



Etude des prescriptions réglementaires des stations de traitement des eaux usées inférieures à 10 000 EH pour la désinfection

Yann PASTEL, Sophie BESNAULT, Rémi LOMBARD-LATUNE, Stéphanie PROST-BOUCLE

2025



► **Auteurs**

Yann PASTEL (INRAE REVERSAAL)

Sophie BESNAULT (INRAE REVERSAAL)

Rémi LOMBARD-LATUNE (INRAE REVERSAAL)

Stéphanie PROST-BOUCLE (INRAE REVERSAAL)

► **Contributeurs**

Membres de l'atelier de travail « Procédés nouveaux » du groupe Epnac :

Christophe Auger (SATEA 49)

Delphine Lachassagne (SYDED du Lot)

Hugues Barbier (SATESE 54)

Pascal Molle (INRAE)

Jean-Baptiste Bardin (SATESE 54)

Jean-Michel Monnet (DDT 26)

Christophe Bonnet (SATESE 48)

Eric Moussard (SATESE 30)

Marc Boucher (ATD 24)

Lucas Pelus (OE Martinique)

Baptiste Bouhier (SEA 29)

Joseph Pronost (OiEau)

Pascal Bourdoncle (SATESE 82)

Yann Seyrig (SEA 29)

Michel Cornic (SEA 29)

Fabienne Tanchaud (Parc National de Port-Cros)

Hosni Dridi (AE Seine Normandie)

Laurent Thaunat (AE Loire Bretagne)

Ainsi que

Cécile Bost (DDT 24)

Mehdi Bouchemmama (Ministère de la Transition Ecologique)

Ludovic Hauduroy (DDT 35)

Virginie Durand (DDT 35)

David Pissis (DDT 89)

Christophe Venturini (Ministère de la Transition Ecologique)

Pour la relecture et la vérification de l'exactitude des informations sur les textes réglementaires.

► **Remerciements**

Les auteurs remercient les Conseils Départementaux, via leurs services d'assistance technique aux exploitants de stations de traitement des eaux usées (SATESE), les Directions départementales des territoires (DDT), les collectivités territoriales, les groupements de collectivités, les syndicats mixtes ainsi que les exploitants privés qui ont répondu à l'enquête, fourni des données pour cette étude et réalisé des bilans.

Table des matières

1	INTRODUCTION : CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	5
2	BIBLIOGRAPHIE : ENJEUX DE LA DESINFECTION DES EAUX USEES	6
3	MATERIELS ET METHODES.....	7
3.1	Enquête nationale menée par le groupe Epnac	7
3.2	Caractéristiques des stations étudiées	7
3.3	Etude des exigences réglementaires en vigueur	8
4	REGLEMENTATION DE LA DESINFECTION DES EAUX USEES	9
4.1	Aspects réglementaires à l'échelle nationale	9
4.2	Panorama des prescriptions fixées dans les stations françaises en matière de désinfection des eaux usées.....	9
4.2.1	Documents réglementaires étudiés.....	11
4.2.2	Saisonnalité	11
4.2.3	Des objectifs de qualités divers, indépendants des capacités des ouvrages ou des usages considérés	12
4.2.4	Des modes d'échantillonnage variés	13
4.2.5	Des variations dans la localisation et le nombre de points de prélèvement.....	14
4.2.6	Une large gamme de fréquences de suivi.....	15
5	PROBLEMATIQUES MISES EN EVIDENCE.....	18
6	RECOMMANDATIONS POUR UNE REGLEMENTATION STANDARDISEE.....	21
6.1	<i>Etudes préalables</i>	21
6.2	<i>Ecriture des arrêtés préfectoraux</i>	21
6.2.1	Paramètres indicateurs.....	22
6.2.2	Valeurs limites de rejet et abattement de la charge microbiologique - Conformité.....	22
6.2.3	Saisonnalité de la désinfection	24
6.2.4	Points de prélèvement.....	24
6.2.5	Type d'échantillonnage.....	24
6.2.6	Fréquence de suivi réglementaire	24
7	CONCLUSION ET PERSPECTIVES	25
	BIBLIOGRAPHIE	26
	ANNEXE 1 : Textes réglementaires relatifs à la protection sanitaire de la ressource en eau, des milieux récepteurs et des activités humaines dépendantes des milieux aquatiques	27

Liste des figures

Figure 1 : Répartition des documents réglementaires des stations de traitement des eaux usées ($\leq 10\,000$ EH), équipées de désinfection, en fonction de la période à laquelle ils ont été signés.	11
Figure 2 : Type de prescription réglementaire de la charge microbiologique des stations de traitement des eaux usées ($\leq 10\,000$ EH), équipées de désinfection, en fonctions des paramètres microbiologiques, pour les documents réglementaires étudiés.....	12
Figure 3 : Répartition des valeurs limites de rejet, pour le paramètre <i>Escherichia coli</i> , imposées par les documents réglementaires étudiés en fonction de la capacité nominale des stations de traitement des eaux usées ($\leq 10\,000$ EH) équipées de désinfection.....	13
Figure 4 : Répartition des valeurs limites de rejet, pour le paramètre <i>Escherichia coli</i> , imposées par les documents réglementaires étudiés en fonction des raisons justifiant la désinfection, pour les stations de traitement des eaux usées $\leq 10\,000$ EH.....	13
Figure 5 : Répartition des types d'échantillon mentionnés dans les documents réglementaires étudiés des stations de traitement des eaux usées $\leq 10\,000$ EH équipées de désinfection, pour l'analyse microbiologique des rejets.	14
Figure 6 : Répartition, par département français, du type d'échantillon pour l'analyse microbiologique des rejets de stations de traitement des eaux usées $\leq 10\,000$ EH équipées de désinfection.	14
Figure 7 : Répartition des points de prélèvement pour l'analyse microbiologique des rejets, mentionnés dans les documents réglementaires étudiés des stations de traitement des eaux usées $\leq 10\,000$ EH équipées de désinfection.....	15
Figure 8 : Répartition, par département français, des points de prélèvement pour l'analyse microbiologique des rejets des stations de traitement des eaux usées $\leq 10\,000$ EH équipées de désinfection.	15
Figure 9 : Répartition des fréquences de suivi réglementaire des paramètres microbiologiques des stations de traitement des eaux usées $\leq 10\,000$ EH équipées de désinfection (les stations sans réglementation concernant la désinfection n'apparaissent pas sur la figure).	15
Figure 10 : Répartition des fréquences de suivi réglementaire, pour le paramètre <i>Escherichia coli</i> , imposées par les documents réglementaires étudiés en fonction de la capacité nominale des stations de traitement des eaux usées ($\leq 10\,000$ EH) équipées de désinfection (les stations sans réglementation concernant la désinfection n'apparaissent pas sur la figure).	16
Figure 11 : Répartition des fréquences de suivi réglementaire, pour le paramètre <i>Escherichia coli</i> , imposées par la réglementation des stations de traitement des eaux usées ($\leq 10\,000$ EH), en fonction des raisons justifiant la désinfection et de la saisonnalité de la désinfection (les stations sans réglementation concernant la désinfection n'apparaissent pas sur la figure).	17

1 INTRODUCTION : CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Dans le cadre des ateliers de travail du groupe national Epnac (www.epnac.fr), plusieurs acteurs publics de l'assainissement ont priorisé l'étude des performances de la désinfection des eaux usées traitées dans les petites et moyennes collectivités françaises. Cette étude répond notamment à la remontée de nombreux problèmes de performances observés sur certains systèmes. En effet, l'ajout d'une étape de désinfection implique la mise en place d'une gestion supplémentaire qui peut impacter les acteurs en charge de l'exploitation et du suivi réglementaire des stations.

Une enquête nationale a été initiée en 2023 par le groupe Epnac afin de recueillir des informations auprès des principaux acteurs locaux impliqués dans la gestion et le suivi des stations équipées de dispositifs de désinfection. Ces acteurs incluent les Conseils Départementaux, via leurs services d'assistance technique aux exploitants de stations d'épuration (SATESE), les Directions départementales des territoires (DDT), les collectivités ainsi que les exploitants privés. L'enquête a permis de collecter des données variées : procédés de désinfection installés, mode d'exploitation, raisons justifiant la désinfection, dispositifs de suivi en place et problématiques opérationnelles affectant les performances. En complément des données issues de l'autosurveillance, les arrêtés préfectoraux encadrant le fonctionnement des stations ont été étudiés et des entretiens avec les acteurs locaux ont été intégrés à l'analyse.

Sur le plan réglementaire, la France dispose de textes encadrant la protection sanitaire pour chacun des usages humains de la ressource en eau. C'est aussi le cas pour la réutilisation des eaux usées traitées (REUT), qui est un usage direct des eaux usées traitées pour les activités humaines. Cependant, aucune norme nationale n'encadre la désinfection des eaux usées traitées. La réglementation nationale permet de fixer localement, pour chaque station, des prescriptions adaptées au contexte local et aux besoins en matière de protection des usages de l'eau à l'aval des rejets de stations. Cette approche au cas par cas est justifiée par la diversité de situations en fonctions des différents milieux récepteurs, de leur capacité à diluer la pollution et des usages sensibles présents en aval des rejets mais conduit à d'importantes disparités, tant au sein d'un même département qu'entre les territoires.

L'étude des prescriptions réglementaires et des possibilités d'adaptation est essentielle au regard des enjeux sanitaires associés aux usages humains des milieux récepteurs et de l'importance que pourrait prendre la désinfection dans les années à venir, notamment pour la REUT.



Un rapport dédié au panorama des procédés de désinfection dans les stations de traitement des eaux usées inférieures à 10 000 EH est publié sur le site Epnac (www.epnac.fr). Il dresse un état des lieux des stations équipées de systèmes de désinfection ou soumises à une obligation réglementaire de désinfection. Les procédés utilisés, les activités en aval du rejet justifiant la désinfection, l'utilisation saisonnière ou non de la désinfection ainsi que les principaux enjeux de chaque procédé y sont rassemblés et cartographiés. Il présente aussi une évaluation des performances de la désinfection et de la conformité des rejets en se basant sur les données d'autosurveillance et cette étude des prescriptions réglementaires.



Un troisième rapport permettra d'évaluer les performances des procédés de désinfection les plus répandus. Il présentera les résultats de campagnes de mesures réalisées en 2024 sur 32 stations, pour divers paramètres microbiologiques (bactéries, virus, protozoaires). Il proposera aussi des recommandations générales pour appuyer les acteurs locaux dans la mise en place de la désinfection dans les stations des petites et moyennes collectivités.

2 BIBLIOGRAPHIE : ENJEUX DE LA DESINFECTION DES EAUX USEES

Les eaux résiduaires urbaines sont une source de pollution microbiologique issue principalement des matières fécales. Certains des microorganismes présents dans ces dernières sont pathogènes et représentent un risque sanitaire, particulièrement lorsque des activités humaines dépendent du milieu récepteur situé en aval du rejet d'une station de traitement des eaux usées. Ce risque est aussi présent lors de rejets provenant du réseau de collecte, par temps de pluie, à travers des dispositifs de surverses (les déversoirs d'orages) qui évacuent le trop-plein du réseau directement dans le milieu récepteur.

Les quatre types de microorganismes habituellement retrouvés dans les eaux usées sont :

- Les virus : rotavirus, entérovirus...
- Les bactéries : coliphages somatiques, salmonelles, entérocoques, *Escherichia coli*, coliformes fécaux, spores de bactéries...
- Les protozoaires et kystes de protozoaires
- Les helminthes et œufs d'helminthes

Selon l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), dans une note « relative à la détermination des valeurs guides pour les paramètres microbiologiques dans les rejets des systèmes d'assainissement à l'amont d'usages sensibles » (ANSES, 2012), les usages sensibles à un risque sanitaire sont :

- La conchyliculture en milieu estuarien ou marin
- La pêche à pied
- La baignade en mer ou en eau douce
- Les prises d'eau destinées à l'alimentation en eau potable
- La pisciculture

À cette liste, peuvent s'ajouter :

- Les pompages pour l'irrigation agricole (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France - Section des eaux, 1995)
- La REUT, qui est un usage direct des eaux usées traitées pour les activités humaines.

Les paramètres indicateurs utilisés aujourd'hui pour fixer les objectifs de qualité microbiologique des rejets de station de traitement des eaux usées et réaliser leur contrôle sont *Escherichia coli* et entérocoques (indicateurs d'une contamination bactériologique).

Concernant les usages sensibles potentiels en aval des rejets de stations, l'Annexe 1 présente les textes réglementaires principaux relatifs à la protection sanitaire de la ressource en eau et des activités humaines dépendantes des milieux aquatiques, ainsi que les paramètres microbiologiques indicateurs utilisés.



Les indicateurs pour évaluer la qualité des eaux au niveau du point d'usage ne sont pas abordés dans le cadre de cette étude.

3 MATERIELS ET METHODES

L'étude se base principalement sur la collecte de données à l'échelle nationale auprès d'acteurs locaux en charge de l'assainissement au sein des territoires (SATESE et structures assimilés, services de l'Etat en charge de la police de l'eau, collectivités, syndicats mixtes et exploitants privés). Ils ont été identifiés à partir d'informations figurant dans base de données nationale ROSEAU (BDD ROSEAU) du Ministère en charge de l'écologie. Cette base de données publique, alimentée par les services de police de l'eau, rassemble les informations de fonctionnement de toutes les stations présentes sur le territoire français, dont la présence d'un système de désinfection (Portail sur l'assainissement collectif, 2021).

3.1 Enquête nationale menée par le groupe Epnac

Le groupe Epnac a réalisé une enquête nationale en 2023 sous la forme d'un questionnaire en ligne, soumis aux acteurs publics départementaux concernés. Elle a rassemblé des informations sur la capacité nominale des stations concernées par la désinfection, les procédés de traitement et de désinfection installés, les raisons justifiant la désinfection, le niveau de suivi analytique réalisé, l'exploitation et les problèmes majeurs rencontrés sur les systèmes.

L'enquête a été complétée par des entretiens avec les acteurs locaux en charge de l'exploitation ou du suivi de certaines stations étudiées afin de collecter des informations sur les performances et la réglementation appliquée.

3.2 Caractéristiques des stations étudiées

La BDD ROSEAU rassemble la totalité des 22 612 stations répertoriées sur le territoire français. Parmi ces stations, 382 sont listées comme étant équipées d'un système de désinfection. Parmi celles-ci, 225 stations de capacité nominale inférieure ou égale à 10 000 EH sont indiquées comme équipées de systèmes de désinfection. L'enquête nationale Epnac a identifié 61 stations supplémentaires. Le panorama de la REUT, issu d'une étude publiée par Epnac en 2022 (Lombard Latune & Bruyere, 2023), a permis d'en intégrer 27 de plus.

Au total ce sont donc **313 stations de capacité nominale inférieure ou égale à 10 000 EH équipées de désinfection qui ont été identifiées**, correspondant à 1,4 % du parc de stations de traitement des eaux usées en France, réparties sur 51 départements.

La collecte de données auprès des différents acteurs a permis d'**obtenir des informations précises sur 248 stations** (79 % des 313 stations identifiées). Parmi elles, six procédés de désinfection sont répertoriés. Le procédé le plus largement répandu est la désinfection par lampes à ultra-violet (UV) avec 118 stations concernées.

9 stations sont intégrées à l'étude car elles possèdent des prescriptions réglementaires qui imposent une valeur limite de rejet pour au moins un paramètre microbiologique, cependant elles sont déclarées dans l'enquête nationale comme « sans système de désinfection ».

Les raisons principales invoquées pour justifier l'installation d'un système de désinfection sont :

- **la protection des zones de baignade** (64 % des stations de l'étude). Pour la moitié d'entre elles il s'agit de l'unique raison mentionnée ;
- la protection des zones de conchyliculture et de pêche (36 %) ;
- la REUT (12 %) ;
- la protection de la ressource en eau pour la production d'eau potable (8 %).

Enfin, une part significative des acteurs ayant participé à l'enquête déclare ne pas connaître la raison de la mise en place d'une désinfection des eaux usées traitées (10 % des stations).

La période de fonctionnement est également précisée :

- 64 % des systèmes de désinfection fonctionnent toute l'année ;

- 26 % fonctionnent seulement en période estivale ;
- 10 % sont à l'arrêt ou n'ont aucun système installé alors qu'une prescription réglementaire existe.

L'ensemble de ces informations est détaillé dans le « Panorama des procédés de désinfection dans les stations de traitement des eaux usées inférieures à 10 000 EH » (Pastel et al., 2025) qui présente le fonctionnement des systèmes de désinfection des stations concernées ici et les problèmes rencontrés dans leur exploitation.

3.3 Etude des exigences réglementaires en vigueur

Les textes réglementaires français et européens relatifs à la gestion des eaux usées, ainsi qu'à la protection des activités humaines ont été étudiés afin d'identifier les exigences de traitement et de suivi des stations équipées de désinfection. Les principaux sont listés en Annexe 1.

Les arrêtés préfectoraux et récépissés de déclaration de plusieurs stations concernées par un traitement de désinfection ont été collectés auprès des acteurs locaux et étudiés. Ils mentionnent : la date de signature du document, la présence d'une prescription sur la désinfection des eaux usées, la saisonnalité de cette prescription, la présence de valeurs limites de rejet imposées, les paramètres demandés et leurs unités, la fréquence de contrôle imposée, la localisation des points de prélèvement et le type d'échantillonnage requis.



L'étude se base uniquement sur l'analyse des arrêtés préfectoraux et récépissés de déclaration fournis par les acteurs locaux consultés. Elle n'inclut pas l'analyse des dossiers « loi sur l'eau », plus difficiles à obtenir et généralement non numérisés (notamment pour les stations les plus anciennes). Ces documents peuvent cependant contenir des éléments de prescriptions réglementaires et de méthode n'apparaissant pas dans un arrêté préfectoral ou un récépissé de déclaration.



L'étude ne considère pas non plus les prescriptions réglementaires aux points d'usages pour chacune des activités identifiées en aval des rejets de chacune des stations étudiées.

4 REGLEMENTATION DE LA DESINFECTION DES EAUX USEES

4.1 Aspects réglementaires à l'échelle nationale

Les rejets des stations de traitement des eaux usées sont réglementés par l'arrêté du 21 juillet 2015¹. Il établit, en fonction de la taille de l'agglomération d'assainissement et de la sensibilité du milieu récepteur :

- les valeurs limites maximales de rejet et/ou les performances minimales pour différents paramètres indicateurs de pollution ;
- les différentes mesures à réaliser pour suivre et contrôler le bon fonctionnement de la station ;
- les fréquences annuelles auxquelles elles doivent être réalisées.

Il n'est fait aucune mention relative à la pollution microbiologique que peuvent représenter les effluents traités rejetés. Cependant, l'arrêté définit des « usages sensibles » (Article 2), listés au chapitre 2 de ce rapport, et précise que les stations doivent être « implantées hors des zones à usages sensibles » (Article 6). Cependant lorsque cela n'est pas possible, « le préfet peut adapter les paramètres à mesurer et les fréquences des mesures » afin de respecter les « objectifs de qualité du fait d'un ou plusieurs usages sensibles ».

Les prescriptions réglementaires relatives à la contamination microbiologique liée aux rejets d'une station sont donc établies localement, par arrêté préfectoral ou récépissé de déclaration, lorsque les effluents rejetés par une station représentent un risque sanitaire pour les activités humaines qui en dépendent. Sont aussi intégrés les règlements de SDAGE et SAGE (schémas d'aménagement et de gestion de l'eau) qui peuvent comporter des prescriptions spécifiques en termes de désinfection des rejets de stations (ou mesures alternatives) pour les territoires sur lesquels ils sont établis.

La définition de valeurs limites à respecter au niveau du rejet d'une station doit logiquement permettre le respect du niveau de protection sanitaire établi au point d'usage en aval. Cependant, les prescriptions au point d'usage ne sont pas suffisantes : une étude d'impact est nécessaire, prenant en compte le type et la saisonnalité des usages, la charge de pollution microbiologique rejetée par la station et les caractéristiques du milieu récepteur.



Les textes réglementaires européens et nationaux, qui existent concernant chacun des usages sensibles, représentent les bases réglementaires servant de références pour évaluer le risque sanitaire représenté par le rejet d'une station. Les plus pertinents sont présentés en Annexe 1.

4.2 Panorama des prescriptions fixées dans les stations françaises en matière de désinfection des eaux usées

Les prescriptions réglementaires concernant la charge microbiologique rejetée par une station sont établies localement par arrêté préfectoral en concertation entre la collectivité, la préfecture (service en charge de la police de l'eau (DDT)), l'Agence de l'eau et l'Agence régionale de santé (ARS). Ces dispositions réglementaires influencent ensuite les choix techniques lors de la conception des systèmes de désinfection.

Par ailleurs, l'ANSES « peut être saisie de tout projet d'assainissement à la demande du préfet (article R.1331-1 du Code de la Santé Publique). Ces projets concernent notamment les créations, les travaux, les rejets de stations d'épuration et les autorisations de réutilisation d'eaux usées épurées pour l'arrosage d'espaces verts. » (ANSES, 2012).

¹ Arrêté du 21/07/15 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5 | 2015

COMMENT SONT ETABLIS LES ARRETES PREFECTORAUX DANS LE CAS D'UNE DESINFECTION DANS UNE STATION ?

Le pétitionnaire dépose un dossier « loi sur l'eau » (Code de l'Environnement - CE) auprès de la préfecture. Depuis juillet 2022, il existe une plateforme dématérialisée (GUNENV) pour le dépôt des dossiers « loi sur l'eau ». Le dépôt sous forme dématérialisée n'est pas une obligation, le dépôt au format papier est toujours possible, mais est fortement recommandé par les services de police de l'eau. En effet, avec cette plateforme, le récépissé de déclaration ou accusé de réception dans le cadre d'une autorisation, est délivré automatiquement.

Les stations traitant une charge brute supérieure à 600 kg de DBO₅ (capacité nominale supérieure à 10 000 EH) sont soumises à **autorisation** (article D. 181-15-1 du CE pour l'autorisation) et celles traitant une charge brute supérieure à 12 kg de DBO₅ mais inférieure ou égale à 600 kg de DBO₅ (capacité comprise entre 200 et 10 000 EH) sont soumises à **déclaration** (article R. 214-32 du CE pour la déclaration). La « clause-filet » prévue à l'article R. 122-2-1 du CE permet de soumettre au cas par cas des projets à une demande d'autorisation, même quand ils sont en deçà des seuils (600 kg de DBO₅) s'ils sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement et la santé humaine. Elle peut être activée par l'autorité compétente dans un délai de 15 jours calendaires après le dépôt du dossier de demande d'autorisation.

Le dossier « loi sur l'eau » comprend notamment une description des modalités de traitement des eaux collectées indiquant les points de rejet, les caractéristiques des milieux récepteurs et l'impact de ces rejets sur leur qualité. Dans le cas où la station rejette des eaux usées traitées dans une zone sensible identifiée par le SDAGE ou les infiltre à proximité d'un point de captage pour l'eau potable, la DDT demande l'avis d'un hydrogéologue agréé. Dans le cas où la station rejette dans une zone de baignade ou de conchyliculture, le dossier « loi sur l'eau » comprend une étude d'incidence (l'étude d'incidence se concentre principalement sur les conséquences directes d'un projet sur le milieu aquatique contrairement à l'étude d'impact qui analyse l'ensemble des matrices air, sol, eau, circulation, énergie, bruit). Pour les procédures de déclaration, les documents à fournir dans le dossier « loi sur l'eau » sont indiqués dans l'article R214-32 du CE.

Pour les stations d'une capacité nominale supérieure à 10 000 EH (procédure d'**autorisation**), les services de Police de l'eau établissent nécessairement un arrêté préfectoral.

Dans le cas d'une **déclaration**, les services de l'Etat en charge de la Police de l'eau instruisent le dossier « loi sur l'eau » dans un délai de 2 mois (s'il est complet). A l'issue de l'instruction du dossier, le préfet de département peut :

- soit rejeter la demande d'autorisation ou faire opposition à la déclaration, dans le cas où le projet est incompatible avec la réglementation ;
- soit autoriser par arrêté préfectoral la réalisation du projet, en émettant des prescriptions visant à éviter les éventuels impacts sur les milieux à mieux contrôler le système.
- soit ne pas s'opposer au projet, dans ce cas il n'y pas d'arrêté préfectoral et c'est le récépissé qui vaut accord tacite de déclaration à l'issue du délai d'instruction.

L'arrêté préfectoral n'est donc pas obligatoire pour les stations ≤ 10 000 EH mais reste tout de même très utile pour connaître rapidement les obligations en termes de rejet ou de surveillance renforcée notamment lors d'un contrôle sur site, de changement d'exploitation ou de maîtrise d'ouvrage.

Certains services de police de l'eau préfèrent établir un arrêté préfectoral dès qu'il y a des prescriptions spécifiques qui vont au-delà de l'arrêté du 21/07/2015 (comme dans le cas où une désinfection est demandée) tandis que d'autres services préfèrent échanger avec le pétitionnaire en amont du dépôt pour que le dossier « loi sur l'eau » soit conforme à ce qui était attendu et puisse être validé en l'état.

L'arrêté préfectoral de prescription spécifiques :

- est un acte opposable, rédigé par le service instructeur, généralement les DDT(M) ou les directions régionales pour les rejets dans les grands fleuves, qui contient des prescriptions supplémentaires par rapport à celles indiquées dans le dossier « loi sur l'eau », contrairement à un récépissé de déclaration qui ne contient pas de prescriptions ;
- le service instructeur rédige en premier lieu un projet d'arrêté qu'il soumet au pétitionnaire pour que ce dernier donne son avis sur les prescriptions imposées dans un délai généralement de 15 jours ;

- le service instructeur rédige l'arrêté préfectoral final en prenant en compte, ou pas, les éventuelles remarques du pétitionnaire.

Pour la situation particulière d'une station devant désinfecter les effluents traités avant rejet, même en cas de procédure de **déclaration**, il semble donc recommandé d'établir un arrêté préfectoral afin d'émettre des prescriptions spécifiques, bien que cela demande plus de temps aux services de police de l'eau que le simple récépissé de déclaration. En effet, il est plus facile de contrôler les prescriptions avec un arrêté préfectoral. Cela permet d'avoir un document synthétique qui rassemble l'ensemble des prescriptions, plus facile à partager que le dossier « loi sur l'eau ». Une fiche de synthèse peut être rédigée dans le cas d'un récépissé de déclaration mais elle n'a pas de valeur juridique.

4.2.1 Documents réglementaires étudiés

Parmi les 122 documents réglementaires partagés par les acteurs locaux, 92 % sont des arrêtés préfectoraux. Les autres documents sont principalement des récépissés de déclaration :

- ils sont signés par le préfet et concernent la déclaration de construction de station établie par des maîtres d'ouvrage ;
- ils mentionnent généralement les valeurs limites de rejet, mais restent moins complets qu'un arrêté préfectoral ;
- ils ne mentionnent pas toujours le protocole de suivi de la qualité du rejet.

Comme le présente la Figure 1, un quart des documents partagés ont été signés il y a plus de 20 ans et trois quarts il y a plus de 10 ans (à la date de cette étude réalisée en 2025).

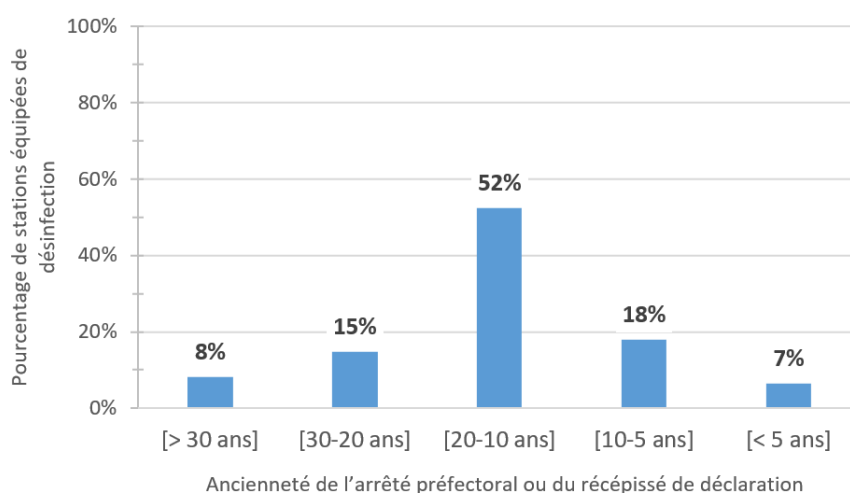


Figure 1 : Répartition des documents réglementaires des stations de traitement des eaux usées ($\leq 10\,000$ EH), équipées de désinfection, en fonction de la période à laquelle ils ont été signés.

4.2.2 Saisonnalité

La saisonnalité est à prendre en compte dans l'étude des prescriptions réglementaires car la désinfection des eaux usées est parfois réalisée seulement en période estivale, en lien avec la saisonnalité des usages en aval des rejets (voir partie 3.2). Parmi les 122 documents analysés :

- 71 % disposent d'une réglementation concernant le rejet de charge microbiologique qui s'applique toute l'année ;
- 20 % disposent d'une réglementation qui s'applique seulement en période estivale ;
- 9 % des stations n'ont pas de réglementation, bien qu'elles soient équipées d'un système de

désinfection. Dans certains cas, la désinfection a été installée en lien avec une prescription initiale, puis les prescriptions ont changé, notamment à cause de la complexité d'exploitation du système de désinfection.

4.2.3 Des objectifs de qualités divers, indépendants des capacités des ouvrages ou des usages considérés

Les valeurs limites de rejets en pollution microbiologique imposées correspondent aux concentrations maximales à ne pas dépasser dans les eaux usées traitées. Elles sont établies pour un ou plusieurs paramètres indicateurs : généralement *Escherichia coli*, plus rarement entérocoques et parfois coliformes fécaux et totaux dans les plus vieux documents. Il s'agit d'indicateurs bactériens d'une contamination fécale. Leur suivi n'est pas suffisant pour évaluer le niveau de contamination ou l'efficacité d'un éventuel traitement sur les virus, protozoaires ou helminthes. L'ANSES (2012) indique que « La résistance des micro-organismes pathogènes à ces traitements est très variable et souvent nettement plus importante que celle des indicateurs classiques de contamination d'origine fécale ».

Sur les 122 arrêtés préfectoraux et récépissés analysés :

- 72 % imposent une valeur limite de rejet (concentration) pour au moins un des paramètres bactériens susmentionnés.
- 7 % imposent un abattement de la charge en microorganismes entre l'entrée et la sortie de la station (rendement). Les abattements demandés vont de 2 à 4 unités logarithmiques décimales (log), c'est-à-dire une réduction de 99 % à 99,99 % de la charge microbiologique.
- 12 % n'imposent aucune valeur limite réglementaire mais exigent le suivi d'un ou deux paramètres microbiologiques, notamment lors des premières années de fonctionnement de la station afin d'évaluer la performance vis-à-vis de la désinfection.
- 9 % ne comportent aucune prescription en lien avec la désinfection. Sur les 11 stations concernées, réparties dans 3 départements français, 8 assurent une désinfection pour la protection de zones de baignade et 2 pour la protection de captage d'eau potable. La raison de la désinfection est inconnue pour la dernière. 2 systèmes de désinfection sont à l'arrêt. Pour 50 % de ces stations, les acteurs ayant répondu à l'enquête nationale Epnac déclarent ne pas réaliser de suivi analytique de la désinfection.

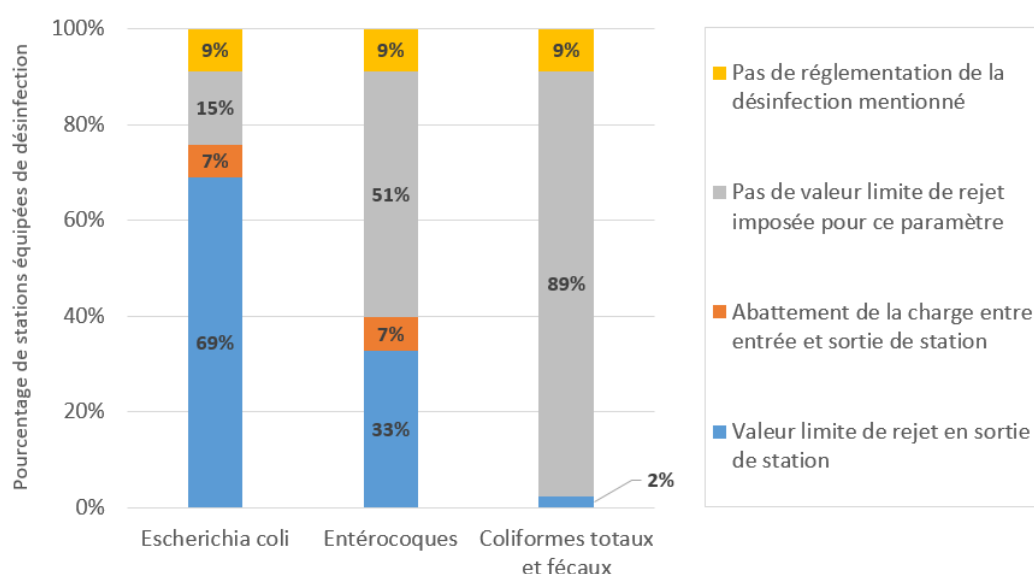


Figure 2 : Type de prescription réglementaire de la charge microbiologique des stations de traitement des eaux usées ($\leq 10\,000$ EH), équipées de désinfection, en fonctions des paramètres microbiologiques, pour les documents réglementaires étudiés.

Pour les stations dans lesquelles le paramètre suivi est *E. coli*, 90 % des valeurs limites de rejet s'échelonnent entre 100 et 10 000 unités formant colonie par 100 ml d'échantillon (UFC/100 ml). La limite la moins restrictive est de 100 000 UFC/100 ml.

Les données étudiées ne mettent pas en évidence de lien entre la capacité nominale des stations et des limites de rejet (Figure 3). De même, elles ne mettent pas en évidence une corrélation entre l'usage sensible concerné en aval du rejet de la station et des limites de rejet sur le paramètre *E. coli* (Figure 4). D'autres facteurs sont pris en compte dans la définition des limites de rejet, notamment la capacité du milieu récepteur à diluer la pollution microorganique en amont des usages sensibles. Les dossiers « loi sur l'eau » et les études d'impacts associées peuvent contenir plus d'éléments expliquant les choix de limites de rejet. Ces documents n'ont cependant pas été consultés dans le cadre de cette étude.

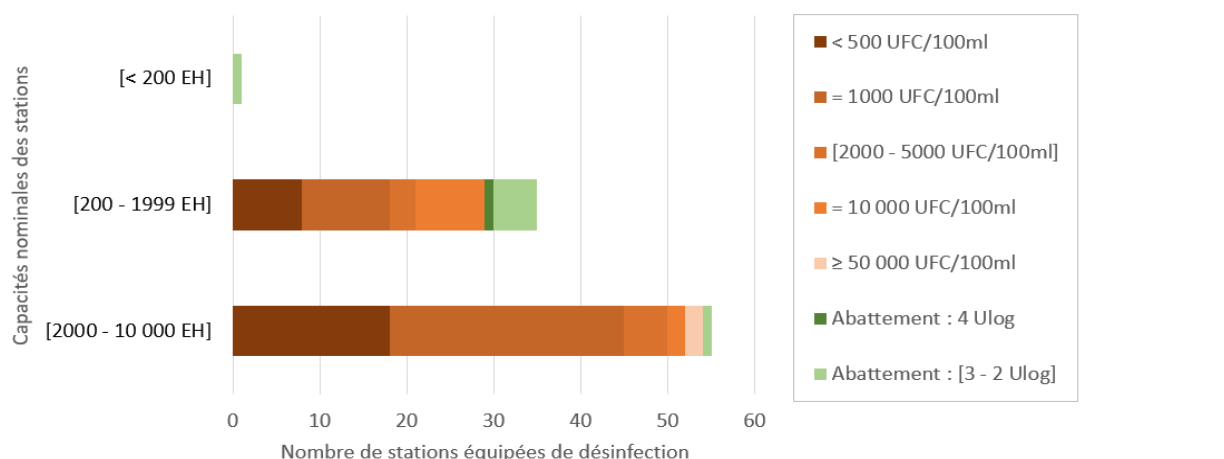


Figure 3 : Répartition des valeurs limites de rejet, pour le paramètre *Escherichia coli*, imposées par les documents réglementaires étudiés en fonction de la capacité nominale des stations de traitement des eaux usées (≤ 10 000 EH) équipées de désinfection.

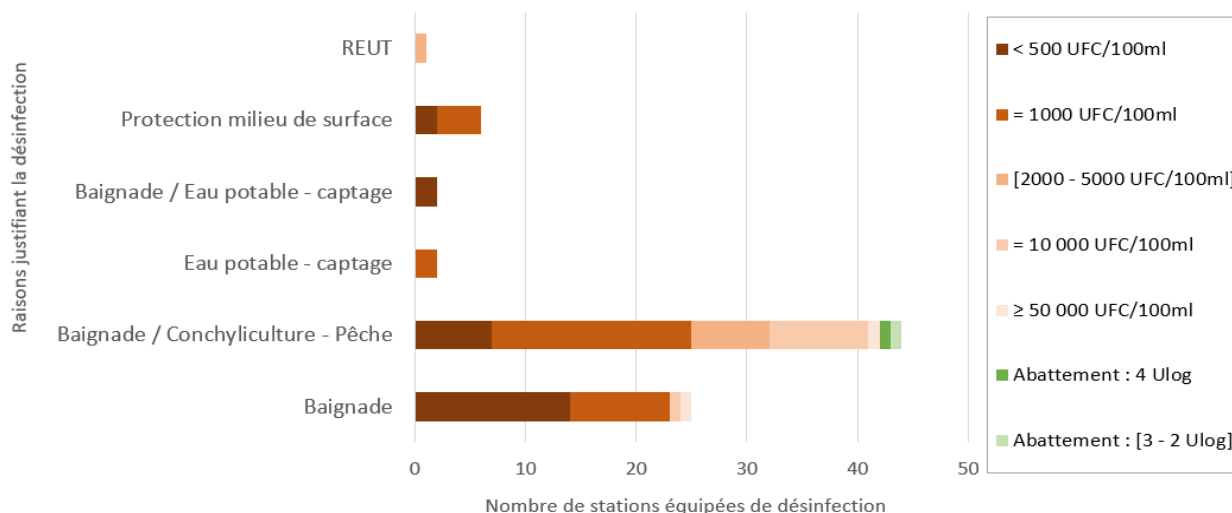


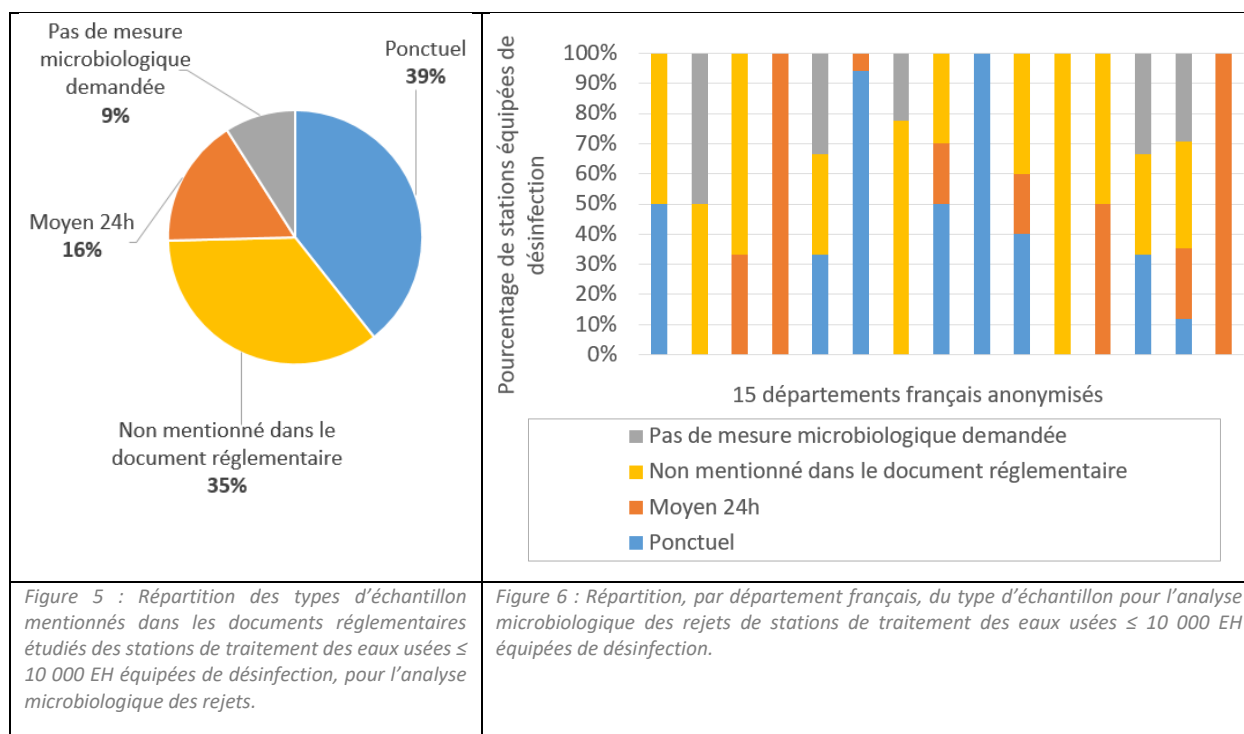
Figure 4 : Répartition des valeurs limites de rejet, pour le paramètre *Escherichia coli*, imposées par les documents réglementaires étudiés en fonction des raisons justifiant la désinfection, pour les stations de traitement des eaux usées ≤ 10 000 EH.

4.2.4 Des modes d'échantillonnage variés

Les 122 documents réglementaires étudiés ne mentionnent pas tous explicitement le protocole à suivre concernant le prélèvement d'échantillons pour l'analyse des paramètres microbiologiques (Figure 5). Le type d'échantillonnage (ponctuel ou moyen journalier) n'est indiqué que dans 55 % des documents. Pour les autres cas, le type de d'échantillonnage ne peut pas être déduit à partir de la lecture du document ou aucun suivi de la charge microbiologique n'est imposé. Il n'existe pas, à notre connaissance, de référence

nationale concernant le mode d'échantillonnage à pratiquer pour le suivi des paramètres microbiologiques en station de traitement des eaux usées. En effet, les normes *ISO 19458, relatives à la qualité de l'eau et l'échantillonnage pour analyse microbiologique* et *ISO 5667-10 : Guide pour l'échantillonnage des eaux résiduaires* ne préconisent pas de mode spécifique d'échantillonnage pour l'analyse microbiologique en station de traitement des eaux usées.

De plus, au sein des départements, aucune cohérence territoriale n'a été mise en évidence (Figure 6) : les types d'échantillonnage prescrits peuvent y être différents.



Selon les acteurs locaux consultés lors de cette étude Epnac, le suivi des paramètres microbiologiques est entièrement réalisé sur la base de prélèvements ponctuels avec des flacons stériles fournis par le laboratoire d'analyses. Ainsi, même dans le cas où des échantillons moyens journaliers sont prescrits, ceux-ci ne sont pas réalisés du fait de la complexité de mise en œuvre et la surveillance est alors toujours réalisée à partir d'échantillons ponctuels. En effet, le prélèvement d'échantillons moyens journaliers pour l'analyse de paramètres bactériologiques nécessite la mise en place d'un protocole de stérilisation complexe de la chaîne de prélèvement pour éviter tout risque de contamination extérieure des préleveurs.

i Cependant, un échantillon ponctuel pourrait ne pas être représentatif d'une pollution journalière.

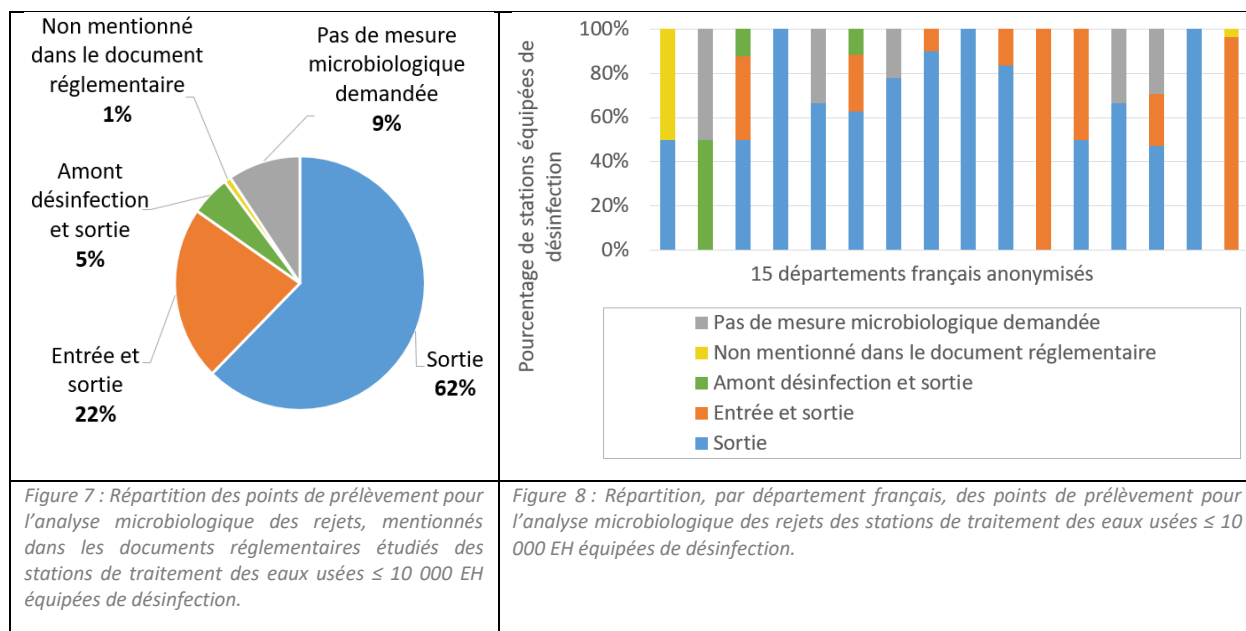
4.2.5 Des variations dans la localisation et le nombre de points de prélèvement

Pour évaluer la performance globale de la station pour l'élimination de la charge microbiologique entrante (abattements, rendements), une analyse supplémentaire en entrée de station ou en amont du système de désinfection est nécessaire en plus de l'analyse des paramètres microbiologiques au niveau du rejet de la station.

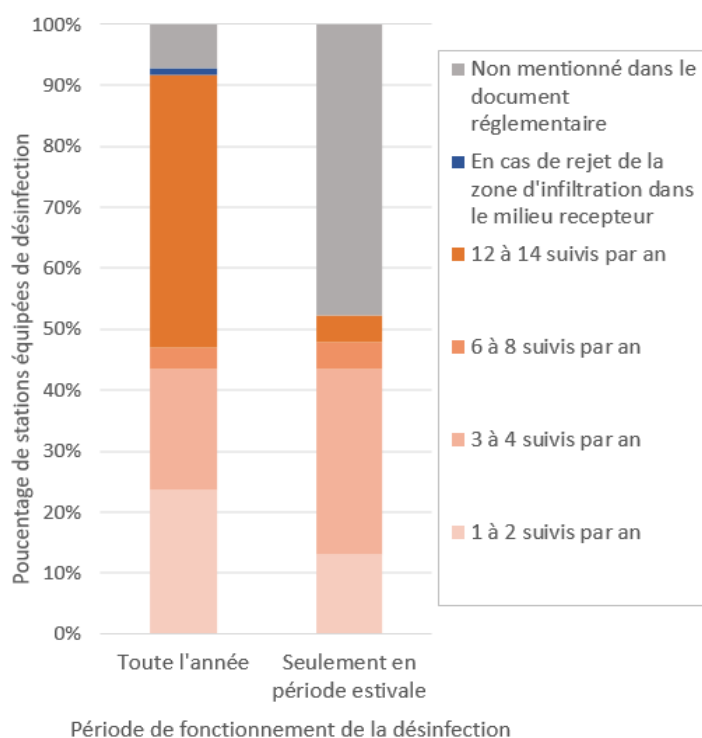
Parmi les 122 documents réglementaires consultés, les prescriptions quant aux lieux de prélèvements sur la station sont diverses (Figure 7) et peuvent être localement très différentes (Figure 8) :

- pour 62 % des stations, la mesure n'est imposée qu'en sortie de station dans un objectif de contrôler le risque de contamination du milieu récepteur ;

- dans 27 % des cas, une seconde mesure au niveau d'un autre point de prélèvement (entrée station ou amont désinfection) est imposée, permettant aussi d'évaluer la performance de l'installation à abattre la pollution microbiologique. Cependant, comme mentionné en partie 4.2.3, seulement 7% des stations étudiées ici ont une mesure d'abattement prescrite. Cette différence peut s'expliquer par l'ajout sans distinction claire, dans certains documents, des paramètres microbiologiques à la liste des paramètres majeurs, pour lesquels des mesures en entrée et sortie de station sont imposées.



4.2.6 Une large gamme de fréquences de suivi



La Figure 9 présente les fréquences de suivis réglementaires des paramètres microbiologiques prescrites en fonction de la période de fonctionnement de la désinfection. Logiquement, la fréquence de suivi est majoritairement plus élevée lorsque la désinfection des eaux usées est prescrite tout au long de l'année. Cependant, 23 % de ces stations n'ont qu'un à deux suivis par an. Concernant la désinfection en période estivale, l'information n'est pas disponible dans la moitié des cas et 39 % des stations doivent réaliser un suivi mensuel ou hebdomadaire, sur la période estivale (3 à 6 mois en fonction des stations).

Figure 9 : Répartition des fréquences de suivi réglementaire des paramètres microbiologiques des stations de traitement des eaux usées ≤ 10 000 EH équipées de désinfection (les stations sans réglementation concernant la désinfection n'apparaissent pas sur la figure).

L'arrêté du 21 juillet 2015 indique les fréquences de mesures des paramètres majeurs réglementaires (DCO, DBO₅, MES, azote et phosphore) en fonction de la capacité nominale de la station et de la sensibilité du milieu récepteur à l'eutrophisation. Concernant le suivi des paramètres microbiologiques, la proportion de stations ayant les fréquences de suivis réglementaires les plus fortes se concentre majoritairement dans la gamme des plus fortes capacités nominales (Figure 10). Cependant, indépendamment de la capacité nominale des stations, les fréquences de suivi prescrites sont variables et ce paramètre ne semble pas être déterminant dans la prescription des fréquences de suivi.

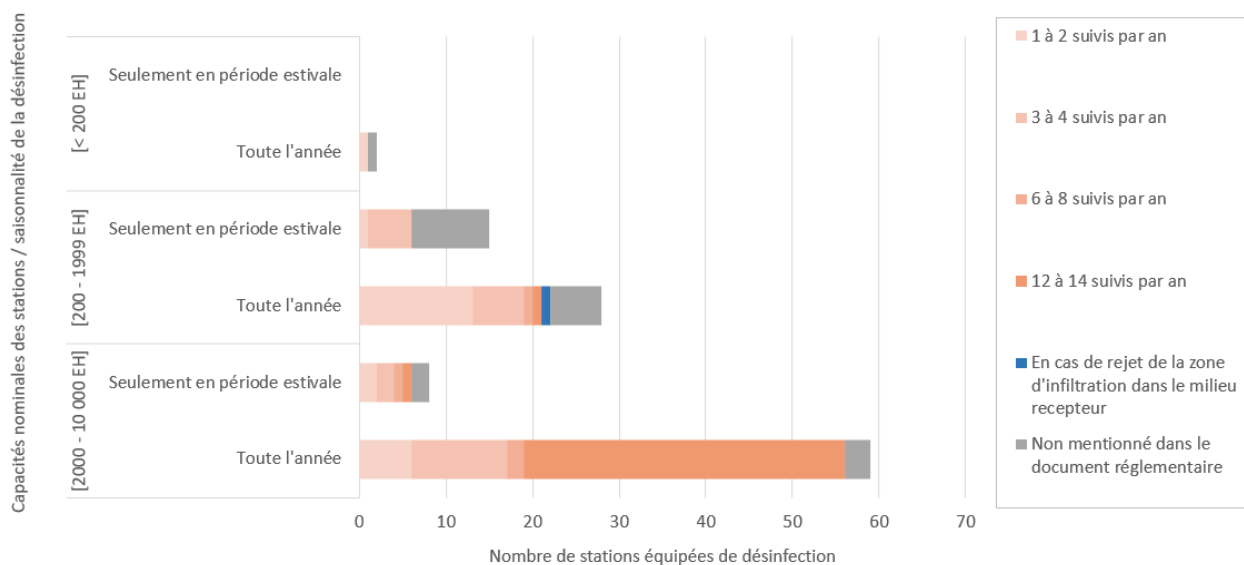


Figure 10 : Répartition des fréquences de suivi réglementaire, pour le paramètre *Escherichia coli*, imposées par les documents réglementaires étudiés en fonction de la capacité nominale des stations de traitement des eaux usées ($\leq 10\,000$ EH) équipées de désinfection (les stations sans réglementation concernant la désinfection n'apparaissent pas sur la figure).

Les types d'usages en aval justifiant la désinfection influencent la saisonnalité de la désinfection et logiquement les prescriptions des fréquences de suivi. La proportion de stations ayant les fréquences de suivis réglementaires les plus élevées se concentre majoritairement pour les stations ayant comme usages sensibles en aval : la baignade, la conchyliculture et la pêche, pour lesquelles la désinfection fonctionne toute l'année (Figure 11). Cependant dans la même catégorie des fréquences plus faibles peuvent aussi être prescrites. Indépendamment de la période de fonctionnement de la désinfection, 41% des stations, pour lesquelles la désinfection est prescrite seulement pour la protection des zones de baignade, n'ont pas de prescription de fréquence de suivi.

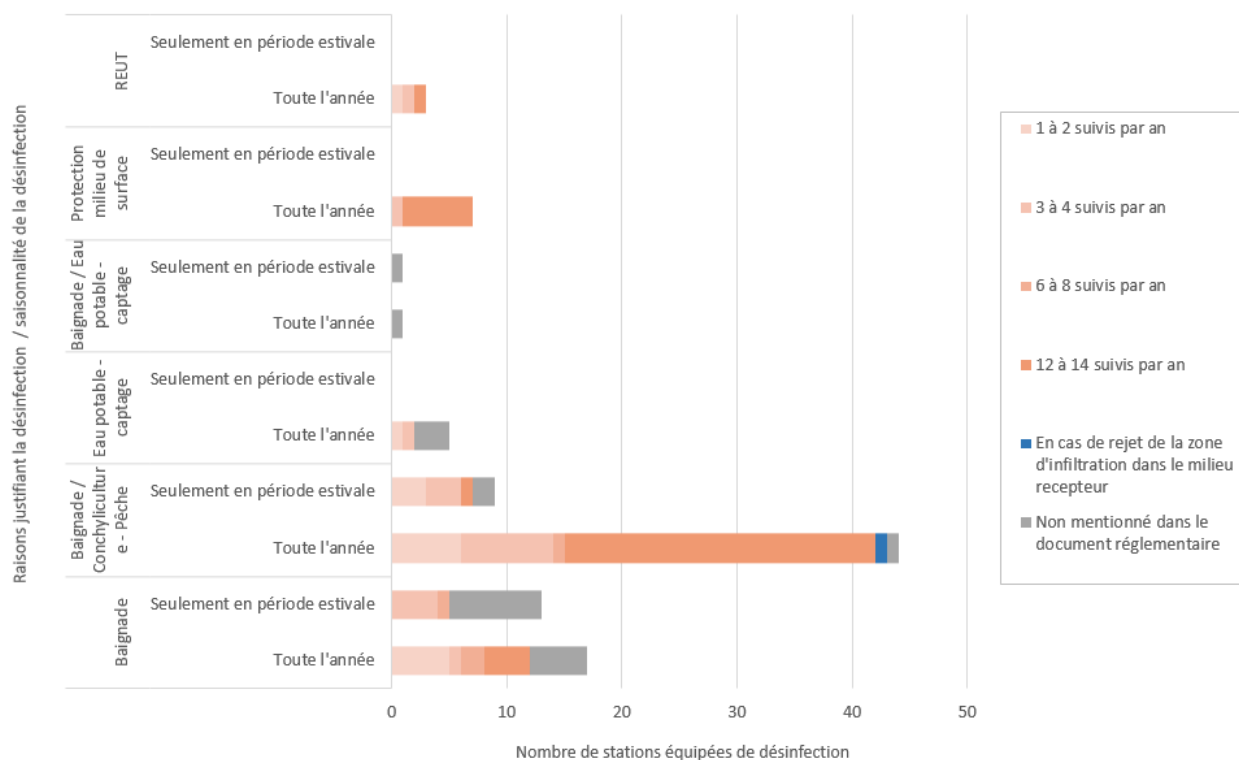


Figure 11 : Répartition des fréquences de suivi réglementaire, pour le paramètre *Escherichia coli*, imposées par la réglementation des stations de traitement des eaux usées ($\leq 10\,000$ EH), en fonction des raisons justifiant la désinfection et de la saisonnalité de la désinfection (les stations sans réglementation concernant la désinfection n'apparaissent pas sur la figure).

En excluant les documents ne contenant aucune prescription réglementaire concernant la désinfection (9 % des 122 documents analysés), la fréquence de suivi n'a pas pu être établie pour 18 % des documents réglementaires étudiés (arrêtés préfectoraux et récépissés de déclaration) ; elle peut, cependant, être mentionnée dans les dossiers « loi sur l'eau » (non consultés dans cette étude).

5 PROBLEMATIQUES MISES EN EVIDENCE

Le rapport Epnac sur le « Panorama des procédés de désinfection dans les stations de traitement des eaux usées inférieures à 10 000 EH » (Pastel et al., 2025) révèle des dysfonctionnements directement liés à un manque de moyens et de compétences locales. Il existe dans certains cas une inadéquation entre le choix d'un procédé de désinfection et les moyens humains et financiers investis, menant à des dysfonctionnements voire à la mise à l'arrêt du système. De plus, des fortes variations de débits et des débits parfois très faibles entraînent une surchauffe des lampes UV ou une injection de produit chimique difficile à réguler. **Outre ces éléments techniques, le manque de méthode pour définir les prescriptions réglementaires et réaliser les suivis est mis en évidence dans cette étude, vis-à-vis des diverses exigences imposées par les arrêtés préfectoraux et la difficile évaluation des performances des procédés de désinfection.**

Au niveau national, l'arrêté du 21 juillet 2015 prend en compte la charge de pollution organique produite par l'agglomération d'assainissement et la sensibilité du milieu récepteur pour définir les performances minimales exigées. Cet arrêté prévoit des prescriptions minimales complétées par le préfet chaque fois que les enjeux sanitaires ou environnementaux le justifient, à la fois en termes de performances et de surveillance. A l'échelon local, c'est l'arrêté préfectoral de la station, établi par la DDT sur la base notamment du dossier de déclaration « loi sur l'eau » déposé par le pétitionnaire, (ou le dossier « loi sur l'eau » dans le cas d'un récépissé de déclaration) qui détaille les éventuelles exigences complémentaires aux prescriptions minimales fixées dans la réglementation nationale et européenne. Elles sont établies en concertation entre les différents acteurs (ARS, Agence de l'eau, service de l'Etat en charge de la Police de l'eau, collectivité ou EPCI², Conseil départemental). Il n'existe pas de méthode de définition de ces exigences en fonctions des activités humaines (usages) en aval d'une station, à l'exception de la « Méthode de définition des niveaux de rejet » proposée par le groupe Epnac (Epnac, 2015) ; ce document n'aborde pas les questions liées à la désinfection.

L'analyse des arrêtés préfectoraux et des récépissés de déclaration met en évidence des disparités et manques de précision concernant le suivi réglementaire des systèmes de désinfection :

Absence de prescriptions réglementaires dans le document	9 % des documents analysés ne mentionnent aucune prescription réglementaire en lien avec la désinfection des eaux usées traitées et le contrôle du rejet dans le milieu récepteur. Dans ce cas, les acteurs locaux en charge de l'exploitation de la station et/ou du suivi réglementaire doivent consulter le dossier « loi sur l'eau ».
Paramètres suivis	Seuls des paramètres bactériologiques témoins de la contamination fécale sont actuellement utilisés comme indicateurs (<i>E. coli</i> et Entérocoques). Or les risques sont aussi liés à d'autres microorganismes plus résistants tels que les virus, protozoaires et helminthes. Leur résistance à la désinfection est dépendante du procédé de désinfection utilisé. Bien que le suivi complet de l'ensemble des paramètres microbiologiques ne soit pas réaliste (complexité et coûts élevés des analyses en laboratoire), une réflexion reste nécessaire sur les indicateurs à considérer en fonction du procédé de désinfection en place et des usages humains en aval des stations. Les paramètres indicateurs utilisés pour la protection des activités humaines au niveau des points d'usages sont à considérer dans la sélection de ceux à établir au niveau du rejet d'une station. Cependant, en fonction de l'usage le lien peut être plus ou moins évident à établir (ex : le paramètre indicateur pour l'activité de conchyliculture est <i>Escherichia Coli</i> dans la chair de coquillage et le liquide intervalvaire).

² EPCI : Etablissement public de coopération intercommunale

Seuils de rejet (Niveaux de performances en matière de désinfection des eaux usées)	On constate une grande hétérogénéité des valeurs limites de rejet imposées, par exemple pour le paramètre <i>E. coli</i> : de 100 à 100 000 UFC/100 ml. Les seuils ne dépendent pas de la capacité de la station ou des activités humaines justifiant la désinfection. Cette disparité peut s'expliquer par la diversité des milieux récepteurs : infiltration, rivières, rejet en mer. Les acteurs locaux participant à la définition des seuils de rejet doivent notamment intégrer, pour chaque station, les taux de dilution à différentes périodes de l'année afin d'appréhender le risque sanitaire que peuvent représenter les rejets, en fonction des usages en aval. Comme le présente la « Méthode de définition des niveaux de rejet » (Epnac, 2015), pour les paramètres majeurs, l'intégration des calculs de dilution pour la définition des seuils de rejet peut s'avérer « dans certains cas, difficilement applicable », à cause d'un manque de disponibilité des données sur les milieux et d'une incertitude sur les paramètres à appliquer pour les calculs de dilution. De plus, les exigences ainsi définies peuvent être incompatibles avec les contraintes financières des petites et moyennes collectivités. L'étude des documents réglementaires ne permet pas de mettre en évidence l'utilisation d'une méthode pour l'établissement des seuils de rejet pour les paramètres microbiologiques. Il est toutefois important de rappeler que les dossiers « loi sur l'eau » n'ont pas été consultés dans le cadre de cette étude et qu'ils peuvent contenir des prescriptions plus détaillées. Cependant, plusieurs acteurs locaux interrogés mentionnent le manque d'études d'impacts suffisamment approfondies, préalables à l'établissement des dossiers « loi sur l'eau », à l'installation d'un système de désinfection et la définition des prescriptions réglementaires relatives. Il n'existe aucun outil permettant de guider les acteurs locaux dans la mise en place de ces études afin d'assurer que toutes les prescriptions nécessaires y figurent.
Abattement de la charge microbiologique	7% des documents réglementaires imposent exclusivement un abattement de la charge en microorganismes entre l'entrée et la sortie de la station, plutôt que l'atteinte d'une qualité au niveau du rejet. Bien que ce suivi permette une évaluation des performances de la désinfection, pertinent en termes de suivi d'exploitation, il ne permet pas d'établir la conformité du rejet par rapport à un niveau de protection sanitaire établi. De plus, concernant l'évaluation des performances de la désinfection, la mesure de rendement entre entrée et sortie de station est possible, cependant le résultat obtenu est imprécis. La charge microbiologique en entrée station est significativement variable au cours d'une même journée, l'incertitude de l'analyse en laboratoire est élevée (facteur 10), le mode d'échantillonnage ponctuel est moins fiable qu'un échantillonnage journalier. Dans tous les cas, il est préférable de réaliser le suivi entre les deux points suivants : amont du système de désinfection et sortie de la station.
Types de contrôles	Les documents réglementaires étudiés manquent souvent d'informations concernant le protocole de suivi réglementaire. Le type d'échantillonnage n'est pas mentionné dans 35 % des cas et pour 20 % des stations 2 points de prélèvements sont demandés pour le suivi des paramètres microbiologiques sans mesure d'abattement prescrite en parallèle. Dans ces documents, il semble que les paramètres microbiologiques sont simplement ajoutés à la liste des paramètres physico-chimiques majeurs, sans prescriptions supplémentaires spécifiques à l'évaluation du risque sanitaire. La disparité des prescriptions réglementaire s'explique par leur définition au niveau local et par la disparité des situations en fonctions des différents milieux récepteurs, de leur capacité à diluer la pollution et des usages sensibles présents en aval des rejets. Cependant certains éléments, tels que le type d'échantillonnage et les points de prélèvements pourraient être définis de manière standard nationalement, ou localement, sans limiter la possibilité de s'adapter à chaque situation.

Fréquence de contrôles	Les fréquences de contrôles ne sont pas toujours mentionnées (non mentionnées dans 16 % des cas) dans le document réglementaire. Lorsqu'elles sont indiquées, il n'y a pas de lien évident avec la capacité nominale de la station ou le ou les usages sensibles en aval du rejet. Elles semblent souvent basées sur les fréquences établies pour les paramètres physico-chimiques majeurs. Bien que cela ne soit pas problématique par définition, le contrôle des paramètres microbiologiques a un objectif de protection sanitaire des usages sensibles en aval des rejets et devrait être lié à la surveillance de la qualité de l'eau au point d'usage. Pour 19 % des stations, dont la majorité avec désinfection active toute l'année, la fréquence de contrôle est d'1 ou 2 mesures par an. Cette faible fréquence interroge sur le niveau de protection sanitaire réellement mis en place pour les activités humaines en aval des rejets.
------------------------	---

6 RECOMMANDATIONS POUR UNE REGLEMENTATION STANDARDISEE

Les recommandations suivantes proposent des axes d'amélioration de la gestion de la désinfection des eaux usées dans les petites et moyennes collectivités, à l'échelle territoriale.

6.1 *Etudes préalables*

Comme mentionné dans la note complémentaire en partie 4.2, le dossier « loi sur l'eau » comprend une description des modalités de traitement des eaux collectées indiquant les points de rejet, les caractéristiques des milieux récepteurs et l'impact de ces rejets sur leur qualité. Une étude d'incidence ou une étude d'impact doit donc être réalisée, relative au risque sanitaire potentiel que représente le rejet d'une station pour les usages sensibles en aval. Aussi, l'ANSES peut être saisie de tout projet d'assainissement à la demande du préfet (ANSES, 2012) et ainsi apporter un appui aux acteurs locaux pour l'évaluation du risque sanitaire.

Cependant, sur la base des entretiens avec plusieurs acteurs locaux, les études d'impact peuvent parfois manquer de détail et ne pas contenir tous les éléments pour des prescriptions claires encadrant la désinfection et son suivi réglementaire.

De plus, le choix de la mise en place d'un système de désinfection est parfois remis en cause par les acteurs locaux et dans certains cas le système de désinfection est mis à l'arrêt par manque de capacité à assurer son exploitation. Ainsi, comme le préconise l'étude réalisée par la DDTM de Seine-Maritime (Direction départementale des territoires et de la mer de la Seine-Maritime, 2021), une étude d'impact sur la nécessité d'installer un système de désinfection devrait systématiquement être réalisée.

Une attention doit aussi être apportée quant à l'impact des réseaux de collecte sur la charge microbiologique apportée dans le milieu récepteur, notamment à travers les surverses des déversoirs d'orage.

Pour les systèmes d'assainissement dotés de stations rejetant en amont d'un point de baignade officiel, il est recommandé que les études préalables établissent un lien avec l'étude des profils de baignade et ses éventuelles mises à jour (Directive 2006/7/CE mentionnée dans l'Annexe 1).

Les performances, avantages, contraintes et limites des différents procédés de désinfection doivent être mis en perspective avec les réalités locales et contraintes multiples liées à la gestion d'une station dans les petites et moyennes collectivités. La conception d'une nouvelle station ou la modification d'une station existante doivent permettre une exploitation respectant la réglementation en adéquation avec les moyens et compétences disponibles localement. En parallèle, les solutions alternatives à la désinfection des effluents avant rejet peuvent être étudiées (infiltration par exemple).

6.2 *Ecriture des arrêtés préfectoraux*

Comme mentionné dans la note complémentaire en partie 4.2, pour la situation particulière d'une station devant désinfecter les effluents traités avant rejet, il semble recommandé d'établir un arrêté préfectoral afin d'émettre des prescriptions spécifiques en cas de procédure de déclaration, bien que cela ne soit pas obligatoire. Ce dernier devrait comprendre les prescriptions nécessaires à l'encadrement de la désinfection et son suivi réglementaire.

L'hétérogénéité et un manque de précision des arrêtés préfectoraux sont mis en évidence par cette étude. Une harmonisation des prescriptions serait bienvenue, cependant la diversité de situations impose la définition des prescriptions au niveau local. L'étude d'impact est donc le point de départ et devrait systématiquement permettre l'élaboration de documents prescriptifs complets incluant les valeurs limites de rejet, les paramètres indicateurs, la fréquence de suivi, le type d'échantillonnage, la localisation des points de prélèvement et la période de fonctionnement de la désinfection.

Les éléments listés dans les paragraphes suivants devraient apparaître dans un arrêté préfectoral pour un encadrement réglementaire de la désinfection dans une station de traitement des eaux usées.

6.2.1 Paramètres indicateurs

Le ou les paramètres utilisés pour la mesure de la charge microbiologique doivent être clairement mentionnés ainsi que leurs unités de mesure.

Il convient de s'assurer que la même méthode d'analyse en laboratoire est utilisée pour chaque paramètre indicateur, ceci dans le temps afin de pouvoir comparer les résultats des suivis réglementaires successifs ; mais aussi lorsque l'on souhaite mesurer l'abatement de la charge microbiologique entre l'amont et l'aval d'un système de traitement.



En fonction de la charge microbiologique présente dans l'effluent analysé, différentes méthodes d'analyse sont utilisées en laboratoire. Les résultats peuvent donc être exprimés avec des unités différentes (UFC (Unités Formant Colonie) /100 ml ou NPP (Nombre le Plus Probable) /100 ml), par exemple entre l'entrée et la sortie d'une station. La comparaison de tels résultats est théoriquement impossible et rend le calcul de l'abatement de la charge microbiologique incorrect. La valeur ainsi que l'unité de chaque résultat sont toujours dépendantes de la méthode d'analyse. La norme analytique correspondante doit donc être citée.

6.2.2 Valeurs limites de rejet et abatement de la charge microbiologique - Conformité

Une valeur limite de rejet est fixée en fonction du niveau de protection sanitaire nécessaire pour les usages sensibles liés à l'activité humaine, en aval du rejet de la station. La conformité de l'effluent rejeté au milieu récepteur doit être encadrée par des valeurs limites de rejets claires, rappelant les paramètres microbiologiques indicateurs sélectionnés et leurs unités de mesures, en lien avec les méthodes acceptées pour réaliser l'analyse en laboratoire.

En cas de dépassement d'une valeur limite de rejet, au regard des fortes incertitudes sur les analyses microbiologiques, certaines mesures à prendre peuvent être indiquées :

- imposer une nouvelle mesure pour confirmer le dépassement et le cas échéant déclencher une non-conformité.
- augmenter la fréquence de mesure pendant une période donnée, jusqu'au respect des valeurs limites ;
- réaliser des mesures supplémentaires en amont et en aval du rejet de la station dans le milieu récepteur, afin d'évaluer l'impact du rejet de la station sur le milieu récepteur.

NOTE COMPLEMENTAIRE

SUIVI DES PERFORMANCE DE LA DESINFECTION – NOTION D'ABATTEMENT

En complément du suivi réglementaire visant la conformité des rejets, l'évaluation des performances des systèmes de désinfection, à travers la mesure d'abattelements en charge microbiologique peut permettre le suivi de la capacité de la station et/ou du système de désinfection à abattre la charge microbiologique. Cette mesure permet de suivre les performances réelles de traitement, en comparaison avec les performances théoriques attendues. En référence à la réglementation de la REUT, la validation des performances pourrait être effectuée « avant la mise en service d'une nouvelle installation de production des eaux usées traitées puis tous les 2 ans, et en cas de modernisation des équipements et d'ajout de nouveaux équipements ou procédé » (Arrêté du 18 décembre 2023 relatif aux conditions de production et d'utilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation de cultures, 2023).

Comme mentionné dans la *Partie 5. Problématiques mises en évidence*, une mesure d'abattement entre entrée et sortie de station est possible. Cependant, comme la charge microbiologique en entrée est significativement variable et que l'analyse en laboratoire présente une forte incertitude (facteur 10), le résultat obtenu est imprécis. Il est préférable de réaliser la mesure d'abattement entre les deux points suivants : amont du système de désinfection et sortie de la station.

Rappel sur la notion d'abattement :

La notion de rendement pour le traitement de la pollution microbiologique est l'abattement et s'exprime en logarithmes décimaux, noté log₁₀ et plus simplement log. Chaque unité de log correspond à une réduction d'un facteur dix. Ainsi, un abattement de 1 log représente une réduction du pathogène concerné de 90%. Si la population d'origine est de 100 (10×10), seuls 10 germes auront survécu. Une réduction de 2 log correspond donc à une élimination de 99% du pathogène concerné, de 3 log de 99,9% et ainsi de suite, comme présenté dans le Tableau A (Meunier et al., 2025).

Tableau A : Comparaison de l'abattement en unité Log avec le rendement en % et le nombre de microorganismes restants et éliminés avec une charge de départ de 100 000 000 germes. (Meunier et al., 2025)

Réduction		Nombre de microorganismes	
En unités log	En %	Restants	Éliminés (par le log d'abattement supplémentaire)
0	0	100.000.000	0
1	90	10.000.000	90.000.000
2	99	1.000.000	9.000.000
3	99,9	100.000	900.000
4	99,99	10.000	90.000
5	99,999	1.000	9.000
6	99,9999	100	900
7	99,99999	10	90
8	99,999999	1	9

La capacité d'un système de désinfection à abattre la charge microbiologique, pour un paramètre donné, dépend de la technologie choisie, ainsi que d'autres éléments tels que :

- La charge entrante (caractérisation de l'effluent ; variations temps sec/temps de pluie)
- La filière de traitement classique en amont
- La présence d'une filtration en amont de la désinfection

Les valeurs théoriques d'abattement des différents procédés (Meunier et al., 2025) ou celles fournies dans la documentation technique des systèmes installés peuvent servir de référence pour l'établissement du niveau de performance de désinfection nominal.

6.2.3 Saisonnalité de la désinfection

La ou les périodes durant lesquelles les prescriptions réglementaires liées à la désinfection s'appliquent doivent être clairement mentionnées dans l'arrêté préfectoral avec une date de début et une date de fin, notamment si la désinfection est saisonnière pour un usage de type baignade ou pour la REUT.

Dans le cas où la désinfection fonctionne toute l'année, mais avec des valeurs limites différentes pendant une partie de l'année, par exemple en période estivale, les différentes périodes doivent être clairement mentionnées avec une date de début et une date de fin.

6.2.4 Points de prélèvement

La localisation des points de prélèvements doit être clairement mentionnée dans le document prescriptif. Pour l'évaluation de la conformité de l'effluent rejeté en sortie de station, le prélèvement doit généralement être réalisé au point de prélèvement réglementaire A4.

En cas de désinfection par lagunage après un traitement biologique, il peut arriver que le point A4 pour le suivi des paramètres physico-chimiques soit situé en sortie du traitement biologique tandis que le suivi bactériologique doit être fait en sortie de lagune.

Dans le cas où une non-conformité imposerait des mesures supplémentaires en amont et en aval du rejet de la station dans le milieu récepteur, les points de prélèvement correspondant doivent être définis et localisés (coordonnées GPS).

6.2.5 Type d'échantillonnage

Le type d'échantillonnage doit être clairement mentionné :

- L'analyse des paramètres physico-chimiques est habituellement pratiquée sur des échantillons moyens journaliers ;
- L'analyse des paramètres microbiologiques est en pratique réalisée sur des échantillons ponctuels, idéalement prélevés au moment où la station reçoit la charge maximale de pollution.



Le groupe Epnac recommande la prescription d'un échantillonnage ponctuel pour l'analyse des paramètres microbiologiques, bien qu'il ne soit pas représentatif d'une pollution journalière. Les contraintes liées à la stérilisation de la chaîne de prélèvement préalable à un échantillonnage moyen journalier pour une analyse microbiologique sont trop importantes et inadaptées aux capacités des acteurs en charge du contrôle des stations de traitement des eaux usées.

6.2.6 Fréquence de suivi réglementaire

La fréquence annuelle de suivi réglementaire dépendra de la période prescrite pour le fonctionnement de la désinfection. Si nécessaire, elle doit mentionner clairement les changements de fréquence mensuelles, par exemple, en cas de contrôle plus fréquent en période estivale.

7 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'étude Epnac a permis d'identifier 313 stations, de capacités nominales inférieures ou égales à 10 000 EH, équipées de systèmes de désinfection ou ayant une réglementation imposant la désinfection.

A l'échelle européenne et à l'échelle nationale, des textes sont en place pour réglementer la protection sanitaire des usages humains de la ressources en eau, ainsi que pour la REUT. Toutefois, concernant la désinfection des eaux usées traitées, la réglementation nationale prescrit l'élaboration d'une réglementation au niveau départemental, afin de prendre en compte la diversité des situations pour assurer la protection sanitaire pour les usages sensibles identifiés en aval des rejets de stations.

L'étude de 122 documents réglementaires, partagés par les acteurs locaux, montre qu'en effet du fait d'une définition des prescriptions réglementaires au niveau local, la réglementation concernant la désinfection n'est pas toujours homogène à l'échelle d'un département et encore moins à l'échelle nationale. Cette situation n'est pas en soi problématique, cependant l'étude montre que dans un nombre significatif de documents le niveau d'information n'est pas suffisant. Les dossiers « loi sur l'eau », qui n'ont pas été analysés dans cette étude, peuvent contenir les éléments manquants. Toutefois, sur la base d'entretiens avec les acteurs locaux en charge de l'exploitation et/ou du suivi réglementaire des stations, les études d'impact sur lesquelles se basent les dossiers « loi sur l'eau » ne sont pas toujours suffisamment approfondies ne permettant pas l'élaboration de prescriptions complètes.

Cette situation impacte l'évaluation des performances et le suivi réglementaire par les acteurs locaux qui nécessitent la définition de protocoles standards afin de pouvoir assurer la reproductibilité et la comparabilité des résultats, une mesure adaptée du risque sanitaire et simplifier la formation des acteurs en charge du suivi.

Une standardisation des prescriptions réglementaires pour la désinfection des eaux usées traitées à l'échelle nationale, à l'image des prescriptions en vigueur pour les paramètres physico-chimiques majeurs, n'est pas envisageable du fait de la diversité des situations rencontrées. Cependant, il pourrait être proposé d'établir systématiquement un arrêté préfectoral lors de la mise en place d'une désinfection des eaux usées traitées, même en cas de procédure de déclaration. Les prescriptions réglementaires figurant dans les arrêtés préfectoraux devraient contenir a minima les paramètres indicateurs, les valeurs limites de rejet ou l'abattement, la période de fonctionnement de la désinfection, la localisation des points de prélèvement, le type d'échantillonnage et la fréquence de suivi réglementaire. Les études d'impact devraient être systématisées et contenir les éléments nécessaires à l'élaboration de ces prescriptions.

Ce document rassemble des recommandations pour harmoniser au niveau national les éléments qui devraient apparaître dans un arrêté préfectoral d'une station concernée par la désinfection.

Un travail d'harmonisation et de standardisation peut être réalisé pour appuyer les décisions réglementaires prises au niveau local, en considérant les contraintes des petites et moyennes collectivités. Des études plus approfondies pourraient proposer le développement d'outils permettant d'appuyer les acteurs locaux en termes de réglementation et de choix techniques. Pour ce faire, la consultation paraît un point de départ nécessaire afin d'évaluer correctement les besoins et moyens à mettre en œuvre en fonction des contextes locaux et ainsi apporter des éléments tangibles à la prise de décision.

BIBLIOGRAPHIE

ANSES. (2012). *Avis de l'Anses Saisine n° 2010-SA-0246*. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2010sa0246.pdf>

Arrêté du 18 décembre 2023 relatif aux conditions de production et d'utilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation de cultures (2023).

Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France - Section des eaux (1995). *Recommandations sanitaires relatives à la désinfection des eaux usées urbaines*.

Direction départementale des territoires et de la mer de la Seine-Maritime (2021). *Guide méthodologique pour définir la nécessité et les modalités d'une désinfection*.

Epnac (2015). *Éléments de méthode pour la définition des niveaux de rejets du petit collectif*. Epnac. <https://www.epnac.fr/reglementation>

Lombard Latune R. & Bruyere M. (2023). *Panorama de la réutilisation des eaux usées traitées en France en 2022*. Epnac. <https://www.epnac.fr/reut>

Meunier A., Guillaume Ruty S., Besnault S., Boissel M., Lombard Latune R. (2025). *Abattement des microorganismes par les différents procédés de traitements des produits et sous-produits de l'assainissement*. INRAE. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36735.06565>

Pastel Y., Besnault S., Lombard-Latune R., Prost-Boucle S. (2025). *Panorama des procédés de désinfection dans les stations de traitement des eaux usées inférieures à 10 000 EH*. Epnac. <https://www.epnac.fr/filieres-de-traitement/traitements-complementaires>

Portail sur l'assainissement collectif (2021). <https://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>

ANNEXE 1 : TEXTES REGLEMENTAIRES RELATIFS A LA PROTECTION SANITAIRE DE LA RESSOURCE EN EAU, DES MILIEUX RECEPTEURS ET DES ACTIVITES HUMAINES DEPENDANTES DES MILIEUX AQUATIQUES

Document réglementaire	Objectif principal	Mention de la pollution Microbiologique	Paramètres microbiologiques	Lien en référence avec la désinfection des eaux usées
REGLEMENTATION EUROPEENNE				
Directive 91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux résiduaires urbaines	Encadrement sur les rejets de station de traitement des eaux usées.	Aucune mention de la pollution microbiologique. Lien avec la REUT : elle recommande que « les eaux usées traitées soient réutilisées chaque fois que cela se révèle approprié »	Aucune mention	Impose l'étude d'impact en cas de rejet représentant un risque pour le milieu récepteur.
Directive (UE) 2024/3019 du Parlement Européen et du conseil du 27 novembre 2024 relative au traitement des eaux résiduaires urbaines - révisée	Révision de la Directive 91/271/CEE du 21 mai 1991. Encadrement sur les rejets de station de traitement des eaux usées.	Lien avec la REUT : elle recommande que la REUT « n'ait pas d'effet néfaste sur l'environnement ou la santé humaine » Irrigation agricole :	Aucune mention	
Directive cadre sur l'eau 60/2000/EU	Protection des masses d'eau de l'UE et objectif de bon état des rivières en 2015.	Mention du respect des usages humains à l'aval des rejets représentant un risque de pollution.	Aucune mention	Impose l'étude d'impact en cas de rejet représentant un risque pour le milieu récepteur.
Directive 2006/7/CE du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade	Catégorisation de la qualité des eaux de baignade, la fréquence minimum d'évaluation de la qualité, les valeurs limites.	Pas de mention spécifiquement liée aux rejets provenant du réseau de collecte ou des rejets de stations de traitement des eaux usées : seulement au point d'usage. Cependant, « la présente directive doit être étroitement coordonnée avec la législation communautaire sur l'eau, notamment la directive 91/271/CEE du Conseil du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires ».	<i>Escherichia coli</i> ; Entérocoques intestinaux	Référence utile pour l'établissement de valeurs limites de rejets : Classification de la qualité de différents types d'eau de baignade en fonction de concentration en pollution microbiologique pour 2 paramètres indicateurs microbiologiques.
Directive 2006/113/CE du 12 décembre 2006 relative à la	Protection des activités conchylicoles dans les eaux côtières et saumâtres. Elle établit	Valeurs limites et fréquence de mesure pour plusieurs paramètres dont un microbiologique.	<i>Escherichia coli</i> dans la chair de coquillage et liquide intervalvaire	Référence utile pour l'établissement de valeurs

qualité requise des eaux conchylicoles	les valeurs limites et fréquences de contrôle.			limites de rejets, si équivalence possible entre unités.
Directive 2008/56/CE du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin	Cette directive « met en place un cadre pour réaliser ou maintenir un bon état écologique du milieu marin ».	Elle concerne notamment les précautions contre « l'introduction d'organismes pathogènes microbiens ». Et recommande une « régulation à l'entrée » : mesures de gestion qui influent sur l'intensité autorisée d'une activité humaine.	Aucune mention	La désinfection des eaux usées entre dans le cadre de mesures de « régulation à l'entrée », liées à l'impact des activités humaines et l'introduction d'organismes pathogènes.
Règlement (UE) 2020/741 du 25 mai 2020 relatif aux exigences minimales applicables à la réutilisation de l'eau	Il définit les classes minimales de qualité de l'eau de récupération en fonction de catégories de cultures et de méthodes d'irrigation. Pour chacune de ces classes les exigences minimales de qualité sont définies.	Les exigences minimales de qualité sont définies pour plusieurs paramètres dont plusieurs paramètres microbiologiques. Deux niveaux de contrôle : la validation d'une eau de récupération pour l'irrigation agricole et la surveillance dans le temps d'une eau validée.	<i>Escherichia coli</i> ; Coliphages totaux/coliphages F-spécifiques/coliphages somatiques ; Spores de <i>Clostridium perfringens</i> /bactéries anaérobies sulfite-réductrices et leurs spores ; Legionella spp. et nématodes intestinaux (œuf d'helminthes)	Référence importante pour une désinfection des eaux usées assurant une protection sanitaire contre tous les types de microorganismes.
REGLEMENTATION FRANCAISE				
Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau	Gestion de la ressource en eau sur le territoire français pour la protection de la qualité de l'eau, la préservation des écosystèmes aquatiques et des zones humides, ainsi que le développement de cette ressource et sa valorisation économique.	Aucune mention de la pollution microbiologique. Elle impose à « toute personne qui souhaite réaliser un projet ayant un impact direct ou indirect sur le milieu aquatique » (<i>Qu'est-ce qu'un dossier « Loi sur l'eau » ?</i> 2024) de soumettre ce projet à l'application de la Loi sur l'eau à travers un dossier de Déclaration ou d'Autorisation, nommé « dossier Loi sur l'eau ».	Aucune mention	Impose l'étude d'impact des rejets sur le milieu récepteur et la validation d'un « dossier Loi sur l'eau » pour l'autorisation pour l'exploitation d'une station de traitement des eaux usées.
Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques	Cette loi complète la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, permettant d'atteindre les objectifs de la Directive cadre sur l'eau 60/2000/EU. Elle vise la reconquête de la qualité écologique des eaux et à renforcer	Référence à une « gestion équilibrée » pour satisfaire en priorité les exigences de la santé, de l'alimentation en eau potable, la vie biologique du milieu récepteur, de la faune piscicole et conchylicole, des pêches, des loisirs et des sports nautiques, ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.	Aucune mention	Impose la protection des milieux récepteurs et des activités humaines qui en dépendent

	la gestion locale et concertée des ressources en eau.			
Arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif	Réglementation de la collecte, le transport, le traitement et l'évacuation des eaux usées. Il fixe les prescriptions techniques applicables à la conception, l'exploitation, la surveillance et l'évaluation de la conformité des systèmes d'assainissement collectif.	Aucune mention de la pollution microbiologique. Définition des « Zones à usages sensibles », comprenant les activités humaines en aval : captage eau potable, baignade, nautisme, conchyliculture, pisciculture, pêche à pied. Les rejets doivent être à une distance suffisante de ces zones pour exclure le risque sanitaire, le cas échéant mise en place de mesures visant à limiter ce risque.	Aucune mention	Impose la prise en compte des zones à usages sensibles pour l'installation de station de traitement des eaux usées, la localisation des rejets de la STEU et du système de collecte, impliquant potentiellement la mise en place de mesures telles que la désinfection.
Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées	Il établit les valeurs limites de qualité des eaux brutes et des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux de source conditionnées.	Etablissement de valeurs limites relatives à la pollution microbiologique	Bactéries coliformes, entérocoques, <i>Escherichia coli</i> , salmonelles	Référence utile pour l'établissement des valeurs limites de rejets
Décret n° 2011-1239 du 04 octobre 2011 relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade	Catégorisation de la qualité des eaux de baignade, fréquence minimum d'évaluation de la qualité, valeurs limites.	Etablissement, pour les eaux de baignade, de valeurs limites, fréquences d'échantillonnage, modalités de conformité, ainsi que de paramètres microbiologiques indicateurs	Coliformes totaux, Coliformes thermorésistants, Streptocoques fécaux (Entérocoques), Salmonelles et Entérovirus PFU	Référence utile pour l'établissement des valeurs limites de rejets

Arrêté du 6 novembre 2013 relatif au classement, à la surveillance et à la gestion sanitaire des zones de production et des zones de reparcage de coquillages vivants	Encadre les conditions sanitaires de classement, de surveillance et de gestion des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants.	Valeurs limites et fréquence de mesure pour plusieurs paramètres dont un microbiologique.	<i>Escherichia coli</i> dans la chair de coquillage et liquide intervalvaire	Référence utile pour l'établissement des valeurs limites de rejets, si équivalence possible entre unités
Instruction technique DGAL/SDSSA/2016-448 du 30/05/2016 : Réglementation sanitaire applicable aux zones de production de coquillage	Réglementation sanitaire applicable aux zones de production de coquillages	Les contaminants microbiologiques bénéficient d'un suivi dans le cadre du réseau de surveillance microbiologique (REMI)	<i>Escherichia coli</i> dans la chair de coquillage et liquide intervalvaire	Référence utile pour l'établissement des valeurs limites de rejets, si équivalence possible entre unités
Arrêté du 18 décembre 2023 relatif aux conditions de production et d'utilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation de cultures	Sur la base du Règlement (UE) 2020/741 du 25 mai 2020, cet arrêté définit les classes minimales de qualité de l'eau de récupération en fonction de catégories de cultures et de méthodes d'irrigation.	Les exigences minimales de qualité sont définies pour plusieurs paramètres dont plusieurs paramètres microbiologiques. Deux niveaux de contrôle : la validation d'une eau de récupération pour l'irrigation agricole et la surveillance dans le temps d'une eau validée.	<i>Escherichia coli</i> ; Coliphages totaux/coliphages F- spécifiques/coliphages somatiques ; Spores de <i>Clostridium</i> <i>perfringens</i> /bactéries anaérobies sulfito-réductrices et leurs spores ; <i>Legionella spp.</i> et nématodes intestinaux (œuf d'helminthes)	Référence importante pour une désinfection des eaux usées assurant une protection sanitaire contre tous les types de microorganismes.