



Master 2 Santé publique – Parcours METEORES

Promotion : **2023-2024**

Date du jury : **Septembre 2024**

Enjeux et défis liés à l'évaluation et la gestion des risques associés aux nouveaux usages d'eaux non conventionnelles (ENC)

Maël GALLOU

Lieu d'apprentissage : ARS BRETAGNE (délégation du Morbihan)

Maître d'apprentissage : Antonin POTELON

Référent pédagogique : Ianis DELPLA

Remerciements

Je souhaite dans un premier temps remercier mon maître d'apprentissage Antonin POTELON, Ingénieur d'Études Sanitaires à la délégation départementale du Morbihan qui m'a encadré durant cette année d'alternance et dans l'écriture de ce travail. Sa disponibilité, ses précieuses recommandations et son écoute m'ont permis de réaliser au mieux ce Master 2 particulièrement riche en connaissances.

Également, je remercie mon tuteur pédagogique Ianis DELPLA, enseignant-chercheur à l'EHESP pour ses conseils avisés et pour avoir partagé son expertise tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Je transmets de chaleureux remerciements à l'ensemble de la délégation 56, pour leur bienveillance et leur gentillesse et notamment Myriam BEILLON, Ingénieur du Génie Sanitaire, responsable du service Santé-Environnement auquel j'étais rattaché. Merci à vous tous pour ces moments de partage tant professionnels que conviviaux.

Je remercie également Philippe GLORENNEC et Pierre LE CANN, co-responsables du parcours METEORES ainsi que l'équipe pédagogique du Master et l'ensemble des intervenants pour les connaissances transmises et l'accompagnement durant la formation. Mes remerciements vont aussi à mes camarades de promotion avec qui j'ai partagé de bons moments et qui m'ont soutenu durant cette année notable.

Enfin, merci à toutes les personnes qui ont, de quelque manière que ce soit, contribué à ce travail.

Sommaire

1	Introduction	1
1.1	Contexte environnemental	1
1.1.1	Sécheresse et état de la ressource en eau	1
1.1.2	Plan gouvernemental sur l'eau : une sobriété nécessaire	2
1.2	Définitions des eaux non conventionnelles (ENC)	3
1.3	Augmentation du nombre de projets d'ENC	4
1.3.1	Etat des lieux des projets d'ENC au niveau national	4
1.3.2	Etat des lieux des projets d'ENC au niveau régional : cas de la Bretagne	4
1.4	Etat des lieux de la réglementation française : vers une diversification des usages	6
1.4.1	Avant 2022, une réglementation restreinte	6
1.4.2	Un assouplissement réglementaire à partir de 2022	6
1.4.2.1	Cadre réglementaire REUT (usages non domestiques)	7
1.4.2.2	Cadre réglementaire EICH (usages domestiques)	9
1.4.2.3	Cadre réglementaire IAA	11
1.5	Objectifs du mémoire	12
2	Méthodologie	13
2.1	Justification des usages retenus	13
2.2	Identification des principaux risques sanitaires (revue de la littérature et entretiens)	14
2.3	Analyse de la réglementation	15
2.4	Etat des lieux des perceptions, besoins et difficultés au sein des ARS en termes de gestion des risques liés aux nouveaux projets d'ENC	15
3	Résultats	17
3.1	Risques sanitaires associés aux ENC : enjeux et défis liés à leur maîtrise	17
3.1.1	Évaluer le risque	17
3.1.1.1	Voies d'exposition	17
3.1.1.2	Evaluation quantitative du risque microbien	18

3.1.1.3	Démarche Anses	19
3.1.2	Eaux grises et eaux grises traitées.....	19
3.1.2.1	Contaminants	19
3.1.2.2	Risques associés.....	20
3.1.2.3	Recommandations en fonction des usages	21
3.1.3	Eaux issues des piscines collectives	22
3.1.4	Eaux de pluie	22
3.1.4.1	Contaminants	22
3.1.4.2	Risques associés.....	23
3.1.4.3	Recommandations en fonction des usages	23
3.1.5	Eaux usées traitées.....	24
3.1.5.1	Contaminants	24
3.1.5.2	Risques associés.....	25
3.1.5.3	Recommandations.....	26
3.1.6	Populations vulnérables et établissements recevant des publics sensibles	26
3.1.7	Pratiques atypiques.....	27
3.1.8	Connexions croisées.....	28
3.1.9	Synthèse des principaux risques associés aux ENC	29
3.2	Etat des lieux des données disponibles.....	30
3.2.1	Documents disponibles pour les services.....	30
3.2.2	Manque global de données pour évaluer les risques sanitaires liés aux ENC	31
3.3	Méthode de gestion des risques liés aux ENC : retour des entretiens avec les ARS.....	32
3.3.1	Organisation et moyens humains	32
3.3.2	Etat des lieux et dynamique des projets en fonction des régions.....	32
3.3.3	Positionnements liés à la réglementation et aux risques sanitaires	34
3.3.3.1	Face à une réglementation changeante.....	34
3.3.3.2	Les ARS expriment leurs préoccupations liées aux risques des ENC	35
3.3.3.3	Sans compromettre les enjeux environnementaux et sanitaires	36
3.3.4	Difficultés et besoins identifiés	37

3.3.5	Perspectives pour la gestion des risques au sein des ARS	37
3.4	Analyse de la réglementation	38
3.4.1	Côté REUT.....	38
3.4.2	Côté EICH.....	38
3.4.2.1	Usages permis.....	39
3.4.2.2	Critères de qualité	40
3.4.2.3	Dépôt du dossier	40
4	Discussion	41
4.1	ENC à l'étranger : réglementation et prise en compte des risques sanitaires	41
4.2	Limites de la réutilisation de l'eau.....	43
4.3	Forces et limites du travail.....	45
4.4	Recommandations et perspectives pour la gestion des nouveaux risques sanitaires liés aux ENC.....	46
	Conclusion	48
	Bibliographie	49
	Liste des annexes	i

Liste des sigles utilisés

- **AC** : Assainissement collectif
- **ANC** : Assainissement non collectif
- **ANSES** : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
- **ARS** : Agence Régionale de Santé
- **CODERST** : Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques
- **DD** : Délégation Départementale
- **DGS** : Direction Générale de la Santé
- **DDT(m)** : Direction Départementale des Territoires (et de la mer)
- **DROM** : Départements et régions d'outre-mer
- **EDCH** : Eaux Destinées à la Consommation Humaine
- **EICH** : Eaux impropres à la consommation humaine
- **EdP** : Eaux de pluie
- **EG** : Eaux grises
- **EGT** : Eaux grises traitées
- **ENC** : Eaux non conventionnelles
- **EN** : Eaux noires
- **EP** : Eau potable
- **EPC** : Eaux des piscines à usage collectif
- **EPs** : Eaux pluviales
- **ERP** : Établissement recevant du public
- **EV** : Eaux vannes
- **EUT** : Eaux usées traitées
- **ICPE** : Installation classée pour la protection de l'environnement
- **IAA** : Industrie agroalimentaire
- **REUT** : Réutilisation d'eaux usées traitées
- **REP** : Réseau d'eau potable
- **SPF** : Santé Publique France
- **STEU** : Station d'épuration des eaux usées

En cas de situation de « crise », il est exigé l'arrêt des prélèvements non prioritaires dont ceux destinés à l'irrigation agricole. Seuls restent autorisés les usages en lien avec la santé, la sécurité et l'eau potable.

L'eau douce est prélevée soit en surface (cours d'eau, lacs) ou dans les nappes d'eaux souterraines dans des proportions comparables si on prend en compte la production d'EP, l'agricole et l'industrie (en excluant l'alimentation des canaux et le refroidissement des centrales électriques). L'agriculture représente la principale activité consommatrice d'eau (c'est-à-dire l'eau prélevée non restituée aux milieux aquatiques), utilisant 58 % du total, suivie par l'eau potable avec 26 %, le refroidissement des centrales électriques à hauteur de 12 %, et les usages industriels à 4 % (MTECT, 2023).

A l'échelle nationale, 62% des prélèvements destinés à l'eau potable proviennent de sources d'eau souterraines et 38% de sources superficielles. Ces chiffres varient en fonction des régions : la Bretagne est l'une des seules régions qui utilisent principalement des eaux de surface pour la production d'eau potable alors que le Nord de la France capte majoritairement dans les nappes souterraines, (Annexe 1). Les eaux de surface sont plus sensibles que les eaux souterraines en cas de sécheresse, aggravant la pression hydrique dans ces territoires. Ainsi, les effets de la sécheresse sont territorialisés, celle-ci étant plus accentuée dans certaines régions.

1.1.2 Plan gouvernemental sur l'eau : une sobriété nécessaire

En réponse au problème de pression sur l'eau, le président de la République a présenté le 30 mars 2023 le « Plan Eau » (MTECT, 2023) pour une gestion « plus résiliente et concertée de la ressource ». Ce plan d'action prévoit notamment la valorisation des eaux non conventionnelles avec pour « objectif de développer 1 000 projets de réutilisation sur l'ensemble du territoire d'ici 2027 et de multiplier par dix le volume d'eaux usées traitées réutilisées pour les autres usages d'ici 2030 ».

La mesure 15 du « Plan Eau » consiste à lever les freins réglementaires à la valorisation des eaux « non conventionnelles » à la fois dans l'industrie agro-alimentaire, d'autres secteurs industriels et pour certains usages domestiques (voir page 6) tout en « garantissant la protection de la santé des populations et des écosystèmes ».

1.2 Définitions des eaux non conventionnelles (ENC)

Il n'existe à ce jour, aucune définition officielle du terme « eaux non conventionnelles ». Selon l'Astee dans le rapport « Favoriser le recours aux eaux non conventionnelles » (Astee, 2023), « *Les eaux non conventionnelles (ENC) correspondent aux types d'eaux autres que celles issues directement d'un prélèvement direct dans la ressource naturelle et faisant éventuellement l'objet d'un traitement approprié par rapport à l'usage.* »

Les définitions suivantes des différents types d'ENC seront utilisées pour le rapport (au titre du code de la santé publique (CSP) et du code de l'environnement) :

- **Eaux usées traitées** (EUT) issues des stations d'épuration (STEU) répondant à des critères définis dans le décret du 29 août 2023 et ayant reçu, si nécessaire, un traitement complémentaire.
- **Eaux de pluie** (EdP) issues des précipitations atmosphériques collectées à l'aval de surfaces inaccessibles aux personnes en dehors des opérations d'entretien et de maintenance, sans contact avec le sol avant récupération.
- **Eaux pluviales** (EPs) issues des précipitations atmosphériques et qui ont touché et ruisselé sur le sol.
- **Eaux grises** (EG) correspondant aux eaux évacuées à l'issue de l'utilisation des douches, des baignoires, des lavabos, des lave-mains et des lave-linges. Les eaux des éviers et des lave-vaisselles sont exclues des EG.
- **Eaux vannes** (EV) (ou eaux noires) exclusivement issues des toilettes.
- **Eaux des piscines collectives** (EPC) provenant exclusivement des opérations de vidanges complètes des bassins, des vidanges partielles, des pédiluves et rampes d'aspersions pour pieds, ainsi que du lavage des filtres.
- **Autres eaux** : eaux issues de processus industriels, eaux douces, eaux de puits et de forages privés.

En d'autres termes, les ENC sont toutes les eaux utilisées à l'exception de l'eau potable (EP) (= eaux destinées à la consommation humaine) telle que définie dans le code de la santé publique. L'EDCH doit répondre à des critères de potabilité et être prélevée dans le milieu naturel afin de convenir « [...] *aux usages liés à la boisson, à la préparation et à la cuisson des aliments, à l'hygiène corporelle, à l'hygiène générale et la propreté, aux autres usages domestiques dans les lieux publics et privés, ainsi qu'à la préparation des denrées et marchandises destinées à l'alimentation humaine [...].* » (Article L1321 du CSP). Les eaux impropres à la consommation humaine (EICH) sont les EdP, EG, EV, EPC, eaux douces et eaux de puits et de forages privés.

1.3 Augmentation du nombre de projets d'ENC

1.3.1 Etat des lieux des projets d'ENC au niveau national

A ce jour, il n'existe pas d'observatoire national des ENC. Dans l'attente de sa création, une mission flash conjointe (CGAAER - IGAS – IGEDD) de juin 2023, recensait 419 projets de REUT. Parmi eux :

- 116 en fonctionnement
- 283 en phase d'étude dont 88 en cours d'instruction.

En 2020, le CEREMA avait dressé un premier panorama de la REUT en France à partir de données recueillies entre 2015 et 2017. Il faisait état pour la période de 58 projets opérationnels, soit une augmentation de 100 % sur 6 ans.

La majorité des projets de REUT (environ 80%) se concentrent autour de l'arrosage d'espaces verts (dont golfs) (53%) et l'irrigation agricole (40%). Les usages industriels (13%), l'hydrocurage (9%) et le nettoyage de voiries (8%) représentent une plus faible proportion. Par ailleurs avec l'assouplissement réglementaire, les usages de REUT vont être amenés à se diversifier.

Concernant les autres types d'ENC, la mission flash a recensé 30 projets (eaux de process, eaux grises, etc.) pour des usages industriels, de nettoyage de voiries, d'arrosage d'espaces verts ou domestiques (alimentation des WC). Ces pratiques devraient se massifier avec le récent cadre réglementaire.

Ce nombre a rapidement évolué de 2023 à 2024. En effet, le bilan du Plan Eau a été dressé un an après (avril 2024) (MTECT, 2024) : sur les 1000 projets annoncés pour 2027, 503 sont opérationnels ou à l'étude dont notamment de nombreuses industries qui ont pu bénéficier d'un financement pour faire de la réutilisation.

1.3.2 Etat des lieux des projets d'ENC au niveau régional : cas de la Bretagne

Le recensement suivant s'appuie sur le suivi des projets bretons dans le cadre de l'apprentissage à l'ARS Bretagne. Il n'est certainement pas exhaustif, puisque l'ARS n'est pas systématiquement informée de la réutilisation de certains types d'eau (exemple : eau de pluie) ou consultée pour avis.

La Bretagne compte donc à la connaissance de l'ARS, au 1^{er} juillet 2024, 17 projets d'ENC (au sens large) dont cinq en fonctionnement, onze à l'étude et un à l'arrêt. En termes de provenance de l'eau, il s'agit majoritairement de REUT (85%) puis d'EG (12%) et du multi-eaux (utilisant plusieurs types d'ENC) (3%).

La figure 2 représente la répartition du type d'usage d'ENC en Bretagne. Le multi-usages fait référence à deux projets d'ENC dont les usages ne sont pas encore sélectionnés (agricoles et/ou espaces verts et/ou urbains).

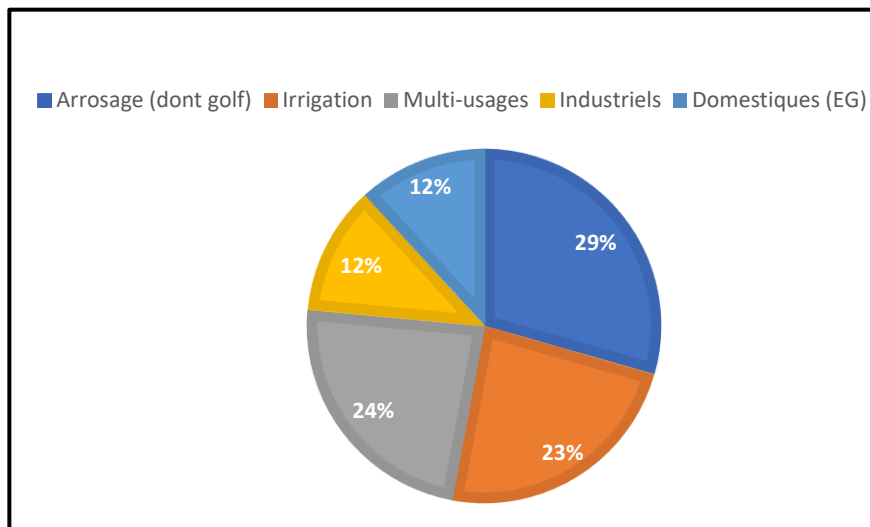


Figure 2 : Répartition du type d'usage d'ENC en Bretagne

Historiquement, les projets d'ENC bretons concernaient seulement la REUT pour de l'irrigation agricole et de l'arrosage de golf. Concernant les golfs, cela peut s'expliquer par le fait que leur irrigation n'est pas considéré comme prioritaire et peut être soumis à interdiction en cas de sécheresse sauf si l'eau utilisée provient de la REUT. Les projets en fonctionnement sont tous situés dans le Morbihan. Mais depuis 2023, des études sont également lancées dans les autres départements, avec des usages plus diversifiés. De plus, la parution des textes réglementaires encadrant la réutilisation dans les IAA va fortement augmenter le nombre de projets en industrie, pour lesquels les services de l'ARS ne seront pas consultés.

1.4 Etat des lieux de la réglementation française : vers une diversification des usages

1.4.1 Avant 2022, une réglementation restreinte

Concernant la réutilisation des eaux usées traitées (REUT), avant le décret de mars 2022 (désormais abrogé), seuls l'irrigation des cultures et l'arrosage des espaces verts étaient permis par l'arrêté du 2 août 2010 relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts (abrogé).

L'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques était réglementée depuis l'arrêté du 28 août 2008 (abrogé).

1.4.2 Un assouplissement réglementaire à partir de 2022

L'annonce du plan eau et le pilotage de la réglementation par les ministères a permis un assouplissement réglementaire à partir de 2022 grâce à la parution de nouveaux textes. Il est possible de diviser en trois « blocs » réglementaires la valorisation des ENC en France :

- La partie **REUT pour des usages non domestiques** pilotée par le Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires (MTECT).
- La partie **eaux impropres à la consommation humaine (EICH)** pour des usages domestiques pilotée par le Ministère du Travail, de la Santé et des solidarités (MTSS).
- La partie **eaux réutilisées au sein des industries agro-alimentaires (IAA)** pilotée par le Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire (MASA).

Le schéma suivant (*Figure 3*) précise l'autorisation/interdiction des principaux usages en fonction des principales ENC (hors IAA). Il synthétise les parties ci-dessous.

	Industriel (hors IAA)	Irrigation & arrosage (non domestique)	Divers	ERP (dont sensibles)	Domestiques	
					(autres dont lavage du linge)	Alimentaire & hygiène corporelle
Eaux de Pluie						
Eaux Usées Traitées				*		
Eaux Grises / Eaux de Piscines	(Futur cadre ICPE)					

Légende :

	Usage autorisé (dont expérimentation)
	Usage interdit
	Hors cadre réglementaire actuel

*ERP (hors sensibles) : possible en dehors des heures d'ouverture au public

Figure 3 : Autorisation de l'usage en fonction des principaux types d'ENC au 1^{er} septembre 2024

1.4.2.1 Cadre réglementaire REUT (usages non domestiques)

Ce premier bloc complémentaire encadre les usages de REUT et de réutilisation de l'EdP pour des usages non domestiques (Figure 4).

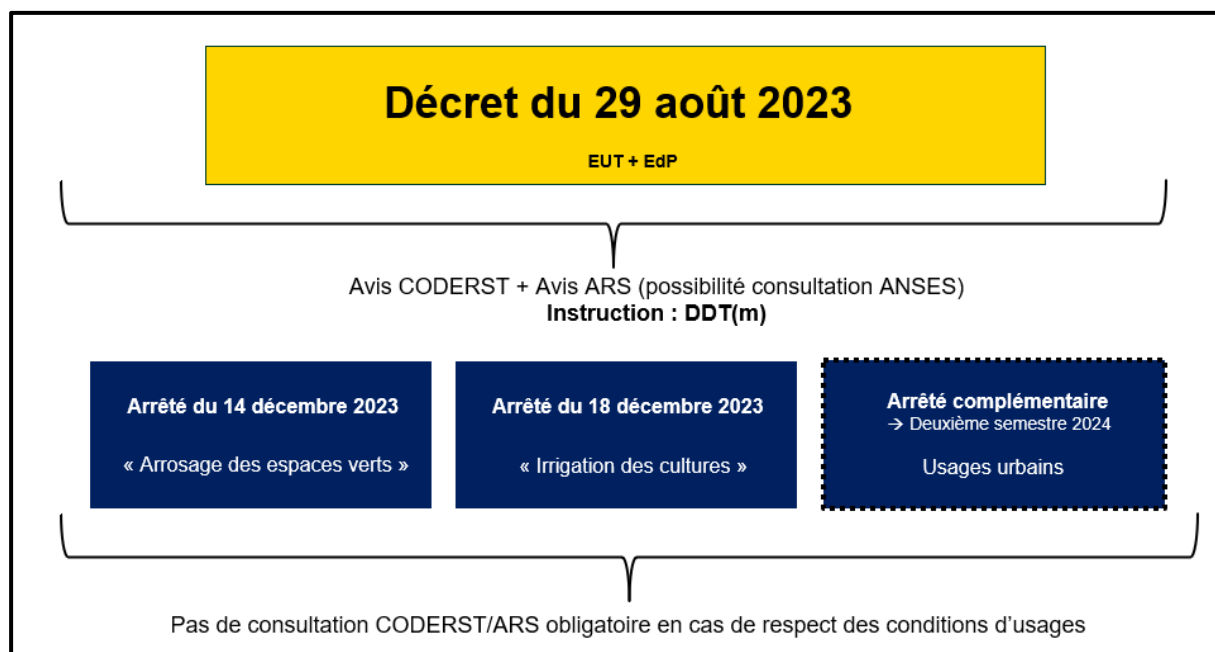


Figure 4 : Vue d'ensemble des principaux textes encadrant la REUT au 12 juillet 2024

Le 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 vise à établir un cadre commun pour l'utilisation des EUT, en particulier les eaux résiduaires domestiques. Il régle également l'utilisation des eaux de pluie provenant de toitures inaccessibles pour des usages non domestiques.

Les EUT concernées par le décret proviennent des systèmes d'assainissement collectifs ou non collectifs (AC / ANC) et des stations de traitement des ICPE. Par ailleurs, les EUT provenant d'un système d'assainissement connecté à un établissement traitant des sous-produits animaux sont exclues (usines de rendus par exemple).

Ce décret peut être qualifié de texte « socle » pour la REUT puisqu'il ne cible pas des usages spécifiques. Il autorise ainsi tout usage sauf ceux expressément interdits tels que :

- Alimentaires
- D'hygiène (corps et linges)
- D'agrément (piscines, fontaines, arrosage domestique, etc.)

Également la REUT est proscrite dans :

- Les locaux à usage d'habitation
- Les établissements de santé et de soins au sens large
- Les crèches et les écoles

Ce décret s'inscrit donc dans la logique de permissions systématiques (sauf exceptions) remplaçant une logique d'interdictions (hormis quelques usages historiques). De plus, certaines pratiques spécifiques font l'objet d'arrêtés thématiques, dans lesquels les classes de qualité et les prescriptions générales permettant l'usage sont précisées. Les demandes respectant ces conditions verront leur procédure d'instruction simplifiée dans laquelle les avis de l'ARS et du CODERST ne sont plus obligatoires. Il s'agit de trois arrêtés d'application dont deux déjà publiés :

- Arrêté du 14 décembre 2023 relatif aux conditions de production et d'utilisation des eaux usées traitées pour l'arrosage d'espaces verts.
- Arrêté du 18 décembre 2023 relatif aux conditions de production et d'utilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation de cultures.

Le troisième, en cours d'élaboration, englobera les usages urbains à savoir l'hydrocurage de réseaux d'assainissement, le nettoyage de voiries par balayeuse et les opérations sur les installations d'ANC. Il fait actuellement l'objet d'une saisine auprès de l'ANSES et sa parution est prévue pour le deuxième semestre 2024.

Ces textes imposent une surveillance de paramètres bactériologiques et subdivisent l'eau en quatre classes de qualité. En supplément, l'EUT pour les usages urbains doit répondre à des exigences sur le volet chimique et viral. De plus, les textes introduisent la notion de « barrières » pour utiliser une eau de qualité moindre que celle nécessaire théoriquement pour l'usage projeté.

Cette nouvelle réglementation se veut donc la plus large possible et finalement, les pratiques de REUT peuvent être distinguées en deux catégories : celles régies par le décret dont l'application nécessite une demande d'autorisation plus complexe, et celles applicables sans autorisation sous respects des conditions des arrêtés thématiques.

Il est possible, que d'autres usages (lavage de véhicules, réserves incendies, etc.) qui seraient amenés à se généraliser fassent l'objet de futurs arrêtés spécifiques.

1.4.2.2 Cadre réglementaire EICH (usages domestiques)

Ce second corpus réglementaire encadre l'utilisation d'EICH pour des usages domestiques (Figure 5).

Il est constitué, en application de l'article L.1322-14 du CSP :

- Du décret n° 2024-796 du 12 juillet 2024 relatif à des utilisations d'EICH
- De l'arrêté du 12 juillet 2024 relatif aux conditions sanitaires d'utilisation EICH pour des usages domestiques pris en application de l'article R. 1322-94 du code de la santé publique

Les EICH, sont, au titre du futur décret ; les eaux grises (EG), les eaux de pluie (EdP), les eaux issues de piscines collectives (EPC), les eaux vannes (EV), les eaux douces, et eaux de puits et de forages privés ou le mélange de ces eaux (à l'exception des EV).

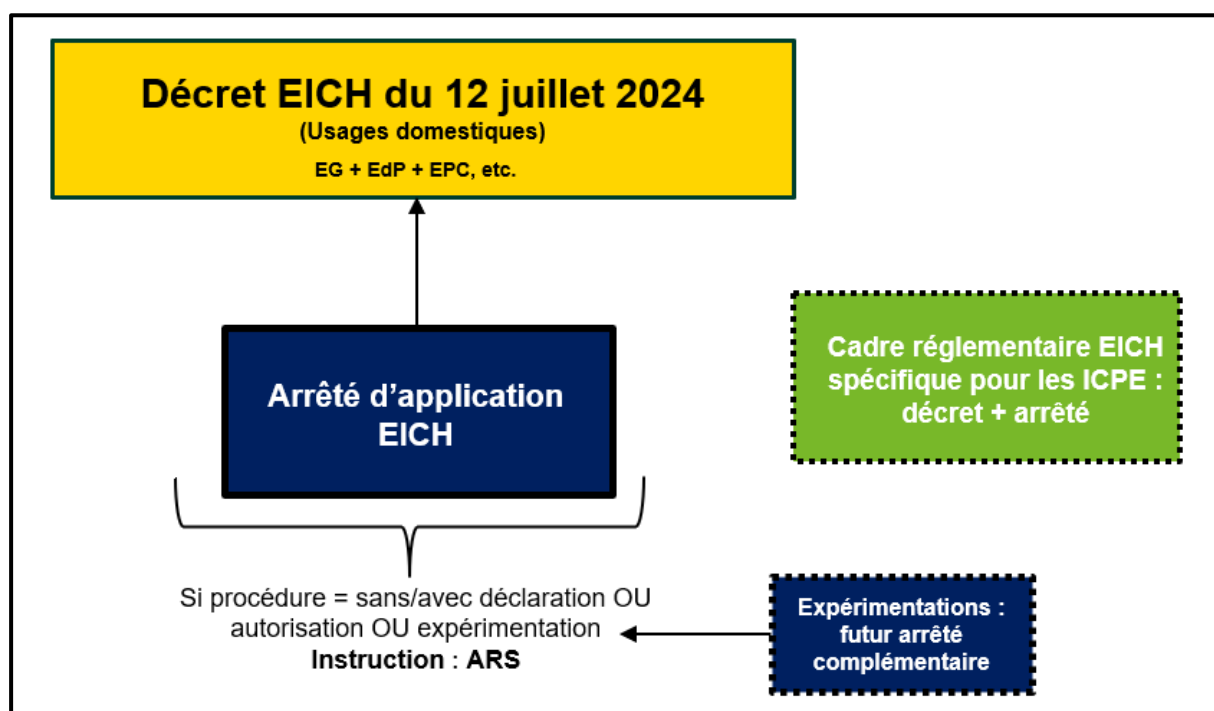


Figure 5 : Vue d'ensemble des principaux textes encadrant l'utilisation d'EICH au 12 juillet 2024

Jusqu'à présent, l'utilisation d'eau potable pour des usages domestiques était la règle généralement applicable avec des exceptions pour l'EG et l'EdP. En effet, avant parution du décret, l'utilisation d'EG (lavabos, douches, baignoires, lave-linge) était théoriquement interdite pour des usages domestiques mais possible par dérogation du préfet au titre de l'article R.1321-57 du CSP.

Par ailleurs, l'utilisation d'EICH intègre le droit commun avec le texte « lorsque la qualité de ces eaux n'a aucune influence, directe ou indirecte, sur la santé du public et des usagers des bâtiments. ». Il abroge l'arrêté du 28 août 2008 qui régissait l'utilisation d'EdP.

Il précise les usages domestiques pour lesquels l'utilisation des EICH est appropriée à savoir :

- le lavage des sols intérieurs, des surfaces extérieures, des véhicules (au domicile uniquement) et du linge
- l'alimentation de fontaines décoratives
- l'évacuation des excréta
- l'arrosage des jardins potagers et des espaces verts à l'échelle des bâtiments.

Il indique également les exigences techniques et sanitaires à respecter avec notamment des indicateurs bactériologiques et physico-chimiques à suivre dans certains cas.

Le décret prévoit également la possibilité d'utiliser certaines EICH au sein des établissements recevant du public sensible.

Pour chaque couple usage/type d'EICH, le texte précise la procédure administrative requise, (Annexe 2). Elle peut être sous forme, en fonction des risques :

- Sans déclaration (EdP, eaux douces et de puits sauf pour le lavage du linge)
- De déclaration auprès du préfet. Le formulaire de déclaration est conservé par l'ARS qui est informée du projet (EG et EPC en fonction des usages).
- D'autorisation préfectorale qui est une nouvelle procédure au titre du CSP. Le porteur de projet doit constituer un dossier qui sera instruit par l'ARS avec avis du CODERST et saisine possible de l'ANSES, (EG et EPC dans les ERP sensibles).
- D'expérimentation ; un arrêté ministériel complémentaire doit être élaboré par la Direction Générale de la Santé (DGS) (pour certains usages d'EG et d'EPC et pour les EV).

L'ARS, a également un pouvoir de police administrative sur les systèmes d'EICH soumis à déclaration/autorisation. Elle peut effectuer un contrôle sur pièces attestant du respect des dispositions réglementaires mais également proposer au préfet de réaliser une mise en demeure en cas de non-respect des dispositions réglementaires afin que le propriétaire mette en œuvre des mesures correctives ou mette à l'arrêt son système EICH.

Le cadre réglementaire spécifique aux ICPE (décret + arrêté) sera semblable mais avec quelques spécificités administratives. Il permettra de prendre en compte certains établissements comme les blanchisseries, qui n'avaient pas vocation à être encadrées par le MTSS.

1.4.2.3 Cadre réglementaire IAA

Ce troisième bloc complémentaire encadre la réutilisation d'eaux au sein des IAA.

Il est constitué :

- Du Décret n° 2024-33 du 24 janvier 2024 relatif aux eaux réutilisées dans les entreprises du secteur alimentaire
- Du Décret n° 2024-769 du 8 juillet 2024 autorisant certaines eaux recyclées comme ingrédient entrant dans la composition des denrées alimentaires finales
- De l'Arrêté du 8 juillet 2024 en application des décrets

Le décret « socle » du 24 janvier 2024 précise que l'utilisation d'eaux usées traitées recyclées, d'eaux recyclées issues de matières premières et des eaux de processus recyclées est possible pour :

- Les process de nettoyage (lignes, locaux)
- Un usage entraînant un contact direct ou indirect avec le produit alimentaire (étape primaire et/ou préparation et/ou finale)

Le décret « complémentaire » publié le 8 juillet élargit les pratiques :

- Les eaux recyclées issues de matières premières (exemple : eau extraite du lait) et les eaux de processus recyclées (exemple : eau servant au rinçage des salades) peuvent désormais entrer dans la composition finale du produit (en tant qu'ingrédient) et circuler dans le même réseau que celui de l'EDCH.
- Pour certains usages, il est possible de « transférer » ses eaux usées traitées recyclées vers d'autres établissements de « la même entreprise du secteur alimentaire ».

Ce nouveau cadre s'inscrit, comme les autres corpus, dans la logique du Plan Eau. Il devrait permettre, pour certaines industries, une économie de 15 à 80% de l'EDCH (MTECT, 2023).

1.5 Objectifs du mémoire

Le mémoire aura pour but d'identifier les enjeux sanitaires liés aux récentes évolutions réglementaires permettant les nouveaux usages d'ENC et d'analyser comment les textes intègrent l'évaluation et la prévention des risques sanitaires.

Les objectifs du travail sont les suivants :

- Identifier les principaux risques associés aux nouveaux usages d'ENC.
- Identifier les méthodes de gestions des risques des ARS en :
 - o Référençant le positionnement des agences au regard de la réglementation.
 - o Mettant en avant les difficultés liées aux ENC rencontrées par les services.
- Analyser la réglementation (et en faire une synthèse) afin d'en identifier les vigilances sur le plan sanitaire.
- Proposer des recommandations

2 Méthodologie

2.1 Justification des usages retenus

Comme indiqué dans les objectifs, ce mémoire s'intéresse aux « nouveaux » usages d'ENC ce qui exclut les pratiques autorisées avant le décret REUT de mars 2022. Le tableau suivant (*Tableau 1*) récapitule les usages traités dans le présent mémoire :

Tableau 1 : Synthèse des usages d'ENC traités ou non dans le mémoire

Types d'eaux	EUT		EICH		ENC en IAA
Usages	Arrosage et irrigation	Urbains (avec aérosolisation)	Domestiques (lavage de surfaces, arrosage des jardins etc.)	Non domestiques (urbains, professionnels, ICPE)	
Légende	Traité	Non traité			

Pour les EUT ce travail s'est focalisé sur les usages qui ne sont pas expressément interdits dans le décret d'août 2023 avec un intérêt particulier pour les usages « urbains ». L'irrigation des cultures et l'arrosage d'espaces verts sont exclus du présent travail car considérés comme « historiques » et faisant déjà l'objet de nombreuses publications.

Pour les EICH, l'étude s'est concentrée sur les usages domestiques puisque ce sont ceux encadrés par la nouvelle réglementation avec un focus particulier sur les EG, EdP et EPC, étant les principales ENC concernées par la nouvelle réglementation.

L'impact des ENC sur les populations vulnérables a été également pris en compte car comme précisé précédemment la future réglementation s'élargit aux établissements recevant du public sensible. Des pratiques non réglementées sont étudiées à la suite des recherches et des échanges avec les ARS.

Bien que considérée comme « nouvelle », la réutilisation d'ENC dans les industries agro-alimentaires est exclue de l'étude car la gestion des risques au sein de ces entreprises n'est pas du rôle de l'ARS. De plus, ces nouvelles pratiques induisent des enjeux complexes et uniques qui doivent être traités au cas par cas et qui s'inscriront dans les évaluations des risques déjà menées par les IAA dans le cadre de leurs démarches qualité (HACCP).

2.2 Identification des principaux risques sanitaires (revue de la littérature et entretiens)

L'objectif de cette partie est de mettre en évidence pour chaque type d'usage/eau retenus les points de vigilance sanitaires.

Un travail d'étude de la littérature grise a été conduit pour synthétiser les principaux risques sanitaires des usages retenus. Il s'appuie sur les avis et recommandations de l'ANSES ou encore du Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP). Cette revue a permis également de faire un état des lieux de la documentation « guide » disponible pour les services instructeurs et de recenser la disponibilité des données en fonction des usages.

Une revue de la littérature scientifique spécifie la littérature grise qui peut, suivant les cas, ne pas être toujours à jour. Les moteurs de recherche Google Scholar et PubMed ont été utilisés. La recherche s'appuie sur les équations suivantes :

- Pour les EUT :

("wastewater" OR "treated waste water") AND ("aerosol*" OR "dispersion") AND (reuse OR recycl*) AND (risk* OR health risk* OR health hazard OR Public health*)

- Pour les EG :

("greywater" OR "grey water" OR "treated grey water") AND (reuse OR recycl*) AND (risk* OR health risk* OR health hazard* OR Public health*)

- Pour les personnes vulnérables :

("water reuse" OR "water recycling") AND ("vulnerable people" OR "vulnerable individuals")

Pour les populations à risque, l'équation reste relativement « large » car les données ne sont pas nombreuses.

La recherche a été conduite jusqu'au 15 juin 2024, sans critère de pays mais avec comme indicateur d'exclusion les risques des ENC sur l'environnement.

Pour compléter cette partie du travail, un entretien a été réalisé avec un agent de l'ANSES en charge de la thématique réutilisation de l'eau afin d'avoir des précisions sur :

- La méthode d'évaluation des risques utilisée pour les usages d'ENC
- Une synthèse des prochains avis de l'ANSES
- La perception des risques pour des usages au sein des ERP sensibles

2.3 Analyse de la réglementation

Une veille réglementaire a été faite tout au long de l'année d'apprentissage à la délégation départementale (DD) du 56. Pour le présent mémoire, une analyse plus approfondie est conduite. Cette étude a inclus :

- Les textes parus au journal officiel (Décret REUT et EdP, arrêtés REUT, Décret et arrêté EICH etc.)
- Les textes en projet (arrêté usages urbains etc.)

L'objectif est d'évaluer si ce corpus réglementaire encadre suffisamment les vigilances sanitaires précédemment mises en évidence. Afin de préciser les éventuels manques de la réglementation identifiés lors de cette étape, des échanges ont eu lieu au cours de l'apprentissage avec un agent de la DGS en charge de l'élaboration de ces nouveaux textes.

2.4 Etat des lieux des perceptions, besoins et difficultés au sein des ARS en termes de gestion des risques liés aux nouveaux projets d'ENC

Les ARS jouent un rôle de suivi et d'autorité sanitaire sur les projets de réutilisation d'eaux. Pour la REUT elles peuvent être consultées pour avis et pour les EICH, en fonction des usages, instruire le dossier de demande d'autorisation.

Pour approfondir le travail initial de revue de la littérature, les ARS de métropole et des départements et régions d'outre-mer (DROM) ont été consultées sous forme d'entretiens semi-directifs. Les objectifs des échanges étaient les suivants :

- Identifier les perceptions des ARS concernant les risques sanitaires.
- Identifier les difficultés et besoins des services.
- Faire état des principales thématiques des projets et de leur dynamique en fonction des spécificités territoriales.

Ces entretiens ont pour but de recueillir des informations qualitatives qui complètent les données quantitatives de la littérature afin d'enrichir la compréhension des enjeux associés aux ENC. De ce fait, ils visent à obtenir des témoignages de pratiques et de la mise en œuvre concrète de la réglementation. Cette approche « mixte » de l'étude favorise la formulation de recommandations plus adaptées et efficaces, tenant compte des réalités du terrain. De plus, contacter les agences facilite les échanges de pratiques entre les différentes régions et introduit une mise en réseau des ARS autour de la thématique. Un guide d'entretien a été développé dans le cadre de l'apprentissage et disponible en Annexe 3.

Un nombre représentatif d'entretiens (*Tableau 2*) permet de prendre en compte les enjeux liés spécifiquement à un territoire (impact de la sécheresse et pression sur l'eau inégaux d'une région à l'autre) et à une organisation interne différente. Les échanges se font majoritairement avec une approche régionale pour être le plus représentatif, mais peuvent être réalisés à un niveau départemental suivant l'organisation propre à chaque ARS.

La prise de contact a été faite par mail soit directement avec la personne en charge de la thématique ENC au niveau régional si elle est identifiée, soit par le lien d'un agent en DD ayant déjà travaillé sur un projet et qui peut, dans la mesure du possible, identifier un référent régional.

Tableau 2 : Liste des ARS contactées

ARS	Entretien (Oui = O / Non = X)	Régional (R) / Départemental (D)
Auvergne-Rhône-Alpes	O	R
Bourgogne-Franche-Comté	O	D
Centre-Val de Loire	O	R
Corse	O	DD
Guadeloupe	X	X
Guyane	X	X
Grand Est	O	DD
Haut-de-France	X	X
Île-de-France	O	R
La Réunion	O	R
Martinique	O	R
Mayotte	X	X
Normandie	O	R
Nouvelle-Aquitaine	O	DD
Occitanie	O	R + DD
Pays de la Loire	X	X
Provence-Alpes-Côte d'Azur	O	R

Treize entretiens ont été menés dont cinq au niveau départemental et huit à l'échelle régionale. Les ARS Guyane, Hauts-De-France et Pays de La Loire n'ont pas pu être jointes. Ce grand nombre d'entretiens permet d'avoir une représentativité satisfaisante du territoire français métropolitain et d'outre-mer, avec des agences littorales et continentales. L'analyse des échanges s'appuie sur un tableau de synthèse des entretiens. Les résultats des entretiens sont analysés à partir de la page 32.

3 Résultats

3.1 Risques sanitaires associés aux ENC : enjeux et défis liés à leur maîtrise

L'objectif de cette partie est de mettre en évidence pour chaque type d'eau et grande pratique les principaux risques sanitaires. Elle présente les enseignements de la revue bibliographique et de l'entretien avec l'ANSES. Un tableau de synthèse est disponible en fin de section à la page 29.

3.1.1 Évaluer le risque

Le présent rapport n'a pas pour but d'évaluer les risques associés aux ENC mais d'en faire une synthèse. L'évaluation des risques pour la santé est un processus d'aide à la décision qui estime le risque de survenue d'un effet néfaste pour une population (Goupil-Sormany et al., 2023).

3.1.1.1 Voies d'exposition

L'évaluation de risque utilise différentes voies d'exposition. L'exposition est le contact entre un individu et une substance via un milieu. Ce contact peut se produire par inhalation, ingestion et /ou contact cutané, (Goupil-Sormany et al., 2023).

- L'inhalation correspond à la pénétration des contaminants dans l'organisme par l'air *via* le système respiratoire. Dans le cas des ENC cela peut être lié à l'aérosolisation de gouttelettes d'eau.
- L'ingestion correspond à l'entrée du pathogène dans le corps par la consommation d'aliments contaminés *via* le système digestif. Une consommation directe d'aliments contaminés *via* arrosage par ENC peut être la cause d'ingestion de pathogènes.
- Le contact cutané correspond à l'entrée dans l'organisme ou l'effet local d'un contaminant *via* ou sur l'épiderme. Certaines utilisations d'ENC sans protection peut provoquer un contact cutané.

En fonction du type d'ENC, de l'utilisation projetée et du lieu d'usage, différentes voies d'exposition peuvent être identifiées dont les plus critiques pour la santé. Dans le cas de l'évaluation des risques, les auteurs peuvent être amenés à réaliser un « schéma conceptuel d'exposition » permettant d'identifier les couples (voie / milieu) les plus impactant, (Goupil-Sormany et al., 2023). La figure suivante (*Figure 6*) est un exemple d'illustration des voies d'exposition principales :

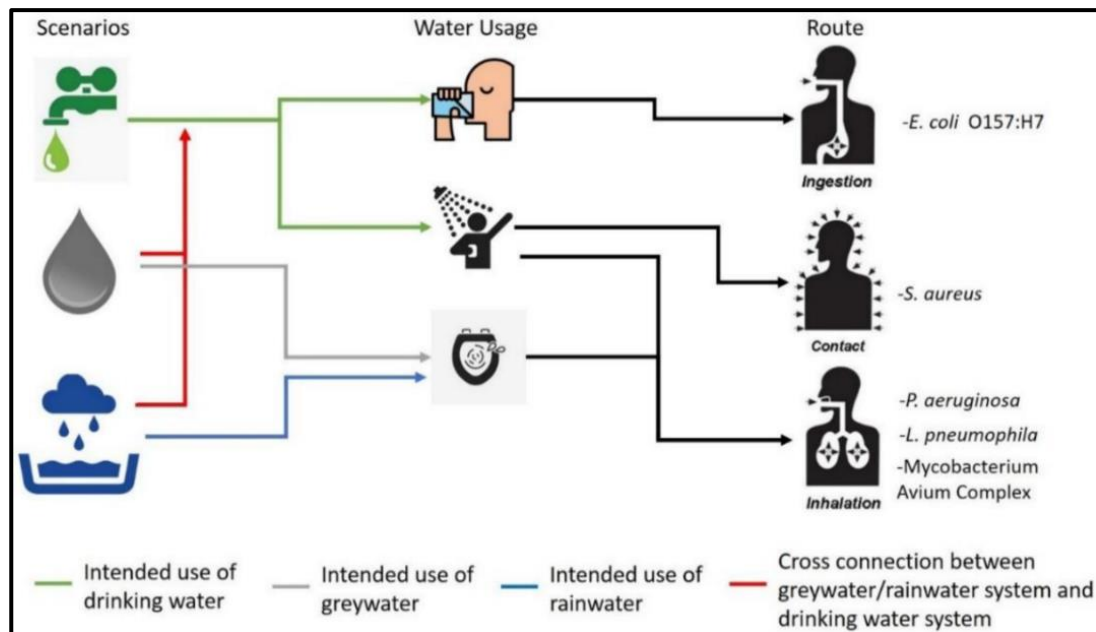


Figure 6 : Exemple d'une illustration des voies d'exposition principales dans le cas d'une Evaluation Quantitative du Risque Microbien d'ENC. Source : Kusumawardhana et al., 2021

3.1.1.2 Evaluation quantitative du risque microbien

Aucun article traitant de l'évaluation du risque chimique n'a été référencé et analysé pour ce rapport. L'évaluation quantitative du risque microbien (EQRM) permet de quantifier les risques associés à l'exposition aux microorganismes pathogènes présents dans les eaux non conventionnelles. Cette démarche est utilisée dans plusieurs études. Elle estime le risque d'infection à l'aide de modèles mathématiques (Kusumawardhana et al., 2021).

La première étape est celle de l'identification des dangers. Elle consiste à identifier les agents pathogènes cibles. Cette partie peut être réalisée en s'appuyant sur une revue de littérature permettant de « lister » les contaminants présents dans les ENC étudiées.

La seconde étape est l'évaluation de l'exposition. D'abord, la concentration de chaque agent est calculée, en s'appuyant là aussi sur diverses publications et dans la présente étude, sur une distribution log-normale (Kusumawardhana et al., 2021). Elle peut aussi être établie par mesure. Ensuite, les principales voies d'exposition sont sélectionnées en fonction des scénarios d'expositions étudiés. Enfin, la dose d'exposition est le nombre d'agents pathogènes qui vont pénétrer dans l'organisme, estimée par un calcul différent pour chaque voie d'exposition.

La troisième étape consiste à déterminer la relation dose-réponse qui est le lien entre le niveau d'exposition et la probabilité de survenue d'effets. Elle est établie sur la base de modèles mathématiques, pouvant être différents en fonction des agents cibles.

Enfin, la dernière étape de caractérisation des risques synthétise l'ensemble des étapes précédentes pour fournir une estimation quantitative du risque pour la santé en fonction des scénarios/agents.

Au-delà de la recherche fondamentale, cette méthode peut être employée par les porteurs de projets lorsque la demande d'autorisation ne fait pas l'objet d'un arrêté spécifique, et qu'ils doivent démontrer l'absence de risque pour l'usage projeté. C'est également sur cette méthode (entre autres) que s'appuie l'Anses pour émettre des avis.

3.1.1.3 Démarche Anses

L'Anses peut produire à la demande de la DGS des avis expertisant des projets réglementaires ou d'usages en lien avec la réutilisation d'eau non potable. L'agence s'appuie sur un groupe d'experts qui formulent des recommandations dans leur champ de compétence. L'Anses coordonne l'étude et reprend ces recommandations pour émettre une conclusion relative à la demande du ministère, (entretien Anses). Ces avis sont très utiles pour les décideurs et les services instructeurs puisqu'ils permettent de s'affranchir d'un travail de revue bibliographique tout en appréciant les risques sanitaires.

3.1.2 Eaux grises et eaux grises traitées

Pour rappel, les eaux grises correspondent aux eaux issues des lavabos, baignoires, lave-linges et douches. D'un point de vue environnemental, l'intérêt à réutiliser ces eaux est fort puisqu'entre 50 et 75 pour cent des eaux usées domestiques sont des eaux grises et leur réutilisation pour les chasses d'eau des toilettes et l'irrigation des jardins pourrait potentiellement réduire la consommation d'eau domestique jusqu'à 50 % (Maimon et al., 2010).

3.1.2.1 Contaminants

Il est difficile d'établir clairement les polluants présents dans l'EG tant les variables l'impactant sont nombreuses. Les contaminants présents dans les EGT dépendent fortement du foyer et donc de la composition de l'EG de base, (Cook, 2016).

Les contaminants microbiologiques seront plus nombreux si le domicile est composé d'un nombre d'enfants important (Cook, 2016). D'après Benami et al., 2016, l'EGT présente peu de risques microbiologiques mais d'autres études estiment que même après un bon traitement, les EGT contiennent des micro-organismes pathogènes comme les helminthes par exemple, (Al – Hamaiedeh et al., 2010). L'Anses dans son rapport de 2015, explique que la

contamination microbiologique des EG et EGT est peu renseignée mais que l'on peut y trouver des bactéries, virus, protistes, levures et moisissures.

Les polluants chimiques des EG peuvent être issus des cosmétiques, produits de nettoyage, médicaments, etc. Un dépassement des seuils réglementaires de chrome et de nickel a été identifié (Al – Hamaiedeh et al., 2010) dans de l'EGT lors de l'arrosage d'espaces verts.

3.1.2.2 Risques associés

Il a été estimé que lors de la réutilisation d'EG après un usage « classique » de l'eau brute, les dangers associés aux contaminants chimiques ne présentent pas un impact significatif pour l'analyse des risques sanitaires liés à cette réutilisation. (Anses, 2015). On entend par usage « classique » une utilisation de l'eau initiale n'ayant pas conduit à une surcontamination de l'EG (nettoyage intensif avec ajouts de produits chimiques par exemple). Du côté chimique, la menace est donc « moindre » car l'EGT n'est en théorie pas consommée (Cook, 2016). Cette conclusion est valable seulement pour les EGT n'ayant pas été soumises à une forte pollution chimique initialement. (Anses, 2015). Par ailleurs, il a été montré que les caractéristiques physico-chimiques des EG peuvent favoriser le développement des microbes et permettent leur survie.

Une évaluation quantitative du risque microbien a été réalisée pour comparer l'irrigation de potagers avec de l'EDCH et de l'EGT (Benami et al., 2016). Il a été montré qu'il n'y avait pas de différence de prévalence des maladies d'origines hydriques entre les deux populations (EDCH et EG). Des résultats similaires ont été trouvés pour de l'arrosage goutte à goutte de jardins familiaux (Al – Hamaiedeh et al., 2010). Pour de l'irrigation locale, les auteurs concluent que l'EG correctement traitée et désinfectée présente un risque négligeable pour la santé.

Des études se sont intéressées à l'impact de l'alimentation des WC par de l'EGT. Pour une EG traitée et désinfectée, le risque légionnelle n'est pas significativement plus élevé qu'avec de l'EP. Par ailleurs il a été montré qu'en cas d'exposition à grand volume d'eau de chasse, un dépassement du risque tolérable de légionelle est possible même avec une EGT, (Blanky et al., 2017). D'autres auteurs ont expliqué que malgré une désinfection complète de l'EG, certains polluants organiques et notamment *Pseudomonas aeruginosa* étaient capables de se régénérer dans le système de réutilisation (Kusumawarhana et al., 2021). C'est un pathogène responsable de nombreuses infections nosocomiales en milieu hospitalier.

3.1.2.3 Recommandations en fonction des usages

Il est complexe d'aborder l'ensemble des risques associés à l'utilisation d'EG ou d'EGT puisque plusieurs paramètres présentent une variabilité importante (le type de populations exposées, la qualité initiale de l'EG etc.). En s'appuyant sur l'avis de l'ANSES de 2015, appliquant donc un principe de précaution, le HCSP a dressé une liste des usages envisageables ou non avec de l'EGT (HCSP, 2022). Le tableau suivant (*Tableau 3*) a été élaboré sur cette base :

Tableau 3 : Synthèse de l'avis du HCSP concernant la possibilité d'utiliser de l'EGT en remplacement de l'EDCH selon certains usages

Usages	Envisageable ?	Précautions
Alimentaire	Non	
Hygiène corporelle	Non	
Arrosage de cultures vivrières	Oui (sous réserve)	Sous expérimentations
Lavage du linge	Non	
Lavage des locaux	Non	
Lavage des surfaces extérieures	Oui (sous réserve)	Sans génération d'aérosols
Evacuation des excréta	Oui	Fixer seuils de qualité et protéger le réseau d'alimentation en eau potable (AEP)
Fontaine décorative	Non	
Arrosage d'espaces verts et toitures végétalisées	Oui	Sauf dans les ERP sensibles

Selon l'ANSES, au vu des données actuelles, les EGT peuvent être utilisées pour des usages domestiques seulement pour l'alimentation des WC, l'arrosage d'espaces verts et le lavage des surfaces extérieures qui ne génèrent pas d'aérosols.

Le nettoyage des sols à l'intérieur des bâtiments, l'alimentation de fontaines décoratives et le lavage du linge doivent être exclus puisqu'ils exposent la population à un risque sanitaire « qui justifie l'utilisation d'une EDCH ». Il y a notamment une exposition importante avec un contact cutané prolongé au sol ou la génération d'aérosols (inhalation). De plus, intégrer les EG à l'intérieur du bâtiment comme pour l'évacuation d'excréta entraîne un risque de confusion entre le robinet d'alimentation en eau potable (AEP) et d'EG (ingestion). Si les usages projetés se limitent à ceux recommandés par le HCSP, le risque d'ingestion accidentelle apparaît le plus important.

3.1.3 Eaux issues des piscines collectives

Il n'existe pas à ce jour d'expertise de l'Anses définissant les conditions d'encadrement pour utiliser l'eau issue des piscines collectives (EPC). L'agence a été consultée pour avis sur la réutilisation des EPC pour des usages domestiques (dans le contexte de la réglementation EICH). La littérature scientifique semble manquer d'informations sur l'impact de la réutilisation d'EPC. Cependant, toutes les eaux « réutilisées » sont susceptibles de présenter des risques sanitaires, que ce soit pour la santé humaine, animale et pour l'environnement, (entretien Anses).

Les EPC sont théoriquement peu contaminées par des polluants microbiologiques puisqu'elles doivent répondre à des critères de qualité stricts. Par ailleurs, elles sont fortement chargées en chlore. Celui-ci peut s'évaporer soit par décantage lors du stockage, soit neutralisé par du sulfate. A l'instar de tout type d'ENC, le stockage avant usage peut avoir un impact sur les contaminants microbiologiques, (voir page 23). Ainsi, il est possible qu'une mauvaise gestion technique entraîne une dégradation de la qualité. Comme pour l'EGT, il est probable que le risque principal soit l'ingestion accidentelle (dans l'hypothèse où l'EPC aurait été dégradée avant utilisation).

3.1.4 Eaux de pluie

Pour rappel, l'eau de pluie (EdP) est collectée à l'aval de toitures inaccessibles et est différente des eaux pluviales (EPs) qui ont ruisselé sur la chaussée. Cette partie s'intéressera uniquement à l'EdP.

3.1.4.1 Contaminants

Les données de contamination physico-chimiques et microbiologiques de l'EdP sont très variables et non transposables d'une situation à une autre (HCSP, 2006). Par ailleurs, il est établi que la pluie, en ruisselant sur la toiture, emporte des particules qui y sont déposées. Il est estimé que 75 à 85% de la pollution contenue dans l'EdP est liée à ce ruissellement, et que 15 à 25% de la contamination était déjà présente dans la pluie, (Miquel, 2003).

D'après l'avis de l'ANSES de 2016 sur l'utilisation d'EdP pour le lavage du linge, la contamination de l'EdP dans l'atmosphère est importante si le captage a lieu à proximité de zones agricoles (pesticides) et industrielles (composés organiques volatils, hydrocarbures aromatiques polycycliques). Sur la toiture, l'eau peut capter des micro-organismes, de la matière en suspension mais également de polluants chimiques (éléments-traces métalliques, pesticides, etc.).

La contamination peut également survenir sur le reste du parcours et notamment dans le réservoir de stockage. Le type de stockage mais encore le lieu et le climat peuvent impacter la qualité de l'EdP. Ainsi, des concentrations plus élevées d'agents pathogènes opportunistes (causant des maladies principalement chez les personnes immunodéprimées) ont été trouvées dans les réservoirs de stockage d'eau de pluie dans les zones où les températures sont plus élevées (Zhang et al., 2020).

3.1.4.2 Risques associés

L'Anses précise que la caractérisation des dangers chimiques et microbiologiques est impossible au vu de l'importante différence de composition de l'EdP d'un endroit à l'autre. A titre d'exemple, en fonction des études, la présence de légionelle dans l'eau stockée varie de 6% à 100% (Zhang et al., 2020). Par ailleurs d'autres organismes ont été retrouvés dans le réservoir d'EdP et notamment *Pseudomonas aeruginosa* qui est décrit comme ayant un grand potentiel de repousse. A l'inverse, *Legionella* se développe plus difficilement car elles nécessitent des besoins exigeants en nutriments. Des cas de légionellose ont pourtant été recensés lors de l'alimentation des douches avec de l'EdP en Nouvelle-Zélande, (Anses, 2020).

3.1.4.3 Recommandations en fonction des usages

D'après l'avis du HCSP de 2022 qui s'appuie entre autres sur les recommandations de l'ANSES (*Tableau 4*) :

Tableau 4 : Synthèse de l'avis du HCSP concernant la possibilité d'utiliser de l'EdP en remplacement de l'EDCH selon certains usages

Usages	Envisageable ?	Précautions
Alimentaire	Non	/
Hygiène corporelle	Non	
Arrosage de cultures vivrières	Oui (sous réserve)	Si EdP de bonne qualité et la culture non destinée à un public vulnérable
Lavage du linge	Oui	Si protection du réseau d'AEP
Lavage des locaux	Oui*	Sauf dans les ERP et à proximité de personne vulnérable

Lavage des surfaces extérieures	Oui	Précautions si ERP sensibles
Evacuation des excréta	Oui	
Fontaine décorative	Oui (sous réserve)	Préconisations techniques et éviter les lieux sensibles
Arrosage d'espaces verts et toitures végétalisées	Oui	Non recommandé pour les ERP sensibles

Concernant le lavage du linge, l'Anses indique qu'il n'est pas possible de conclure à un risque d'exposition cutanée. Il est tout de même recommandé de ne pas laver le linge des personnes vulnérables avec de l'EdP.

Au vu des différents articles étudiés et des rapports d'expertises, l'ingestion accidentelle et l'inhalation d'EdP sont les voies d'exposition les plus problématiques.

3.1.5 Eaux usées traitées

Pour rappel, dans cette section, on s'intéressera principalement aux risques liés aux usages urbains. Par ailleurs, des données sur l'irrigation agricole et l'arrosage d'espaces verts pourront être utilisées.

3.1.5.1 Contaminants

La composition des EUT est variable selon la saison, le traitement mis en œuvre dans la STEU, l'état sanitaire de la population (Anses, 2012) mais également de la composition de l'eau usée brute. Ainsi, il n'est pas possible d'établir une liste exhaustive des contaminants présents dans l'EUT. Par ailleurs, il est établi que l'on peut y trouver des contaminants biologiques (bactériens, viraux et parasitaires) ainsi que physico-chimiques (ETM, pesticides, etc.).

Le stockage de l'EUT avant utilisation peut réduire la quantité de certains micro-organismes grâce à la diminution des nutriments par exemple, mais à l'inverse, permettre la prolifération d'autres contaminants microbiologiques (Anses, 2012).

Les recherches pour ce travail et la récente crise sanitaire ont amené à s'intéresser aux virus présents dans les EUT. Une étude de 2021 indique que l'ARN du SARS-CoV-2 a été détecté dans des échantillons d'eaux usées brutes et traitées à Paris (Haji Ali et al., 2021). Il y est précisé que les virus sont les plus infectieux parmi les agents pathogènes retrouvés dans les eaux usées. Dans la présente situation, il est pertinent de s'intéresser plutôt aux virus respiratoires car les virus entériques nécessitent une ingestion.

3.1.5.2 Risques associés

En effet, le risque d'ingestion lié à la REUT est faible puisque :

- L'EUT n'est pas utilisée pour des usages domestiques (principal lieu d'ingestion accidentelle, voir page 28)
- Les usages en vigueur (nettoyage de voirie, irrigation agricole, arrosage d'espaces verts, etc.) présentent une probabilité faible d'ingestion.

Il peut par ailleurs avoir une forme d'ingestion « indirecte » lors de la consommation de certaines cultures vivrières qui auraient été contaminées par de l'EUT trop fortement chargée en microorganismes pathogènes (*point qui n'est pas développé dans le mémoire car relevant de la sécurité sanitaire des aliments portée par le ministère de l'Agriculture*).

A propos du risque d'inhalation et/ou de contact cutané, l'Anses précise qu'il n'est pas possible de conclure à l'absence de danger microbiologique pour l'irrigation agricole et l'arrosage d'espaces verts. Cependant, une évaluation des risques sanitaires liés aux contaminants chimiques lors de l'irrigation des cultures et l'arrosage d'espaces verts avait été réalisée par l'Agence. Sauf cas exceptionnel (pollution ponctuelle de l'EUT), la présence de ces polluants ne devrait pas entraîner « d'effets néfastes » par voie respiratoire.

Par ailleurs, pour les usages urbains tels que le nettoyage de voirie, une évaluation des risques n'est pas possible au vu du manque de données d'exposition sur les opérateurs et les passants. Lors de l'entretien mené dans le cadre de ce mémoire, l'Anses précisait que depuis 2012, il n'y pas eu de nouvelles données majeures pouvant éclairer les gestionnaires de risque.

Ce qu'il faut retenir, c'est que peu importe l'usage de REUT, l'aérosolisation des contaminants est possible (entretien Anses). Alors, on peut émettre l'hypothèse que les travailleurs pourraient être particulièrement exposés aux particules chimiques d'EUT au vu de la pression du jet utilisé.

Ainsi, lors de par exemple le nettoyage d'une surface avec de l'EUT, il pourra se produire un phénomène de re-suspension des contaminants dans les gouttelettes aérosolisées, mais avec l'utilisation d'une eau non potable, ces polluants en suspension seront indéniablement plus nombreux, (entretien Anses). Girardin et al. ont rapporté que 1 à 15 % des virus transmis au sol pendant l'irrigation étaient convertis en aérosols en suspension dans l'air, dont 11 à 89% deviennent des aérosols au cours de la première demi-heure. Il n'y a aucun doute sur la possibilité d'une transmission du SARS-COV2 par des voies d'exposition lors d'usages agricoles (Haji Ali et al., 2021). Il est par ailleurs nécessaire de prendre du recul sur ces données vis-à-vis de la transposabilité aux usages urbains.

3.1.5.3 Recommandations

Il paraît donc essentiel d'approfondir les connaissances sur le devenir des virus lors de la réutilisation de ces eaux, et plus globalement de l'ensemble des contaminants lors d'opérations urbaines utilisant de l'EUT.

Au vu du manque de données, le groupe d'expertise recommande de limiter au maximum l'exposition des riverains lors des opérations nécessitant l'utilisation d'une EUT par aspersion.

3.1.6 Populations vulnérables et établissements recevant des publics sensibles

Dans le cas des ENC, les personnes sensibles sont définies comme celles pouvant réagir différemment à une exposition et développer un effet sanitaire particulier par rapport à la population générale (Anses, 2015). Il s'agit des personnes âgées, des femmes enceintes, des personnes immunodéprimées et des jeunes enfants. Les établissements recevant du public sensible sont l'ensemble des structures amenées à accueillir ces populations (établissements sociaux et médicaux sociaux, crèche, etc.). Il convient de souligner que ces personnes peuvent également être présentes dans les habitations.

La revue de littérature sur les personnes vulnérables qui seraient exposées à une ENC n'a pas donné de résultats pertinents. Il est tout de même établi que leur exposition à des agents pathogènes tels que *Legionella* peut entraîner des symptômes plus graves qu'en population générale tels que des cas de pneumonies sévères chez les nouveaux nés (Perez-Ortiz et al., 2021). Les personnes immunodéprimées sont plus susceptibles d'être touchées par ces infections (Kanarek et al., 2022). Par analogie, on peut supposer que l'exposition d'un individu sensible à de l'ENC contaminée présente plus de risques.

Pour la réutilisation d'EG, l'avis de l'Anses est formel et applique une logique de précaution : au vu des incertitudes des effets sanitaires sur les personnes sensibles et donc l'impossibilité de conduire une analyse de risques, il est préférable qu'elles évitent les pratiques entraînant un contact cutané avec les EGT. Il est donc recommandé de ne pas réutiliser les EG à l'intérieur des ERP sensibles. Le linge des personnes sensibles y compris celles à risque d'allergie cutanée ne doit pas être lavé avec de l'eau de pluie, (Anses, 2016).

Les personnes vulnérables sont plus faciles à identifier dans les établissements sensibles que dans les habitations (HCSP, 2022). Ainsi, comme ce type de population peut également se trouver à domicile, l'Anses préconise de ne pas laver les surfaces intérieures avec de l'EGT notamment à cause des jeunes enfants qui jouent à même le sol.

Le tableau suivant (*Tableau 5*) synthétise les possibilités d'utilisation d'ENC (utilisant de l'EG et de l'EdP) selon les différents usages et exposant les personnes vulnérables d'après l'avis du HCSP de 2022.

Tableau 5 : Possibilité d'utiliser de l'EdP et de l'EG en remplacement de l'EDCH selon certains usages exposant les personnes vulnérables

Usages	Envisageable ?	Précaution
Alimentaire	Non	
Hygiène corporelle	Non	
Arrosage de cultures vivrières	Non	
Lavage du linge	Non	
Lavage des locaux	Non	
Lavage des surfaces extérieures	Oui sous réserve	En dehors des heures d'ouvertures
Evacuation des excréta	Non	
Fontaine décorative	Non	
Arrosage d'espaces verts et toitures végétalisées	Non	

3.1.7 Pratiques atypiques

En cas de sécheresse voire de restriction d'eau, des solutions qui ne sont pas encadrées par la réglementation et peu conventionnelles peuvent émerger (Cook, 2016).

C'est le cas notamment de la Martinique et de Mayotte (entretien ARS) qui voient naître de plus en plus d'usages atypiques avec de l'EdP. Dans les Antilles, la sécheresse de 2020 et le coût de l'EDCH a poussé un nombre important de foyers à installer une citerne d'EdP sous l'habitat et en avoir des usages d'hygiène corporelle (douche) voire alimentaire (cuisson et vaisselle). Il y a même eu de nombreuses sollicitations pour raccorder l'EdP au réseau d'alimentation en eau potable dans les écoles (interdit).

Il a été démontré que la température, en particulier, influence fortement la croissance microbienne, avec des concentrations accrues de pathogènes opportunistes observées dans les réservoirs d'EdP des régions à températures élevées (Zhang et al., 2020). Ces conditions peuvent notamment favoriser le développement de *Legionella*, et au vu des usages d'EdP rustiques comme l'alimentation des douches en Martinique, il est probable que le risque sanitaire soit non négligeable.

La littérature recense également des usages de réutilisation d'EG brutes, qui n'ont donc subi aucun traitement ni désinfection, pour arroser les plantes (Zhang et al., 2020).

3.1.8 Connexions croisées

La connexion croisée (ou interconnexion) correspond à une liaison physique entre le réseau d'eau potable (REP) et une source potentielle de contamination. Dans le cas des ENC, l'introduction de différentes EICH (EdP, EG, EPC etc.) au sein du domicile entraîne un risque de contamination du REP.

Ces contaminations, sont dans la moitié des cas dues à un retour d'eau (Anses, 2020), qui peut survenir lorsque la pression du REP baisse (par exemple, en raison d'une rupture de canalisation), l'EICH peut être « aspirée ». Également, cette situation est observée lors d'une interconnexion directe des tuyaux de canalisation (REP et EICH), souvent due à un défaut de connaissance des systèmes d'eau du bâtiment.

Bien que la question des épidémies hydriques n'ait pas été beaucoup étudiée (Kusumawarhana et al., 2021), de multiples événements de connexions croisées ont été signalés. Entre 1998 et 2006, Santé Publique France (SPF) a enquêté sur quatre épidémies de gastro-entérites aiguës d'origine hydrique en France causées par un retour d'eau. Aux États-Unis, l'Agence de protection de l'environnement a recensé 351 incidents de retours d'eau vers le REP entre 1970 et 2001 (Anses, 2020). Le tableau ci-dessous (*Tableau 6*) présente des exemples d'épidémies hydriques référencées.

Tableau 6 : Quelques exemples de contaminations ponctuelles du réseau d'eau

Référence	Lieu	Année	Nombre de cas	Infection	Cause
SPF ARA, 2016	Brezon (France)	2015	7 dont 1 mortel	Hépatite E	Interconnexion entre le REP et un puit privé (pas de dispositif anti-retour)
Entretien Anses	Paris (France) Centre sportif	2023	Plusieurs dizaines	Gastro-entérite	Inversion branchements REP et eau d'un canal (servant habituellement pour l'arrosage d'espaces verts)
Anses, 2020	Ostersund (Suède)	2019	20 000	Gastro-entérite	Interconnexion conduites d'eaux usées et de pluie d'un immeuble collectif

Concernant risques sanitaires, en cas d'interconnexions du REP avec de l'EdP, le risque d'infection à *L. pneumophila* et *Staphylococcus aureus* par inhalation dans la douche ou par la chasse d'eau est décrit comme non négligeable. Par ailleurs, il est établi que le risque le plus important en cas d'interconnexion est l'ingestion d'eau contaminée, notamment par *E. coli*, (Kusumawarhana et al., 2021). En Australie, il a été estimé que le risque d'interconnexion est significatif et pourrait toucher 1 maison sur 1 000 par an (Anses, 2016).

3.1.9 Synthèse des principaux risques associés aux ENC

Le tableau ci-dessous (*Tableau 7*) synthétise cette première section, s'appuyant sur la revue de littérature grise et scientifique. Il permet de mettre en avant pour trois types d'ENC, les contaminants principaux, la hiérarchisation des voies d'exposition les plus à risques et les points de vigilance.

Tableau 7 : Contaminants principaux, hiérarchisation des voies d'expositions et points de vigilance en fonction du type d'ENC

Types d'eau	Contaminants	Voies d'exposition	Points de vigilances
EUT	<p>Microbiologiques : bactérien, viral et parasitaire</p> <p>Physico-chimiques : (peu de données) ETM ? résidus médicamenteux ? etc.</p>	<p>Inhalation : liée à l'aérosolisation (considérable pour certains usages)</p> <p>Contact cutanée : si aérosolisation importante</p> <p>Ingestion : peu probable sauf si aliments contaminés</p>	<p>Bon respect des <u>distances</u> (passants, riverains) et des <u>bonnes pratiques</u> pour les travailleurs + vigilance sur le plan chimique</p>
EdP	<p>Variabilité importante</p> <p>Microbiologiques : parasitaire, bactérien et viral</p> <p>Physico-chimiques : Métaux, HAP, COV, pesticides etc.</p>	<p>Ingestion : accidentelle</p> <p>Inhalation : en fonction de la qualité et quand aérosolisation</p> <p>Cutanée : peu de risques</p>	<p><u>Toiture</u> permettant collecte + stockage + lieu de collecte</p> <p><u>Interconnexion</u> des réseaux EdP et EDCH ou <u>mésusages</u></p> <p><u>Personnes vulnérables</u></p>
Autres EICH (EG, EPC etc.)	<p>L'EGT dépend fortement de l'EG brute :</p> <p>Microbiologiques : bactéries, virus, protistes, levures et moisissures</p> <p>Physico-chimiques : cosmétiques, produits de nettoyage, médicaments etc.</p>	<p>Ingestion : accidentelle</p> <p>Cutanée : difficilement quantifiable puisque manque de précisions sur la microbiologie et chimie</p> <p>Inhalation : en fonction de la qualité et quand aérosolisation</p>	<p><u>Qualité de base</u> de l'eau réutilisée</p> <p><u>Interconnexion</u> des réseaux EICH et EDCH ou <u>mésusages</u></p> <p><u>Personnes vulnérables</u></p>

Légende : Voie d'exposition **principale** / **secondaire** / **tertiaire**

3.2 Etat des lieux des données disponibles

3.2.1 Documents disponibles pour les services

Ce tableau (*Tableau 8*) résume la principale littérature grise disponible pour les services instructeurs. Pour chaque document, il est précisé s'il évoque une des thématiques ci-dessous (Oui/Non) et par un code couleur (voir légende), si les données de la thématique abordée sont plutôt précises ou pas (*exemple : pas d'informations précises quant aux risques liés aux personnes vulnérables dans l'avis de l'Anses de 2016 mais évocation de cette problématique*).

Tableau 8 : Liste des documents disponibles au premier juillet 2024 pour gérer les risques sanitaires liés aux ENC

Références	EUT (Aérosolisation)	EUT (Chimique)	EG	EPC	EdP	Populations vulnérables	Connexions croisées
REUT par aspersion (Anses, 2012)	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
REUT agricole et arrosage (Anses, 2023)	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
EG pour usages domestiques (Anses, 2015)	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui	Oui
Lavage du linge avec EdP (Anses, 2016)	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Protection REP (Anses, 2020)	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui
Substitution EDCH par ENC (HCSP, 2022)	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui

Légende	Précis	Peu précis

3.2.2 Manque global de données pour évaluer les risques sanitaires liés aux ENC

De façon générale, il y a un manque de données pour évaluer correctement les risques sanitaires liés aux ENC. Plusieurs avis de l'Anses sont prévus, à la sortie des prochains textes réglementaires dont :

- Une expertise portant sur l'utilisation d'EICH pour des usages domestiques
- Une expertise sur les usages urbains (troisième projet d'arrêté REUT)

A la date d'écriture de ce rapport, les avis ne sont pas encore rendus publiques donc il n'est pas possible de les analyser dans le travail. Par ailleurs, l'Anses a disposé d'un temps relativement restreint pour pouvoir rédiger ces expertises (entretien Anses). Ainsi, ils se basent sur les anciens avis (notamment celui de 2015 pour les EICH) et la revue de littérature est partielle. Concrètement, plusieurs recommandations y ont été reprises, d'autant plus que de nouvelles données, notamment sur les publics vulnérables, n'ont pas émergé depuis.

Concernant la revue de littérature (non exhaustive) effectuée lors de ce travail, elle a permis de compléter des notions présentes dans les avis, mais certains risques demeurent non maîtrisés (risques chimiques lors du nettoyage de voirie par exemple).

3.3 Méthode de gestion des risques liés aux ENC : retour des entretiens avec les ARS

Après avoir dressé la synthèse des principaux risques (voir page 29), cette partie présente une analyse des entretiens avec les ARS. Ces échanges, en complément, ont pour but d'obtenir des informations sur les pratiques de « terrain » et de comprendre comment les ARS appréhendent la gestion des risques liés aux ENC.

Pour rappel, les agences, jouent un rôle de suivi et d'autorité sanitaire sur les projets de réutilisation d'eaux. Pour la REUT elles peuvent être consultées pour avis par la Direction Départementale des Territoires (et de la mer) (DDT(m)) et pour les EICH, en fonction des usages, instruire le dossier de demande d'autorisation. Elles répondent également aux demandes de renseignements diverses.

Comme indiqué en méthodologie, des entretiens ont eu lieu avec 12 ARS sur les 17 de métropole et DROM contactées entre janvier et mai 2024. Le taux de réponse aux sollicitations par mail est de 82% (14/17), ce qui montre un intérêt fort du sujet pour les agences. Les ARS de Guadeloupe et Mayotte ont répondu à la demande par mail mais n'ont pas souhaité réaliser d'échanges car l'évaluation des risques liés aux ENC n'y est pour le moment, « pas une priorité », au regard par exemple des dangers d'approvisionnement en eau potable à Mayotte.

3.3.1 Organisation et moyens humains

Les entretiens ont eu lieu soit au niveau régional et/ou départemental avec la personne identifiée comme référente. Pour le moment, 64% des ARS sont organisées sur le plan humain ou en cours de structuration. Dans la majorité des cas, à l'exception des DROM qui ont une organisation interne différente (car pas de DD), un référent régional au niveau du siège coordonne et appuie les départements sur le volet réglementaire. En délégation, la thématique est suivie par un voire deux personnels du pôle eau ou environnements extérieurs. Il ne s'agit pas de missions à temps plein sur les ENC, mais qui au contraire, viennent plutôt s'ajouter à une charge de travail déjà importante.

3.3.2 Etat des lieux et dynamique des projets en fonction des régions

L'objectif de cette section n'est pas de dresser un état des lieux exhaustif des projets d'ENC pour chaque région, mais plutôt de voir le type et le niveau de sollicitations auxquelles les ARS doivent répondre et comment cette demande varie en fonction des territoires (*Tableau 9*).

Tableau 9 : Nombre de projets de réutilisation d'eaux et principaux usages/types d'ENC en fonction des ARS

ARS	Nombre de projets	Principaux usages	Principales ENC
Auvergne-Rhône-Alpes	< 5	Arrosage, domestique	EUT, EPC
Bourgogne-Franche-Comté	< 5	Arrosage	EUT, EPC
Bretagne	5-10	Arrosage, irrigation	EUT
Centre-Val de Loire	< 5	Arrosage	EUT
Corse	< 5	Arrosage	EUT
Grand Est	< 5	Urbains	EUT
Île-de-France	> 10	Domestiques	EG
La Réunion	< 5	Arrosage, EDCH	EUT, EdP
Martinique	< 5	Domestiques, irrigation	EdP, EUT
Mayotte	?	Domestiques	EdP
Normandie	< 5	Urbains, arrosage	EUT
Nouvelle-Aquitaine	5 - 10	Arrosage, domestiques	EUT, EG
Occitanie	> 10	Arrosage, urbains	EUT, EPC
Provence-Alpes-Côte d'Azur	5 - 10	Arrosage, urbains	EUT

Le nombre de projets opérationnels ou en cours d'instruction pour lesquels les agences ont été consultées est très variable suivant les régions. Sont exclus du référencement les dossiers en cours d'étude ou les simples demandes d'informations.

Alors qu'ils sont une quinzaine en Île-de-France, l'ARS Grand-Est ne compte qu'un seul dossier opérationnel. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette hétérogénéité. D'abord, il est observable, de façon globale, que les projets de REUT sont plus nombreux dans les régions littorales. Ainsi, l'ARS Auvergne-Rhône-Alpes et Bourgogne-Franche-Comté n'identifient pas d'opportunités majeures en termes de REUT car les STEP ne rejettent pas en mer et cette eau sert de soutien à l'étiage (voir page 45).

La pression sur la ressource est un autre facteur à prendre en compte. Les régions les plus touchées par le manque d'eau comme l'Occitanie comptent plus de projets que des territoires comme le Centre Val de Loire qui prélèvent en majeure partie dans le souterrain. Par ailleurs, certaines zones comme la Martinique, ayant subies une sécheresse conséquente dénombrent peu d'initiatives de réutilisation de l'eau. Ainsi, une autre variable à prendre en compte est la volonté politique des élus qui peut être non négligeable, comme en PACA et Occitanie et qui vient accélérer la mise en place de projet. Également, certains dispositifs de sobriété en eau comme Ecod'o en Bretagne viennent encourager les collectivités à se lancer dans diverses actions en parallèle de la REUT.

Cette variation est observée au sein même de certaines régions, avec des départements comprenant plus de projets. C'est par exemple le cas de la Normandie avec la Seine-Maritime, densément peuplée mais également de la Drôme en Auvergne-Rhône-Alpes et du Morbihan en Bretagne, plus touristiques. De plus, des pressions locales sur l'eau (par exemple : baisse du niveau des nappes) comme dans les Pyrénées-Orientales peuvent expliquer ces différences.

En termes d'usages et d'ENC utilisée, l'arrosage d'espaces verts avec de l'EUT (golf, stade, jardins, etc.) est majoritaire. Des régions présentent tout de même quelques spécificités comme la Normandie et PACA où des projets urbains (hydrocurage, nettoyages de voiries) sont en fonctionnement. Dans les DROM, il s'agit plutôt de la réutilisation d'EdP pour des usages domestiques. En Île-de-France, l'utilisation d'EG est la plus importante pour l'alimentation des toilettes. De plus, l'engouement probable de plusieurs hôpitaux par la nouvelle réglementation EICH s'explique par la densité importante d'ES-MS autour de la capitale. D'ailleurs, certaines structures réutilisent déjà l'EdP

3.3.3 Positionnements liés à la réglementation et aux risques sanitaires

3.3.3.1 Face à une réglementation changeante

La perception des risques sanitaires peut varier d'une région à l'autre, mais de façon globale, les ARS sont plutôt préoccupées par cette réglementation qui se veut « la plus ouverte possible ». Ainsi, les arrêtés ministériels REUT (arrosage et irrigation agricole) sont décrits comme « timides » sur l'évaluation de risque et l'avis sanitaire de l'ARS qui n'est désormais plus obligatoire. L'objectif est d'éloigner les ARS pour favoriser le nombre de projets et accélérer leur instruction. Il est également mentionné, sur les textes REUT, un manque de

précisions. En complément, une circulaire permettrait d'apprécier aux mieux les risques. Par ailleurs certaines ARS indiquent tout de même que la réglementation évolue « dans le bon sens » car elle précise des exemples d'usages et d'objectifs de qualité.

3.3.3.2 Les ARS expriment leurs préoccupations liées aux risques des ENC

Beaucoup de régions ont souligné un manque de connaissances scientifiques et techniques sur les risques sanitaires liés aux nouveaux usages, (voir page 30). L'ARS La Réunion se dit inquiète quant à l'aérosolisation de l'EUT. L'Île-de-France comme le Centre-Val de Loire ne se sentent pas suffisamment armés pour instruire les dossiers des ERP sensibles là où l'engouement de réutilisation y est plus important. D'ailleurs, leur intégration à la réglementation est décrite comme « rapide » et une « surprise ». Dans les DROM, l'usage très répandu de l'EdP comme en Martinique où son utilisation sous forme brumisée (par exemple pour le lavage des véhicules) laisse place à quelques questionnements sur une potentielle contamination à la légionelle (voir page 27) (jusqu'à présent pas de cas référencés sur l'île).

Plusieurs projets dits « expérimentaux » ont dû être instruits. Il s'agit d'usages pour lesquels le cadre réglementaire n'est/n'était pas défini. C'est le cas du projet de REUT pour le nettoyage de voiries à Cannes, où l'ARS a dû mener un « travail pseudo-expérimental » s'appuyant sur peu de données. L'ARS Auvergne-Rhône-Alpes souligne l'importance de « promouvoir » les couples eau/usage avec le « plus d'intérêts » pour lesquels les données sur les risques sanitaires sont disponibles et à l'inverse, être le plus vigilant possible pour les usages expérimentaux.

Finalement, comme l'indique l'ARS Normandie, le vide réglementaire est en train d'être comblé mais il y a toujours place à l'interprétation pour certains couples malgré « une nette amélioration par rapport à avant. » Cette interprétation est décrite comme un « risque » étant donné qu'elle est dépendante de chaque ARS. Par exemple, l'appréciation des mesures barrières dans les arrêtés REUT laisse place à une certaine flexibilité, qui permet d'apprécier différemment le risque.

Des inquiétudes sur le plan environnemental ont émergé lors des échanges en lien avec la REUT. Un besoin de précisions quant aux risques chimiques lors de l'irrigation entraînant une potentielle contamination des sols et des aliments a pu être identifié. Par exemple, en Martinique, il a été exprimé la nécessité d'obtenir plus d'informations sur les résidus médicamenteux. Également, il y a des inquiétudes quant à l'impact de l'utilisation d'EICH à proximité de périmètre de protection de captage voire de leur pollution accidentelle.

De façon plus globale, le risque est de « généraliser les ENC même quand ce n'est pas utile d'un point de vue environnemental ». Les ARS vont devoir être les « plus souples possibles » dans les avis sous la pression des collectivités et du plan eau. Dans certains départements, la réutilisation de l'eau serait vue par les élus comme « une solution miracle » et la pression politique des projets est forte, ce qui peut « impacter la considération des risques lors de l'instruction des dossiers ».

3.3.3.3 Sans compromettre les enjeux environnementaux et sanitaires

Lors des échanges, il était demandé aux ARS de décrire leur positionnement par rapport au projet d'ENC (Figure 7).

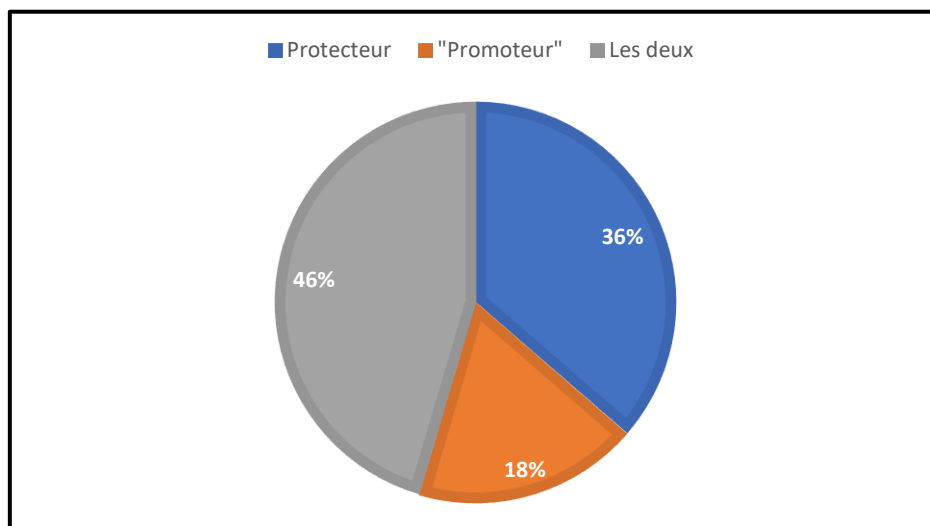


Figure 7 : Proportion des ARS vis-à-vis de leur positionnement sur les projets d'ENC

La majorité des régions se décrivaient comme à la fois promotrices et protectrices. Elles se sentent conscientes des enjeux environnementaux et de l'intérêt que les ENC peuvent avoir, mais estiment qu'il ne faut pas négliger le volet sanitaire. Beaucoup se décrivent favorables à l'élargissement des utilisations mais « progressivement ». Il faut trouver un bon équilibre entre « santé et environnement ». L'ARS Occitanie précise qu'il est nécessaire d'assouplir la réglementation pour moins prélever sur le REP mais se dit plus promotrice d'EG et d'EPC que d'EUT où le volet sanitaire est « plus complexe ». Les agences se décrivant comme protectrices estiment que l'utilisation d'ENC n'est pas une solution « d'avenir » et qu'il est nécessaire de garder une réserve car « l'ARS est le dernier rempart au côté sanitaire ». La crainte est qu'il y aura, à terme, une instruction généralisée des dispositifs « sans réflexion sur la plus-value environnementale ». Cette position est évidemment dépendante des personnes interrogées (responsable de la thématique) en l'absence de doctrine au niveau des ARS et national.

3.3.4 Difficultés et besoins identifiés

Au-delà des risques sanitaires et du manque de données techniques, d'autres difficultés et besoins ont pu être identifiés. Il est souvent fait référence à un guide méthodologique qui permettrait au porteur de projet d'évaluer les risques et à une circulaire destinée aux services notamment pour les dossiers dans les ERP sensibles.

Dans certaines régions, le manque d'organisation avec les services instructeurs des dossiers pose quelques difficultés. L'ARS n'est pas toujours informée des projets d'EUT ce qui met l'aspect sanitaire de côté. A l'inverse, certains services instructeurs se dirigent « trop facilement » vers l'ARS qui ne doit pas instruire tous les dossiers d'ENC.

Un autre point identifié est la difficulté à évaluer la future charge de travail en lien avec les EICH. Les ARS devront instruire les dossiers d'EG et d'EPC au sein des ERP sensibles qui en fonction des régions, montrent un engouement plus ou moins important. De plus, l'ARS, avec le pouvoir de police administrative, sera amenée à investiguer certaines installations, ce qui peut être plus ou moins chronophage en fonction du nombre de projets.

3.3.5 Perspectives pour la gestion des risques au sein des ARS

Certaines ARS sont déjà bien structurées pour traiter les dossiers, d'autres s'organisent avant la parution des textes réglementaires. L'objectif commun est d'harmoniser la réponse donnée aux demandes de projets à l'échelle de toutes les DD. Ainsi, l'idée est de faire « monter les DD en compétences » en leur fournissant des « procédures et réponses type à apporter aux sollicitations et à la mise en œuvre de la future réglementation ». Par exemple, le but à terme est de proposer une formation auprès du personnel en Île-de-France et de rendre les comités de pilotages plus actifs en Occitanie.

D'autres ARS comme l'Auvergne-Rhône-Alpes ont pour projet de développer un guide sur l'aspect sanitaire des ENC dans les ERP sensibles et un second pour accompagner les porteurs de projet à construire leurs dossiers. A l'échelle nationale, toujours dans un souci d'accompagnement simplifié, il est pour projet de mettre en place un guichet unique à la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

Pour prendre en compte au mieux le sujet au sein des ARS, certaines y consacrent des postes. C'est le cas de l'ARS Martinique qui prévoit l'accueil d'un stagiaire pour étudier l'aspect bactériologique de l'EUT mais encore de l'ARS Bretagne et Île-De-France qui dispose d'un apprenti sur la thématique.

3.4 Analyse de la réglementation

Cette partie du mémoire permet de mettre en avant les principaux points de vigilance en croisant les risques sanitaires et le retour des entretiens des ARS avec la nouvelle réglementation encadrant les usages d'EUT et d'EICH.

3.4.1 Côté REUT

Pour les usages dits « urbains » l'arrêté d'application n'étant pas encore publié, il n'est pas possible d'en faire l'analyse. Par ailleurs, il y aura à l'instar des arrêtés d'application de décembre 2023 (irrigation et arrosage), des classes de qualité en fonction des usages, des paramètres d'abatement et une fréquence d'analyse soutenue.

Au regard des dangers via l'aérosolisation que présente l'utilisation d'EUT, l'arrêté devra imposer pour les usages les plus à risques (exemple : nettoyage de voirie avec lance d'aspersion) :

- Des distances minimales à respecter pour protéger les passants et riverains
- A défaut de pouvoir mettre en place ces distances, des critères de qualité stricts sur le volet microbiologique

Également, il est nécessaire d'analyser certains contaminants chimiques au vu des incertitudes liées à leur présence dans les EUT.

En l'absence d'arrêté d'application, l'utilisation d'EUT est cantonnée au décret socle du 28 août 2023 et nécessite au porteur de projet de démontrer l'absence de risque pour la santé (et l'environnement).

De façon générale, la réglementation REUT se veut stricte et donc induit une gestion des risques rigoureuse.

3.4.2 Côté EICH

Le « bloc réglementaire » EICH a une approche différente que celui de la REUT dans la gestion des risques. Il laisse plus de place à la responsabilisation des porteurs de projets/propriétaires des réseaux en étant plus souple sur :

- Les usages permis
- Les qualités d'eaux nécessaires pour certains usages
- Les dépôts de dossiers

3.4.2.1 Usages permis

Concernant les utilisations possibles d'EICH (Annexe 2), la réglementation n'est pas entièrement concordante avec les recommandations de l'Anses et du HCSP. D'abord, l'utilisation d'ENC à proximité de publics sensibles est non recommandée donc son usage dans des ERP sensibles permis par la réglementation (intérieurs et extérieurs) doit être effectué avec la plus grande vigilance. Pour rappel, seuls quelques usages dans ce type d'établissement étaient considérés comme envisageables. En effet, compte tenu de la sensibilité des patients immunodéprimés à certains pathogènes, il peut paraître délicat d'intégrer des ENC à l'intérieur des hôpitaux.

De la même manière, l'entrée de ces nouvelles ENC à l'intérieur du bâti doit être prise avec la plus grande précaution, notamment pour les jeunes enfants. En effet, les textes permettent des usages comme le lavage des sols, et dans l'hypothèse où l'EdP serait fortement chargée, le contact cutané d'un enfant jouant à même le sol peut être important. Également, le lavage du linge induit possiblement la création d'un double réseau d'eau. Il faut être très attentif à la protection du REP pour éviter tout incident.

Malgré une souplesse au niveau des usages autorisés, la réglementation impose pour certains couples type d'eau/usage, des critères de qualité à satisfaire (*Tableau 10*) :

Tableau 10 : Critères de qualité à satisfaire ou pas en fonction du type d'ENC, de son usage et du lieu d'utilisation ainsi que la procédure à suivre

Type d'ENC	Usages	Lieu	Critères de qualité ?	Procédure
Eaux de pluie	Lavage du linge	/	Oui	Déclaration
	Alimentation de fontaines décoratives	Hors ERP sensibles	Non	Sans déclaration
		ERP sensibles	Oui	Déclaration
	Autres usages permis	/	Non	Sans déclaration
Eaux grises & Eaux de piscines collectives	Tous ceux permis	Hors ERP sensibles	Oui	Déclaration ou Expérimentation
		ERP sensibles		Autorisation ou Expérimentation

3.4.2.2 Critères de qualité

Dans la réglementation EICH, il n'y a pas de classe de qualité comme pour la REUT, mais deux critères, A ou A+, et qui ne s'appliquent pas forcément à tous les couples (Annexe 4).

La réglementation n'impose pas de critères de qualité pour l'utilisation d'EdP pour certains usages mais cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas de risques liés à son utilisation (voir page 23). Comme mentionné précédemment, des microorganismes pathogènes sont capables de se développer lors du stockage de l'EdP, tels que la légionelle. Il est tout de même mentionné que l'autosurveillance de ces paramètres est recommandée, mais rien n'oblige le propriétaire des réseaux à s'y contraindre.

Concernant les EG et EPC, les textes sont plus stricts puisqu'ils imposent une qualité A ou A+ pour tous les usages. Par ailleurs, de la même manière que l'EdP, la réglementation s'appuie sur la responsabilisation des usagers, puisqu'elle n'impose pas de fournir une preuve de cette qualité pour des usages unifamiliaux. Ainsi, ce cadre laisse place à un risque microbiologique qui, en fonction des pratiques, peut être important et donc non maîtrisé.

3.4.2.3 Dépôt du dossier

Le troisième point de vigilance à noter est lors du dépôt de dossier et donc des procédures administratives à suivre. La réutilisation d'EdP se fait majoritairement sans déclaration, donc il est impossible pour les services de veiller au bon fonctionnement de ces systèmes. Pour l'EG et l'EPC, présentant plus d'incertitudes quant aux risques associés, la démarche à suivre est une déclaration au préfet, et pour les ERP sensibles, une demande d'autorisation avec instruction du dossier par l'ARS.

Ainsi, les autorités sanitaires ont un pouvoir de police administrative et peuvent effectuer des contrôles de ces systèmes. Pour les ERP sensibles, au regard de la procédure à suivre et du suivi des critères de qualité, le risque de non-conformité est faible. Par ailleurs, pour les systèmes privés, les autorités sanitaires devront être très vigilantes quant aux respects des conditions d'application du décret par les particuliers, et en cas de doute voire de signalement, mettre en œuvre le contrôle.

Par ailleurs, au regard du manque de données sur les EG et EPC, les usages présentant plus d'incertitudes sur les risques associés (lavage du linge, arrosage des jardins potagers et lavage des sols en intérieur), sont soumis à expérimentations. Les autorités sanitaires devront imposer des critères de qualité stricts afin de préserver la santé publique et celle des usagers. Le principe de précaution prévaudra.

4 Discussion

4.1 ENC à l'étranger : réglementation et prise en compte des risques sanitaires

La réutilisation d'ENC connaît un développement inégal à travers le monde. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces différences : économiques, environnementaux (pression sur l'eau), réglementaires, etc. Ainsi, par rapport à la France il y a des pays où la REUT est bien plus développée. En termes de nombre de projets ce sont le sud des USA, le Mexique, la Chine qui sont les plus avancés (IGAS, 2022) alors qu'en pourcentage d'eau réutilisée par rapport à la quantité totale consommée ce sont le Koweït, Israël et Singapour.

A l'échelle de l'Europe (5% des eaux usées réutilisées dans l'UE) de grandes variations sont observables : la France est entre 1 et 3% de REUT tandis que l'Espagne atteint les 14% ce qui en fait le pays européen utilisant le plus ses EUT (DG Trésor, 2024). Alors que certains pays de l'UE développent le plus possible la REUT, neuf états membres, ont décidé le 26 juin 2023 d'activer la clause de non-participation réglementaire pour ne pas recourir aux EUT. Ainsi, une infographie faisant le panorama de la REUT en Europe (Annexe 5), indique qu'hormis la France, l'Espagne, l'Italie et Chypre, la REUT n'est pas très développée. Elle semble tout de même plus importante dans les pays du Sud, plus exposés à la sécheresse.

Seulement, la pression sur l'eau n'est pas le seul facteur pouvant impacter la REUT. Par exemple en Italie, en l'absence de plan national sur la réutilisation de l'eau et bien que ce pays soit le plus soumis au stress hydrique (en Europe), le nombre de projets reste limité (DG Trésor, 2024). C'est également le cas du Maroc, qui voit 8% de ses eaux usées réutilisées, ce qui en fait une pratique peu développée alors que le potentiel est important. Un plan pour le recyclage des eaux y est en cours d'élaboration notamment pour améliorer les performances de traitement des STEU.

Le parangonnage REUT met en avant deux approches réglementaires différentes à travers le monde qui peuvent expliquer les différences de REUT :

- Une réglementation dite de « centralisation » forte comme en Israël où les enjeux liés aux ENC relèvent principalement à l'échelon national. L'idée est d'être le plus exigeant

à faire de la REUT, et les contrôles sont fréquents. Les pénalités peuvent être élevées pour un industriel ne se pliant pas à la quantité d'EUT à réutiliser nécessaire par exemple.

- En Europe, l'idée est plutôt à la « décentralisation » des ENC. L'échelle européenne intervient pour fixer les seuils de qualités minimaux requis mais chaque pays et même régions dispose de plus de souplesse. En effet le rôle moteur des autorités locales est très important et la gouvernance de l'eau est répartie entre différents acteurs (agence de l'eau, collectivités, autorités de l'Etat etc.).

L'irrigation est l'usage majoritaire de l'EUT à travers le monde. Sa part est tout de même très variable en fonction des pays : 87% pour l'Israël, 82% en Italie, 50% en Espagne, 40% en France et 13% au Maroc. Ainsi, les pays font le choix de diversifier ou pas les usages de REUT, (diversification importante en France au regard des autres pays).

Peu d'éléments sont recensés quant à la prise en compte des risques sanitaires liés aux ENC à l'étranger. Chaque pays possède ses spécificités réglementaires. La sécheresse contraint certains à interdire l'utilisation d'EDCH pour des usages urbains (comme en Espagne) voire même pour l'irrigation en Tunisie depuis l'arrêté du 29 mars 2023 (INRAE, 2023). Ainsi, plus la pression sur la ressource est importante et plus les restrictions d'usages d'EDCH le sont également.

Par ailleurs, pour aucun des pays étudiés dans la mission flash de l'IGAS, de l'eau usée traitée peut être réutilisée au sein de l'habitat, il s'agit d'une « véritable ligne rouge sanitaire ». De plus, une exigence importante quant à la qualité de l'ENC est demandée avec un encadrement strict ainsi qu'au niveau des autorisations d'usages. Dans la logique des derniers arrêtés REUT de décembre 2023 en France, la Californie évolue vers une demande de qualité d'EUT de plus en plus exigeante. En Israël, bien que 50% des terres soient cultivées avec de l'eau recyclée, il est interdit d'irriguer par aspersion même à faible pression de façon localisée, (autorisée en France). L'Espagne interdit l'utilisation d'EUT pour irriguer des produits « en lien direct » avec la consommation humaine.

Israël a abandonné pour raisons sanitaires l'usage d'EUT pour l'alimentation de retenues d'eau potable à cause de l'émergence de maladies virales (IGAS, 2022). Cet usage rappelle le programme Jourdain en France, bien que la comparaison ne puisse pas être directe au

regard des différences techniques (Vendée Eau, 2022). Ainsi, bien que majoritairement, les risques sanitaires semblent prévaloir sur les économies en eau, il est important de ne pas dépasser certaines limites en termes de possibilité d'usages qui pourraient entraver la santé publique.

Une étude comparative des stratégies réglementaires entre les USA et l'Angleterre dans la gestion des risques liés aux EG a été réalisée en 2016 par Cook. En Californie comme en France, l'EG doit répondre à des critères de qualité. La Californie interdit l'irrigation de culture vivrière avec de l'EGT alors qu'en France, il est possible d'arroser les jardins potagers (à titre expérimental). La Californie a fait le choix de gérer les projets par demande par autorisation contrairement à la France où hormis pour les ERP sensibles, la gestion est faite par conformité et s'appuie sur la responsabilisation des individus.

Il est fastidieux de comparer efficacement l'appréciation des risques liés aux ENC en fonction des pays puisqu'elle dépend :

- De la réglementation en vigueur qui est très mouvante, surtout depuis l'adoption du règlement (UE) n° 2020/741 du 25/05/20 relatif aux exigences minimales applicables à la réutilisation de l'eau, (pour les états membres de l'UE).
- De la notion de « risque » qui peut différer suivant les régions du monde et être influencée par différents facteurs comme les besoins en eau.

Par ailleurs, la France, dont la pression sur l'eau reste inférieure à d'autres territoires paraît plutôt « en avance » sur le plan réglementaire comparé à d'autres pays. Il faut tout de même être vigilant à ne pas dépasser des limites que certains états avec plus de recul sur le sujet ont déjà fixées pour préserver la santé publique.

4.2 Limites de la réutilisation de l'eau

Au-delà des risques sanitaires qui peuvent demeurer non maîtrisés lors de l'utilisation d'ENC, d'autres limites à cette pratique sont identifiées. Il est dans un premier temps nécessaire de comprendre que la réutilisation de l'eau non potable en remplacement de l'EDCH n'est pas une solution « miracle » à la sécheresse comme souvent elle peut être présentée.

Avant de réutiliser des ENC, il est nécessaire d'avoir une sobriété globale de la ressource et d'autres moyens peuvent être mis en œuvre pour gérer la sécheresse. A titre d'exemple, près d'un milliard de mètres cube d'eau sont « perdus » chaque année en France à cause des fuites sur le REP (Sispea, 2024). Cette quantité correspond à 20% de l'EDCH produite et mise en circulation dans les canalisations. Par ailleurs, réduire les fuites peut devenir très difficile et coûteux passé un certain niveau de performance et l'eau perdue est restituée au sol et non évaporée. Alors, le potentiel de réduction des consommations de certains secteurs est également important (industriels, méthodes d'irrigation, etc.).

La sobriété en eau peut également passer par des réglementations spécifiques pour des usages que l'on pourrait qualifier de « non essentiels ». C'est par exemple le cas des golfs qui représentent un nombre de projets REUT conséquents dans certaines régions et qui, contraints par les restrictions, s'intéressent à la REUT pour maintenir des pelouses vertes. Le retour d'expérience des ARS a permis de mettre en avant certaines demandes de REUT, notamment agricoles, qui avaient pour but d'augmenter la capacité d'irrigation de l'exploitation mais pas de substituer une utilisation d'EDCH existante. Dans ces situations, la réutilisation de l'eau est seulement perçue comme un moyen de produire plus. Cette dynamique rappelle l'"effet rebond" ou "paradoxe de Jevons" qui se produit lorsque des améliorations en efficacité entraînent une augmentation de la consommation totale (Daumas, 2020). Ainsi, bien que la REUT permette de préserver les ressources en eau, elle peut aussi inciter à une utilisation accrue de l'eau dans certains secteurs, annulant en partie les bénéfices attendus.

Également, les porteurs de projets sont souvent confrontés à des contraintes techniques importantes comme la nécessité d'avoir un double réseau dans un bâtiment ou d'obtenir une très bonne qualité d'eau. Cela influe forcément sur le coût de ces projets. Du côté économique, les barrières peuvent en effet être considérables : le prix moyen du mètre cube d'EDCH est d'environ deux euros alors qu'il peut monter jusqu'à six euros pour de la REUT (IGAS, 2022). Finalement, sur les 419 projets de REUT recensés par la mission flash, 150 présentent des coûts d'investissement élevés par rapport au volume d'EUT utilisé.

Un autre frein à l'utilisation d'ENC sont les contraintes réglementaires qui en fonction des usages et types d'eaux sont élevées. La qualité requise peut être très stricte, notamment pour la REUT où il est demandé sur certains paramètres une meilleure qualité d'eau que celle nécessaire pour les baignades. Également, malgré une nette amélioration du champ

réglementaire français, certaines incohérences subsistent. A titre d'exemple, la réglementation EICH autorise seulement en 2024 l'utilisation d'eau de piscine pour l'arrosage à petite échelle, alors que certaines villes comme Rennes, nettoient les voiries depuis déjà plusieurs années avec de l'EPC (Ville de Rennes, 2024).

Une autre limite majeure à l'utilisation d'ENC est son impact environnemental. En effet, dans certains territoires, la restitution de l'eau usée des stations d'épuration dans le milieu naturel ne doit pas être négligée. De fait, elle est même essentielle pour les cours d'eau en période d'étiage, qui pour certains, sont alimentés uniquement par les STEU (Cerema, 2020). Ainsi, il est important de favoriser les projets de REUT dans les zones littorales, là où l'eau des stations est directement rejetée en mer. Il faut toujours garder à l'esprit qu'une eau prélevée n'est pas forcément une eau restituée. Sur le plan environnemental, les traitements de l'eau peuvent être assez lourds et nécessiter l'ajout d'additifs chimiques pouvant entraîner des conséquences écologiques en cas de pollution.

Enfin, l'acceptabilité sociale est un élément à ne pas oublier. Selon le baromètre « les Français et l'eau », 80% des personnes questionnées pourraient consommer des légumes arrosés par des « eaux usées dépolluées » et 86% accepteraient d'utiliser des « eaux issues du recyclage » pour des usages domestiques. Bien que la population se dit en majorité prête à réutiliser des ENC, il ne faut pas négliger l'information au public de cette réglementation changeante qui bouscule les codes sanitaires.

4.3 Forces et limites du travail

Le présent travail compile une analyse de la littérature (scientifique et grise) avec des entretiens des différentes ARS du territoire. Cette approche permet d'obtenir une vision globale des risques et de leur gestion, croisant les connaissances « théoriques » et les pratiques de terrain. Les échanges ont eu lieu avec la plupart des agences, ce qui octroie une meilleure compréhension des dynamiques régionales dans leur ensemble. Ainsi, ces entretiens harmonisent les échanges de pratiques et positionnements des ARS sur le sujet des ENC. Cette démarche n'avait pas été réalisée jusqu'à présent, le sujet était encore « nouveau » pour les services.

Le rapport fournit également une base d'aide à la mise en application de la réglementation, avec, dans un premier temps une synthèse, puis dans un second une analyse. Il permet de

mettre en avant les principaux points de vigilance grâce à une vision synthétique des risques sanitaires. De ce fait, les différentes données récoltées et synthétisées pourront servir aux ARS lors de l'instruction ou l'émission d'avis sanitaire, et notamment, la DD56, structure d'accueil de l'apprentissage.

Par ailleurs, l'analyse de la littérature scientifique n'a pas été exhaustive, n'étant pas l'objectif principal du travail et ne rentrant pas dans les missions de la structure d'accueil. Elle a permis de compléter en partie les principaux avis émis par l'Anses et de détailler certains points, mais d'autres éléments auraient pu être étudiés davantage. De plus, certaines études sont difficilement transposables car elles portaient sur un contexte particulier (pays, qualité d'eau, etc.). Enfin, au vu du manque de données liées à l'impact des ENC sur la santé publique (voir page 30), il est possible que certains risques demeurent non identifiés.

Les échanges avec les ARS ont pu être influencés par la période à laquelle ils ont eu lieu. En effet, la réglementation était assez floue à l'hiver/printemps 2024 et un sentiment global d'incompréhension émergeait, mais désormais, la situation tend à s'améliorer. Ce biais a été pris en compte dans l'analyse des entretiens.

Au-delà la réglementation, ce sont également les différents avis de l'Anses qui peuvent être publiés rapidement. Ainsi, ceux liés à la réglementation EICH ne sont pas encore publics à l'écriture du présent document, mais devraient l'être incessamment. Cependant, comme mentionné dans la partie résultats, les données qui y figurent ne sont pas significativement différentes de ce qui a déjà pu être émis dans les précédents rapports.

4.4 Recommandations et perspectives pour la gestion des nouveaux risques sanitaires liés aux ENC

Le tableau suivant (*Tableau 11*) propose des objectifs et actions à mettre en place pour une meilleure gestion des risques associés aux ENC :

Tableau 11 : Proposition de recommandations pour une meilleure gestion des risques associés au ENC

Niveau	Objectifs	Actions
ARS	Définir une organisation interne	Mobiliser les compétences des pôles Santé-Environnement des DD en : <ul style="list-style-type: none"> - Définissant un pôle référent en charge de la thématique ENC - Sollicitant le pôle EDCH pour son expertise sur la qualité de l'eau - Intégrant le pôle environnements intérieurs/clos dans le contrôle des systèmes d'EICH au sein des habitats et ERP/ERP sensibles
	Améliorer les compétences des agents	Favoriser les échanges inter ARS en : <ul style="list-style-type: none"> - Partageant des documents via le Réseau Santé Environnement (évaluation de risque sur un usage expérimental, synthèse réglementaire, etc.). - Mettant en place un groupe de travail national réunissant les référents ENC de chaque ARS
		Former les agents en proposant des webinaires aux personnels en charge de la thématique (risques microbiologiques et chimiques, compréhension de la réglementation etc.).
ARS et porteurs de projets	Prioriser les projets les plus pertinents	Evaluer l'intérêt des projets en : <ul style="list-style-type: none"> - Veillant à ce qu'ils soient réfléchis : sobriété d'une eau en amont, station d'épuration littorale, etc. - Etudiant la balance intérêt environnemental/risques sanitaires
	Porter une vigilance aux principaux risques / incertitudes	Examiner l'ensemble des contaminants potentiels en : <ul style="list-style-type: none"> - Surveillant certains microorganismes pathogènes - Prenant en compte le risque chimique en cas d'exposition chronique
		Limiter le risque pour les personnes vulnérables en : <ul style="list-style-type: none"> - Mettant en œuvre une sobriété en eau dans les ERP sensibles avant d'utiliser des ENC - Favorisant des usages extérieurs limitant au maximum l'exposition en cas d'utilisation d'ENC

Conclusion

Depuis les récents épisodes de sécheresse, la France connaît un rapide développement de l'utilisation de diverses eaux non conventionnelles (eaux usées traitées, eaux de pluie, eaux grises etc.). Également, la réglementation a connu des changements considérables, passant de quelques usages historiques soumis à demande d'autorisation à de multiples utilisations et types d'eaux possibles dont la mise en œuvre est désormais facilitée. L'objectif étant à terme, de massifier l'usage d'eaux non conventionnelles.

Par ailleurs, la revue de la littérature a pu mettre en évidence de multiples incertitudes tant sur la composition chimiques et microbiologiques de certaines ENC que sur leurs effets sanitaires. Le travail synthétise ces risques, soulignant en particulier de véritables vigilances concernant l'exposition des personnes vulnérables, l'intégration à vaste échelle des ENC dans l'habitat mais également des mésusages possibles.

La réglementation encadre en partie ces risques puisqu'à titre d'exemple, pour l'utilisation d'eaux impropres, la demande d'autorisation est plus stricte en fonction du danger ou des incertitudes. Par ailleurs, elle permet pourtant des pratiques non recommandées pouvant entraîner des conséquences sur la santé publique telle que la possibilité de recourir aux ENC dans des établissements recevant des publics sensibles (crèche, hôpitaux, etc.).

L'enjeu est important pour les autorités sanitaires qui doivent apprécier les risques pour la santé sans compromettre l'intérêt environnemental des projets. L'appropriation de la thématique est variable suivant les ARS mais chacune fait face à des défis notamment liés au manque de connaissances techniques qui peut être contraignant pour instruire certains dossiers.

Bien que l'intérêt environnemental des ENC peut être notable suivant les cas, ces pratiques ne doivent pas se normaliser au dépit des risques pour la santé humaine. Une approche équilibrée est donc nécessaire.

Bibliographie

- Al-Hamaiedeh, H. D. (2010). The Impact of Greywater Reuse in Irrigation on Public Health and Safety. *Electronic Journal of Geotechnical Engineering*, 1131-1138.
- Anses. (2012, mars). *AVIS de l'Anses relatif à la réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation des cultures, l'arrosage des espaces verts par aspersion et le lavage des voiries*. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2009sa0329Ra.pdf>
- Anses. (2015, février). *Analyse des risques sanitaires liés à la réutilisation d'eaux grises pour des usages domestiques*. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2011sa0112Ra.pdf>
- Anses. (2016, novembre 25). *AVIS de l'Anses relatif à l'utilisation de l'eau de pluie pour le lavage du linge chez les particuliers*. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2015SA0037.pdf>
- Anses. (2020, septembre 18). *AVIS de l'Anses relatif au projet d'arrêté relatif à la protection des réseaux d'adduction et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine contre les pollutions par retours d'eau*. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2020SA0064.pdf>
- Anses. (2023, mars 15). *AVIS de l'Anses relatif au projet d'arrêté relatif aux conditions de production et d'utilisation des eaux usées traitées [issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines] pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts*. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2022SA0238.pdf>
- Arrêté du 8 juillet 2024 relatif aux eaux réutilisées en vue de la préparation, de la transformation et de la conservation dans les entreprises du secteur alimentaire de toutes denrées et marchandises destinées à l'alimentation humaine. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000049908820>
- Arrêté du 12 juillet 2024 relatif aux conditions sanitaires d'utilisation d'eaux impropres à la consommation humaine pour des usages domestiques pris en application de l'article R. 1322-94 du code de la santé publique - Légifrance. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000049962813>
- Arrêté du 14 décembre 2023 relatif aux conditions de production et d'utilisation des eaux usées traitées pour l'arrosage d'espaces verts. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000048621230>
- Arrêté du 18 décembre 2023 relatif aux conditions de production et d'utilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation de cultures. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000048679665>

Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.

<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000019386409>

Article L1321-1 - Code de la santé publique.

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000036511464/

Astee. (2023, avril 19). *Favoriser le recours aux eaux non conventionnelles*.

<https://www.astee.org/publications/favoriser-le-recours-aux-eaux-non-conventionnelles/>

Benami, M., Gillor, O., & Gross, A. (2016). Potential Health and Environmental Risks Associated with Onsite Greywater Reuse : A Review. *Built Environment*, 42(2), 212-229.

<https://doi.org/10.2148/benv.42.2.212>

Blanky, M., Sharaby, Y., Rodríguez-Martínez, S., Halpern, M., & Friedler, E. (2017). Greywater reuse—Assessment of the health risk induced by Legionella pneumophila. *Water Research*, 125, 410-417. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.08.068>

BRGM. (2024, juin 14). *Nappes d'eau souterraine au 1er juin 2024*.

<https://www.brgm.fr/fr/actualite/communiqu%C3%A9-presse/nappes-eau-souterraine-au-1er-juin-2024>

CEREMA. (2020, juin). *Réutilisation des Eaux Usées Traitées : Le panorama français*.

https://www.cerema.fr/system/files/documents/2020/07/2020_06_panorama_reut_pour_edition_vdef-1.pdf

Cook, C. (2016). Regulating the Risks of Domestic Greywater Reuse : A Comparison of England and California. *Built Environment*, 42(2), 230-242.

<https://doi.org/10.2148/benv.42.2.230>

Daumas, L. (2020). L'effet-rebond condamne-t-il la transition à l'échec ? *Regards croisés sur l'économie*, 26(1), 189-197. <https://doi.org/10.3917/rce.026.0189>

Décret n° 2022-336 du 10 mars 2022 relatif aux usages et aux conditions de réutilisation des eaux usées traitées, 2022-336 (2022).

<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000045331735>

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, 2023-835 (2023).

<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000048007367>

Décret n° 2024-33 du 24 janvier 2024 relatif aux eaux réutilisées dans les entreprises du secteur alimentaire et portant diverses dispositions relatives à la sécurité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine, 2024-33.

<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000049010414>

Décret n° 2024-769 du 8 juillet 2024 autorisant certaines eaux recyclées comme ingrédient entrant dans la composition des denrées alimentaires finales et modifiant les conditions d'utilisation de ces eaux dans des établissements du secteur alimentaire, 2024-769 (2024). <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000049908702>

Décret n° 2024-796 du 12 juillet 2024 relatif à des utilisations d'eaux impropres à la consommation humaine, 2024-796 (2024).
<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000049962813>

DG Trésor. (2024, mars 5). *Etude comparative internationale sur la réutilisation des eaux usées*. <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2024/03/05/etude-comparative-internationale-sur-la-reutilisation-des-eaux-usees>

Girardin, G. (2015). *Devenir dans l'atmosphère des virus entériques pathogènes de l'homme présents dans les eaux usées*. <https://theses.hal.science/tel-01269846v1/file/pdf2star-1454003242-MemoireGGirardin-version-definitive.pdf>

Goupil-Sormany, Debia, Glorennec, Gonzalez, & Noisel. (2023). *Environnement et santé publique*. Presses de l'EHESP. <https://www.cairn.info/environnement-et-sante-publique--9782810910076.htm>

Haji Ali, B., Shahin, M. S., Masoumi Sangani, M. M., Faghihinezhad, M., & Baghdadi, M. (2021). Wastewater aerosols produced during flushing toilets, WWTPs, and irrigation with reclaimed municipal wastewater as indirect exposure to SARS-CoV-2. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9(5), 106201.
<https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.106201>

HCSP. (2006). *Position relative aux enjeux sanitaires liés à l'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques*.
https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/Avis_du_CSHPF_du_5_septembre_2006_relatif_aux_enjeux_sanitaires_lies_a_l_utilisation_d_eaux_de_pluie_pour_des_usages_domestiques.pdf

HCSP. (2022, avril 22). *AVIS du HCSP relatif aux impacts sanitaires des politiques de substitution des eaux destinées à la consommation humaine dans les usages domestiques par des eaux « non conventionnelles »*.
https://www.hcsp.fr/Explore.cgi/Telecharger?NomFichier=hcspa20220422_impasanides_eauxnonpotapourdesusa.pdf

IGAS, CGAER, & IGEDD. (2023, octobre 19). *Faciliter le recours aux eaux non conventionnelles—Mission flash conjointe*.
<https://igas.gouv.fr/Faciliter-le-recours-aux-eaux-non-conventionnelles-Mission-flash>

INRAE. (2023, décembre 8). *Seconde journée « Droit et REUSE »*.
<https://reuse.hub.inrae.fr/programme-des-actions-et-animations/seconde-journee-droit-et-reuse>

- Kanarek, P., Bogiel, T., & Breza-Boruta, B. (2022). Legionellosis risk—An overview of Legionella spp. Habitats in Europe. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(51), 76532-76542. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22950-9>
- Kusumawardhana, A., Zlatanovic, L., Bosch, A., & Van Der Hoek, J. P. (2021). Microbiological Health Risk Assessment of Water Conservation Strategies : A Case Study in Amsterdam. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2595. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052595>
- L'eau en France : Ressource et utilisation – Synthèse des connaissances en 2023*. (2023, novembre 30). <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/leau-en-france-ressource-et-utilisation-synthese-des-connaissances-en-2023>
- Maimon, A., Tal, A., Friedler, E., & Gross, A. (2010). Safe on-Site Reuse of Greywater for Irrigation—A Critical Review of Current Guidelines. *Environmental Science & Technology*, 44(9), 3213-3220. <https://doi.org/10.1021/es902646g>
- Miquel, G. (2003). *La qualité de l'eau et l'assainissement en France*. <https://www.senat.fr/rap/l02-215-2/l02-215-21.pdf>
- MTECT (Éd.). (2022, juin 23). *Évolutions de la ressource en eau renouvelable en France métropolitaine de 1990 à 2018*. <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/evolutions-de-la-ressource-en-eau-renouvelable-en-france-metropolitaine-de-1990-2018>
- MTECT. (2023, mars 8). *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>
- MTECT. (2023, avril 3). *Plan d'action pour une gestion résiliente et concertée de l'eau*. <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/plan-daction-gestion-resiliente-concertee-leau>
- MTECT. (2024, mars 22). *Plan eau : 1 an après, 100% des mesures engagées*. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/2024.03.25_DP_PLAN%20EAU_1_AN.pdf
- Perez Ortiz, A., Hahn, C., Schaible, T., Rafat, N., & Lange, B. (2021). Severe Pneumonia in Neonates Associated with Legionella pneumophila : Case Report and Review of the Literature. *Pathogens*, 10(8), 1031. <https://doi.org/10.3390/pathogens10081031>
- Santé Publique France. (2016, février). *Les risques infectieux d'origine hydrique en Auvergne*. <https://www.santepubliquefrance.fr/content/download/50618/1093330>
- Sispea. (2024, juin 28). *Rapport national de l'Observatoire (Edition juin 2024)*. <https://www.services.eaufrance.fr/rapport-national>

Vendée Eau (85). (2022, avril 30). *Le Programme Jourdain*.
<https://www.vendee-eau.fr/programme-jourdain-vendee-reut-aep/>

Ville de Rennes. (2024, juin 12). *Que devient l'eau des piscines rennaises lors des vidanges ?*
<https://metropole.rennes.fr/que-devient-leau-des-piscines-rennaises-lors-des-vidanges>

Zhang, X., Xia, S., Zhao, R., & Wang, H. (2020). Effect of temperature on opportunistic pathogen gene markers and microbial communities in long-term stored roof-harvested rainwater. *Environmental Research*, 181, 108917.
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108917>

Liste des figures et tableaux

Figure 1 : Niveaux de gravité de la sécheresse au 30/08/2022. Source : MTECT

Figure 2 : Répartition du type d'usage d'ENC en Bretagne

Figure 3 : Autorisation de l'usage en fonction des principaux types d'ENC au 1^{er} septembre 2024

Figure 4 : Vue d'ensemble des principaux textes encadrant la REUT au 12 juillet 2024

Figure 5 : Vue d'ensemble des principaux textes encadrant l'utilisation d'EICH au 12 juillet 2024

Figure 6 : Exemple d'une illustration des voies d'exposition principales dans le cas d'une Evaluation Quantitative du Risque Microbien d'ENC. Source : Kusumawardhana et al., 2021

Figure 7 : Proportion des ARS vis-à-vis de leur positionnement sur les projets d'ENC

Tableau 1 : Synthèse des usages d'ENC traités ou non dans le mémoire

Tableau 2 : Liste des ARS contactées

Tableau 3 : Synthèse de l'avis du HCSP concernant la possibilité d'utiliser de l'EGT en remplacement de l'EDCH selon certains usages

Tableau 4 : Synthèse de l'avis du HCSP concernant la possibilité d'utiliser de l'EdP en remplacement de l'EDCH selon certains usages

Tableau 5 : Possibilité d'utiliser de l'EdP et de l'EG en remplacement de l'EDCH selon certains usages exposant les personnes vulnérables

Tableau 6 : Quelques exemples de contaminations ponctuelles du réseau d'eau

Tableau 7 : Contaminants principaux, hiérarchisation des voies d'expositions et points de vigilance en fonction du type d'ENC

Tableau 8 : Liste des documents disponibles au premier juillet 2024 pour gérer les risques sanitaires liés aux ENC

Tableau 9 : Nombre de projets de réutilisation d'eaux et principaux usages/types d'ENC en fonction des ARS

Tableau 10 : Critères de qualité à satisfaire ou pas en fonction du type d'ENC, de son usage et du lieu d'utilisation ainsi que la procédure à suivre

Tableau 11 : Proposition de recommandations pour une meilleure gestion des risques associés au ENC

Liste des annexes

Annexe 1. *Prélèvements d'eau douce pour l'alimentation en eau potable par département, en 2019. Source : OFB, BNPE, SDES (2022)*

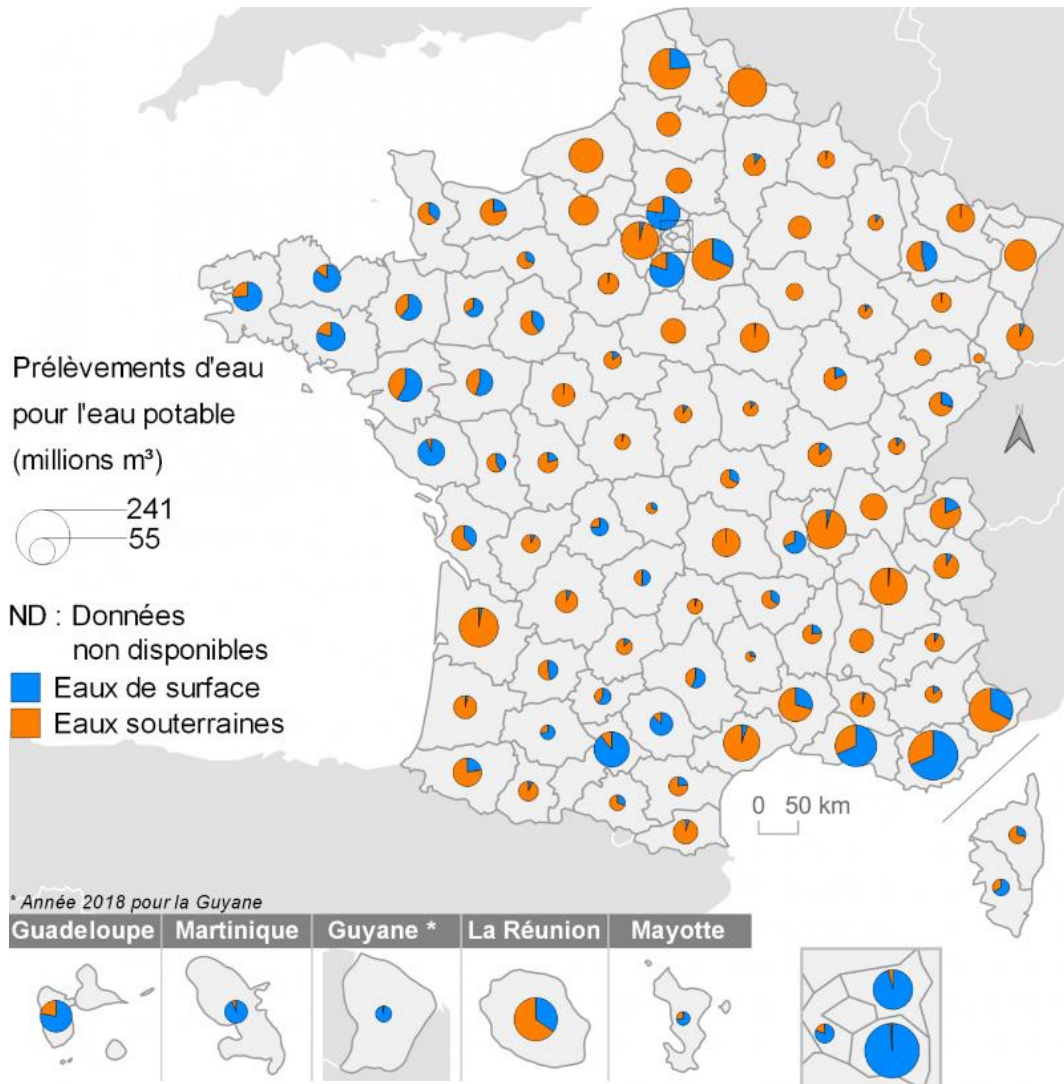
Annexe 2. *Synthèse des usages domestiques permis en fonction des types d'eaux. Source : DGS (2024)*

Annexe 3. *Guide d'entretien utilisé lors des échanges avec les différentes ARS*

Annexe 4. *Critères de qualité à satisfaire par les eaux issues des systèmes d'utilisation d'EICH. Source : Arrêté du 12 juillet 2024*

Annexe 5. *Panorama de la REUT en Europe. Source : terre.net (2020)*

Annexe 1. Prélèvements d'eau douce pour l'alimentation en eau potable par département, en 2019. Source : OFB, BNPE, SDES



Source : Office français de la biodiversité, Banque nationale des prélèvements quantitatifs en eau (BNPE). Traitements : SDES, 2022

Annexe 2. Synthèse des usages domestiques permis en fonction des types d'eaux. Source : DGS (2024)



Synthèse des usages domestiques permis en fonction des types d'eaux

Direction générale de la santé

usages type d'eau	Eau potable	Eaux de pluie	Eaux douces, eaux de puits et de forages	Eaux grises et Eaux de piscine collectives		Eaux vannes issues des toilettes	Eaux spéciales des établissements de santé	Eaux des processus industriels au sein des ICPE	Déclaration/Autorisation	procédure et usage déjà en vigueur au titre du CSP
					pour établissement recevant du public sensible				Déclaration	Déclaration au préfet, Nouvelle procédure CSP / cadre d'usage simplifié
Usages alimentaires	Autorisation CSP								Autorisation CSP	Autorisation préfectorale, Nouvelle procédure CSP et nouvel usage
Usages liés à l'hygiène corporelle	Autorisation CSP								Soumis à expérimentations	nouvel usage CSP, nécessite un arrêté ministériel supplémentaire à
Lavage du linge	Autorisation CSP	Déclaration	Déclaration	Soumis à expérimentations	Soumis à expérimentations		Soumis à expérimentations	Nomenclature des ICPE arrêté DGPR-DGS	usage interdit	usage interdit
Lavage des sols en intérieur	Autorisation CSP	Sans déclaration	Sans déclaration	Soumis à expérimentations	Soumis à expérimentations		Soumis à expérimentations	Nomenclature des ICPE arrêté DGPR-DGS		
Alimentation des fontaines décoratives	Autorisation CSP	Sans déclaration / Déclaration pour ERPS	Sans déclaration / Déclaration pour ERPS	Déclaration	Autorisation CSP		Soumis à expérimentations	Nomenclature des ICPE arrêté DGPR-DGS		
Arrosage des jardins potagers	Autorisation CSP	Sans déclaration	Sans déclaration	Soumis à expérimentations	Soumis à expérimentations	Soumis à expérimentations	Soumis à expérimentations	Nomenclature des ICPE arrêté DGPR-DGS		
Evacuation des excréta	Autorisation CSP	Sans déclaration	Sans déclaration	Déclaration	Autorisation CSP	Soumis à expérimentations	Soumis à expérimentations	Nomenclature des ICPE arrêté DGPR-DGS		
lavage surfaces extérieures dont véhicules au domicile	Autorisation CSP	Sans déclaration	Sans déclaration	Déclaration	Autorisation CSP	Soumis à expérimentations	Soumis à expérimentations	Nomenclature des ICPE arrêté DGPR-DGS		
Arrosage des toitures et murs végétalisés et des espaces verts à l'échelle du bâtiment	Autorisation CSP	Sans déclaration	Sans déclaration	Déclaration	Autorisation CSP	Soumis à expérimentations	Soumis à expérimentations	Nomenclature des ICPE arrêté DGPR-DGS		

Guide d'entretien utilisé ARS
<ul style="list-style-type: none">- Présentation de l'apprentissage à l'ARS Bretagne sur les ENC- Objectifs de l'échange
<p>1. Positionnement/Organisation de l'ARS X</p> <ul style="list-style-type: none">- Comment est gérée la thématique ENC au sein de l'ARS X ?<ul style="list-style-type: none">o Y a-t-il une DD/une personne motrice ?o Tout remonte au siège ?o Une personne référente ?- Comment se positionne l'ARS X dans un contexte réglementaire mouvant ?<ul style="list-style-type: none">o Difficultés rencontrées liées à la réglementation ?o Attentes vis-à-vis de la future réglementation
<p>2. Instruction/Suivi/Etat des lieux des projets</p> <ul style="list-style-type: none">- Combien de projets de réutilisation des ENC au sein de l'ARS X/la DD ont été/sont instruits/suivis par l'ARS ?<ul style="list-style-type: none">o Une liste exhaustive des projets ? Sinon quelques exemples de projets instruits/suivis dans la régiono Suite donnée au projet ?- Quelle est la dynamique des projets d'utilisation d'ENC dans la région ?<ul style="list-style-type: none">o Un/des départements avec plus de demandes que d'autres ?o Une variation/augmentation de sollicitations ces dernières années (lien avec la sécheresse 2022 ?)- Quelles sont principalement les types de demandes liées à la réutilisation des ENC dans la région ?<ul style="list-style-type: none">o La réglementation actuelle est-elle un frein à certaines demandes ?- L'ARS X dispose-t-elle d'une méthode de gestion/suivi des projets ?<ul style="list-style-type: none">o Comment est jugée l'efficacité des projets mis en place ?- L'ARS X dispose-t-elle d'un document de méthode d'évaluation des risques sanitaires pour les usages d'ENC ?- Comment qualifieriez-vous l'approche de l'ARS X ?<ul style="list-style-type: none">o Promotriceo Protectrice

3. Collaboration

- Avec qui l'ARS X peut-elle être amenée à travailler dans le cadre de la thématique ENC ?
 - Présentation de ECOD'O. Dispositifs similaires ?
 - DDT(m), DDPP etc.
 - Une collectivité « motrice » ?

- Avez-vous des contacts à communiquer ?
 - Porteurs de projets
 - Autres administrations

4. Difficultés et perspectives

- Quelles sont les principales difficultés auxquelles l'ARS X fait face concernant les ENC ?
 - Vide juridique ?
 - Manque de connaissances ?

- Quelles opportunités identifiez-vous pour développer davantage cette pratique dans votre région ?
 - Réglementation ?
 - Sensibilisation des acteurs ?

- Des futurs travaux autour des ENC au sein de l'ARS X ?
 - Méthode de gestion ?
 - Harmonisation sur l'ensemble des DD ?

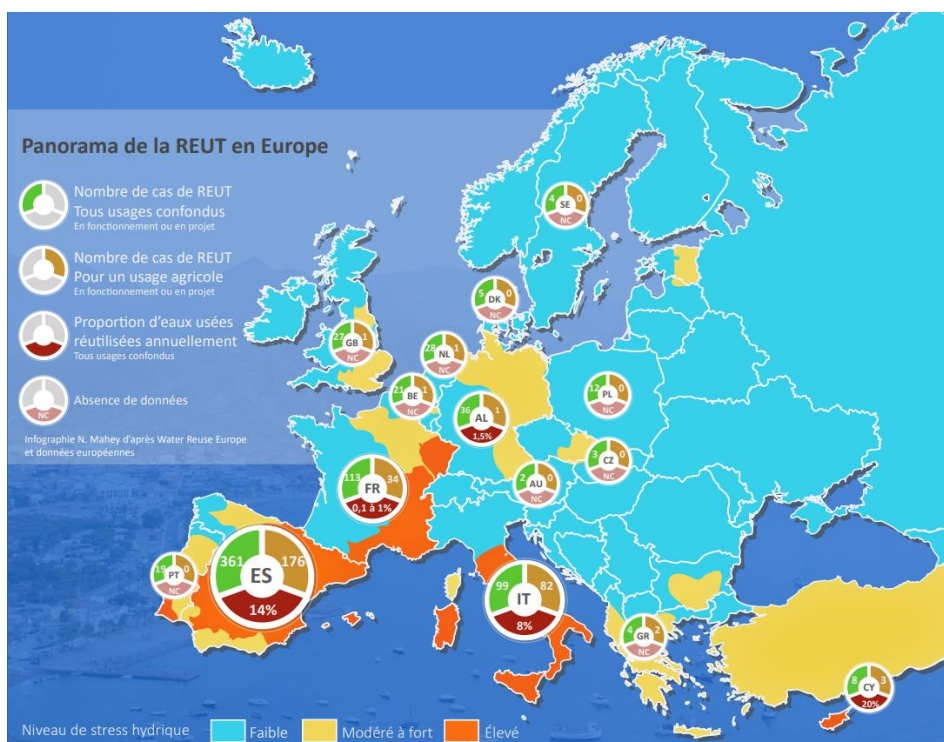
Annexe 4. Critères de qualité à satisfaire par les eaux issues des systèmes d'utilisation d'EICH. Source : Arrêté du 12 juillet 2024

Tableau 3. – Paramètres de qualité et valeurs attendues au point de conformité pour les eaux impropres à la consommation humaine soumises à ces exigences de qualité

Paramètres	Valeur attendue au point de conformité	
	Qualité A+	Qualité A
<i>Escherichia coli</i> (1)	0 UFC / 100 mL	≤ 10 UFC /100 mL
Entérocoques intestinaux (2)	0 UFC / 100 mL	/
<i>Legionella pneumophila</i> (3) (3')	≤ 10 UFC/L	≤ 10 UFC/L
Turbidité	≤ 2 NFU	≤ 5 NFU
Carbone organique total (COT) (4)	≤ 5 mg/L	≤ 10 mg/L
En cas de chloration : Résiduel de chlore libre (5)	Absence d'odeur	Absence d'odeur
pH (6)	Entre 5,5 et 8,5	Entre 5,5 et 8,5

Les références normatives sont citées à titre indicatif, toute autre norme nationale ou internationale garantissant une qualité équivalente peut être utilisée.
 (1) Selon les modalités mentionnées dans la norme NF EN ISO 9308-1 (indice T90-414) (plus adaptée pour les eaux de qualité A+) ou de la norme NF EN ISO 9308-2.
 (2) Selon les modalités mentionnées dans la norme NF EN ISO 7899-2.
 (3) Selon les modalités mentionnées dans la norme NF T90-431. Si le (3') dans le cas d'utilisation de systèmes haute pression, de fontaines décoratives non destinées à la consommation humaine ou d'autres systèmes générant une aérosolisation de l'eau.
 (4) Selon les modalités mentionnées dans la norme NF EN 1484.
 (5) Uniquement en cas de chloration des eaux des systèmes.
 (6) Selon les modalités mentionnées dans la norme NF EN ISO 10523.

Annexe 5. Panorama de la REUT en Europe. Source : terre.net (2020)



GALLOU	Maël	Septembre 2024
MASTER 2 METEORES Promotion 2024		
Enjeux et défis liés à l'évaluation et la gestion des risques associés aux nouveaux usages d'eaux non conventionnelles (ENC)		
<p><u>Résumé</u> :</p> <p>Depuis les récents épisodes de sécheresse, la France connaît un rapide développement de l'utilisation de diverses eaux non conventionnelles. Ainsi, ce rapport a pour but d'identifier les enjeux sanitaires liés aux récentes évolutions réglementaires permettant les nouveaux usages d'ENC.</p> <p>Une revue de la littérature (scientifique et grise) a été réalisée pour identifier et synthétiser les principaux risques sanitaires. Également, treize entretiens ont été menés avec différentes ARS afin de recueillir des informations qualitatives qui complètent les données quantitatives de la littérature. Dans une dernière phase d'étude, la réglementation a été analysée pour mettre en lumière les principales vigilances sur le plan sanitaire.</p> <p>Les résultats mettent en avant de multiples incertitudes tant sur la composition chimiques et microbiologiques de certaines ENC que sur leurs effets sanitaires. Le travail synthétise ces risques, soulignant en particulier de véritables vigilances concernant l'exposition des personnes vulnérables, l'intégration à vaste échelle des ENC dans l'habitat mais également des mésusages possibles. L'enjeu est important pour les autorités sanitaires qui doivent apprécier les risques pour la santé sans compromettre l'intérêt environnemental des projets. L'appropriation de la thématique est variable suivant les ARS mais chacune fait face à des défis notamment liés au manque de connaissances techniques.</p> <p>L'approche utilisée permet d'obtenir une vision globale des risques et de leur gestion, croisant les connaissances « théoriques » et les pratiques de terrain. Ce rapport synthétise la réglementation française et les risques associés aux ENC. Les services instructeurs peuvent s'appuyer sur ce travail pour traiter les demandes d'utilisations d'ENC.</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Eaux non conventionnelles ; Réutilisation de l'eau, Risques sanitaires ; ARS ; Eaux grises ; Usages domestiques ; Aérosolisation ; Populations vulnérables</p>		
<p><i>L'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les mémoires : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.</i></p>		

GALLOU	Maël	Septembre 2024
MASTER 2 METEORES Promotion 2024		
Issues and challenges related to the assessment and management of risks associated with new uses of unconventional water		
<p><u>Abstract</u> :</p> <p>Since the recent episodes of drought, France has seen a rapid development in the use of various unconventional water. This report aims to identify the health issues related to the recent regulatory developments permitting new uses of unconventional water.</p> <p>A literature review (both scientific and gray) was conducted to identify and synthesize the main health risks. Additionally, thirteen interviews were held with various ARS to gather qualitative information that complements the quantitative data from the literature. In the final phase of the study, the regulations were analyzed to highlight the key health concerns.</p> <p>The results reveal multiple uncertainties regarding both the chemical and microbiological composition of certain unconventional water and their health effects. The work synthesizes these risks, particularly emphasizing genuine concerns regarding the exposure of vulnerable populations, the large-scale integration of unconventional water into housing, and potential misuse. The challenge is significant for health authorities, who must assess health risks without compromising the environmental benefits of these projects. The level of understanding of the issue varies among the ARS, but each faces challenges, particularly related to a lack of technical knowledge.</p> <p>The approach used provides a comprehensive view of the risks and their management, bridging theoretical knowledge and practical field experience. This report summarizes French regulations and the risks associated with unconventional water. The relevant authorities can rely on this work to address requests for the use of unconventional water.</p>		
<p><u>Keywords</u> : Unconventional water ; Water reuse ; Health risks ; ARS ; Graywater ; Domestic uses ; Aerosol ; Vulnerable people</p>		
<i>L'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les mémoires : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.</i>		