fr/system/files/documents/2020/07/2020_06_panorama_reut_pour_edition_vdef-1.pdf

(14). Arrêté du 25 juin 2014 modifiant l'arrêté du 2 août 2010 relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement des eaux usées ; <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000029186641>

(15). Décret n° 2023-835 du 29 août 2023 relatif aux usages et aux conditions d'utilisation des eaux de pluie et des eaux usées traitées ; <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000048007367>

(16). Faciliter le recours aux eaux non conventionnelles - Mission flash conjointe CGAAER - IGAS – IGEDD (juillet 2023); <https://igas.gouv.fr/Faciliter-le-recours-aux-eaux-non-conventionnelles-Mission-flash>

(17). Maesele C, Roux P, 2021. An LCA framework to assess environmental efficiency of water reuse: Application to contrasted locations for wastewater reuse in agriculture. J. Cleaner Production 316, 128151; <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128151>

(18). Courault D, Albert I, Perelle S, Fraisse A, Renault P, Salemkour A, Amato P, 2017. Assessment and risk modeling of airborne enteric viruses emitted from wastewater re-used for irrigation. Sci. Tot. Environ. 592, 512-526; <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.03.105>

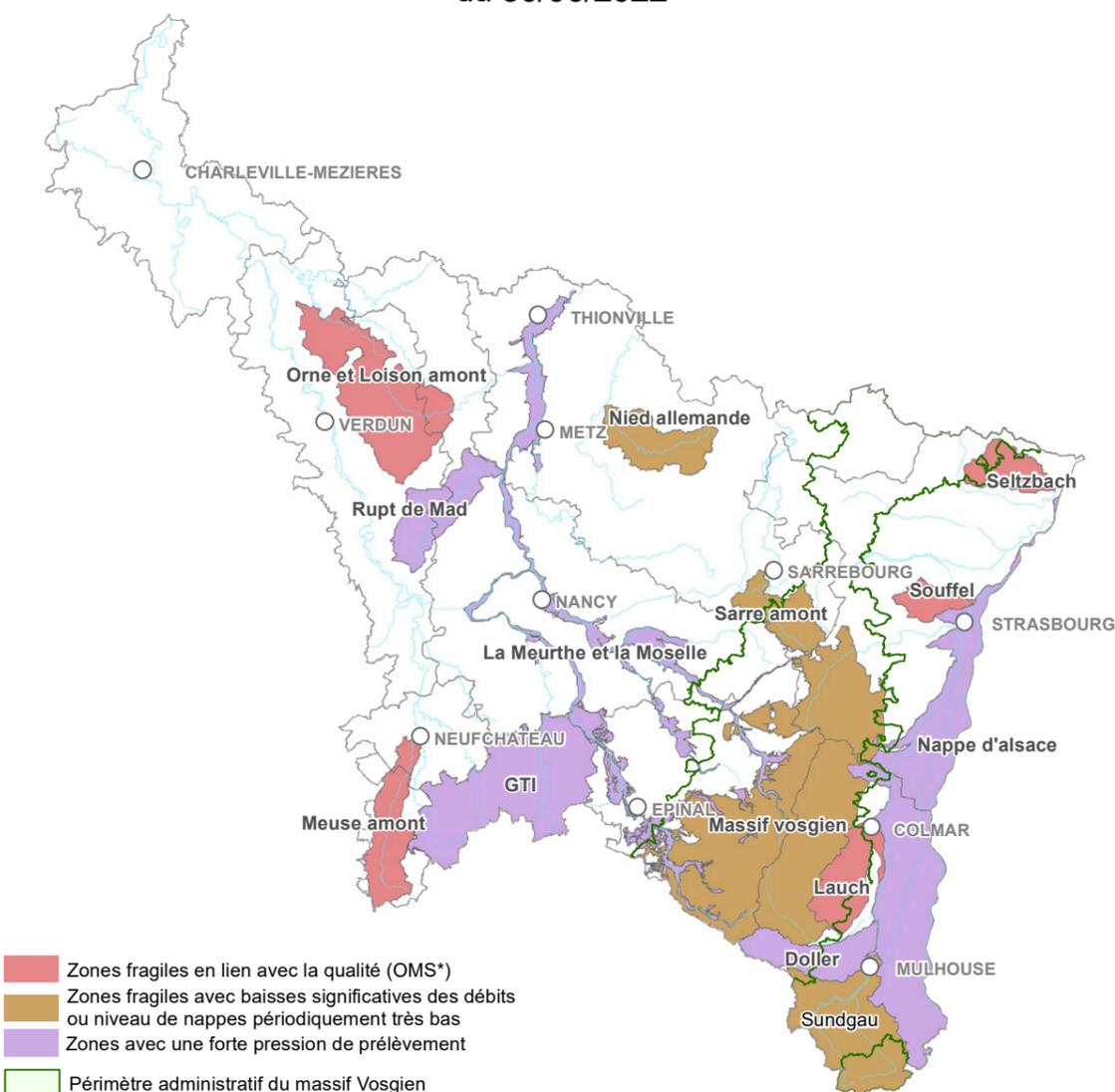
(19). Leiva AM, Pina B, Vidal G, 2021. Antibiotic resistance dissemination in wastewater treatment plants: a challenge for the reuse of treated wastewater in agriculture. Rev. Environ. Sci. Biotechnol. 20, 1043-1072; <https://doi.org/10.1007/s11157-021-09588-8>

(20). Réutiliser les eaux usées traitées pour l'irrigation des cultures ; <https://bonnespratiques-eau.fr/2022/09/01/reutiliser-les-eaux-usees-traitees-pour-lirrigation-des-cultures/>

ANNEXE 1

Zones fragiles et prioritaires pour l'accompagnement des démarches de gestion quantitative de la ressource en eau

Version validée par le Comité de bassin du 30/06/2022



- Zones fragiles en lien avec la qualité (OMS*)
- Zones fragiles avec baisses significatives des débits ou niveau de nappes périodiquement très bas
- Zones avec une forte pression de prélèvement
- Périmètre administratif du massif Vosgien

* OMS : bassins versants de masses d'eau avec un objectif moins strict que le bon état dans le SDAGE 2022-2027

60 30 0 Kilomètres



Agence de l'eau Rhin-Meuse
Rozérieulles - BP 30019
57161 Moulins-lès-Metz cedex

Tél. 03 87 34 47 00
agence@eau-rhin-meuse.fr

Suivez l'actualité
de l'agence de l'eau Rhin-Meuse :
www.eau-rhin-meuse.fr

