

COMMISSION DU CODEX ALIMENTARIUS



Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation
et l'agriculture



Organisation
mondiale de la Santé

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie - Tél: (+39) 06 57051 - Courrier électronique: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

Point 5 de l'ordre du jour

CRD02

**PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES
ALIMENTAIRES COMITÉ DU CODEX SUR L'HYGIÈNE
ALIMENTAIRE**

**Cinquante-cinquième session
Nashville, Tennessee (États-Unis d'Amérique)**

15-19 décembre 2025

**RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL PHYSIQUE SUR LE PROJET DE DIRECTIVES DE SÉCURITÉ
SANITAIRE POUR L'UTILISATION ET LE RECYCLAGE DE L'EAU DANS LA PRODUCTION ET LA
TRANSFORMATION DES ALIMENTS (CXG 100-2023):**

**Avant-projet d'annexe II: Poissons et produits de la pêche à l'étape 4 et
avant-projet d'annexe IV: Évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues, gestion de la sécurité
sanitaire et technologies de récupération et de traitement de l'eau en vue d'un recyclage à l'étape 4**

(préparé par la présidence du groupe de travail physique, à savoir l'Union européenne,
et la coprésidence, à savoir la République du Honduras, le Royaume du Maroc
et la Fédération internationale du lait [FIL])

Généralités

1. Un groupe de travail physique (GTP) s'est réuni le 14 décembre 2025 à Nashville (États-Unis d'Amérique) juste avant la 55^e session du CCFH, présidé par l'Union européenne et coprésidé par la République du Honduras, le Royaume du Maroc et la Fédération internationale du lait, afin de discuter de l'avant-projet de Directives de sécurité sanitaire pour l'utilisation et le recyclage de l'eau dans la production et la transformation des aliments: annexe II sur les poissons et les produits de la pêche, et annexe IV sur l'évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues, la gestion de la sécurité sanitaire et les technologies de récupération et de traitement de l'eau en vue d'un recyclage.
2. En début de séance, le Président a présenté brièvement l'historique des travaux ainsi que les résultats du groupe de travail électronique (GTE). Il a aussi exposé plusieurs questions générales qui avaient été posées dans le cadre du rapport du GTE à propos de l'annexe II:
 - a. Le GTE a été consulté à propos du maintien éventuel du paragraphe 11 qui entre en redondance avec d'autres parties du texte. Les Présidents ont proposé de conserver ce paragraphe sur la base des observations reçues, et de le déplacer vers l'introduction (paragraphe 6). Ces propositions ont obtenu le soutien du GTP.
 - b. La plupart des membres ont également préféré l'option 1 pour les sous-sections de la section 6 UTILISATION DE L'EAU. Cette option a reçu le soutien du GTP.
 - c. La plupart des membres ont aussi préféré la figure 4 de l'option 2. Certains membres ont tout de même exprimé leur préférence pour l'option 1. Le GTE est finalement convenu de soumettre l'option 2 en séance plénière, mais de garder la porte ouverte à la discussion lors de cette séance plénière.
3. Les Présidents ont présenté une version révisée des annexes II et IV, qui avaient été modifiées conformément aux observations proposées dans le document CX/FH 25/55/5Add. 1 ainsi que dans plusieurs documents de séance. Les modifications n'ayant pas encore été incluses dans la version révisée du projet qui avait été communiquée en amont du GTP ont été surlignées en différentes couleurs. Le GTP s'est tout d'abord focalisé sur quelques points clés de discussion, mais il a finalement réussi à réviser les deux annexes ainsi que les figures et tableaux associés. Les questions suivantes ont fait l'objet de discussions approfondies:

Annexe II : Poissons et produits de la pêche

- En premier lieu, le Président a introduit le concept d'«évaluation approfondie de l'adaptation de l'eau aux fins prévues» afin de distinguer ce que l'on peut attendre d'une eau adaptée aux fins prévues dans une approche basée sur le risque, par exemple en fonction du type d'eau (eau potable, eau propre, autre eau adaptée aux fins prévues, etc.). Ce concept a été décrit dans le paragraphe 36 et devrait être mentionné dans plusieurs paragraphes le cas échéant, ce qui inclut la figure 5. Cette proposition a reçu le soutien du GTP.
- Les paragraphes 6 et 16, destinés à illustrer le rapport entre l'eau adaptée aux fins prévues, l'eau potable et l'eau propre, ont été présentés en détail. Seule une référence à une «évaluation approfondie de l'adaptation de l'eau aux fins prévues» a été ajoutée dans les deux paragraphes.
- Les modifications proposées dans la figure 2 ont été approuvées.
- La figure 3 a été modifiée, de manière à passer directement de la question 2 à la question 4 en cas de systèmes fermés, car la question 3 n'est pas pertinente dans ce genre de situation.
- Figure 4: les avis ont divergé. Si l'option 2 est proposée, il pourrait s'avérer nécessaire de poursuivre la discussion pendant la séance plénière.
- Figure 5: outre la référence à une «évaluation approfondie de l'adaptation de l'eau aux fins prévues», la note de bas de page a été modifiée afin d'éviter toute confusion sur la possible utilisation de l'eau côtière.
- Le Président a ensuite présenté l'annexe II dans son intégralité.
 - Dans la section 3, la référence croisée à l'annexe IV a été supprimée.
 - L'expression «les applications concernant l'hygiène corporelle» a été supprimée à la fin du paragraphe 13, car il ne s'agit pas d'un bon exemple.
 - Le paragraphe 18 a été modifié, car il n'est pas nécessaire de faire référence à chaque étape de transformation pour la source d'eau.
 - Dans le paragraphe 34, les deux premiers points ont été intervertis et le quatrième point a été supprimé, car il n'entre pas dans le cadre des recommandations générales sur la qualité microbiologique de l'eau.
 - Le paragraphe 51 et le deuxième point du paragraphe 56 ont été supprimés, car ils ne font pas référence à une utilisation sûre de l'eau, tandis que le paragraphe 52 a été supprimé, car il s'agit d'un doublon.
- Autres questions abordées
 - Les Présidents, soutenus par la Nouvelle-Zélande, réviseront l'utilisation des termes «côtier» et «au large».

Annexe IV: Évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues, gestion de la sécurité sanitaire et technologies de récupération et de traitement de l'eau en vue d'un recyclage

Les Présidents ont présenté une révision de la figure 2, qui a reçu le soutien du GTE, et ont accepté l'une des deux propositions de modification.

- Il a été suggéré de déplacer le tableau 2 de la section 6 vers la section 5, car ce dernier est davantage lié à l'évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues (et ce tableau deviendrait donc le tableau 1).
- Dans le paragraphe 8bis, la référence aux sources externes a été supprimée.
- Une proposition de modification du paragraphe 9 a fait l'objet d'une longue discussion, mais n'a pas été acceptée par le GTP.
- La proposition d'assouplir le paragraphe 14 a été acceptée.
- La nécessité de conserver une référence à l'analyse des dangers dans la sous-section 6.2 a été remise en question. Cependant, la plupart des interventions ont souligné l'importance de conserver une telle référence, car l'utilisation de l'eau constitue une partie essentielle de l'analyse des dangers.

Recommandation

Le GTP recommande que la 55^e session du CCFH examine les annexes révisées qui sont incluses dans ce document afin de les utiliser comme base de discussion

INTRODUCTION

1. Les poissons et les produits de la pêche sont généralement considérés comme des aliments sûrs, sains et nutritifs. Cependant, ces produits peuvent conduire à des infections et à des intoxications provoquées par des virus (par exemple, norovirus et hépatite A), des bactéries (par exemple, *Vibrio* spp. et *Salmonella* spp. et *Clostridium botulinum*), des protozoaires (par exemple, *Giardia lamblia* et *Cryptosporidium parvum*), des biotoxines marines (par exemple, saxitoxines et ciguatoxines) et des helminthes (par exemple, *Anisakis* spp.). Les causes de tels dangers vont de micro-organismes et de parasites présents naturellement jusqu'à la contamination des environnements de production primaire ou aux mauvaises pratiques d'hygiène pendant la transformation, le stockage, la distribution et la manipulation avant la consommation. Certains agents pathogènes peuvent conserver leur caractère infectieux dans l'eau pendant une longue période et affecter l'adéquation d'un site à la production ou à la récolte de poissons et de produits de la pêche¹.

2. L'eau représente un élément clé dans la production et la transformation des poissons et des produits de la pêche. L'eau de qualité potable peut s'avérer l'option la plus sûre. Cependant, de nombreux producteurs primaires et opérateurs chargés de la manipulation et de la transformation des aliments rencontrent des difficultés pour accéder à l'eau potable. L'utilisation d'eau potable constitue rarement une solution réalisable, pratique et responsable, et d'autres types d'eau peuvent eux aussi convenir à certaines tâches, à condition qu'ils ne compromettent en aucun cas la sécurité sanitaire du produit final destiné au consommateur. La multiplication des phénomènes météorologiques extrêmes (par exemple, sécheresses, inondations) a mis à mal la disponibilité et la qualité des ressources d'eau.

3. La limitation de la consommation d'eau et l'exploration d'autres sources d'eau (par exemple, eau récupérée à partir d'aliments ou lors d'une opération de transformation des aliments, pouvant être réutilisée après un traitement ou un reconditionnement permettant qu'elle soit adaptée aux fins prévues, si nécessaire) sont de plus en plus souvent envisagées.

4. L'eau peut entrer en contact avec les aliments de manière directe ou indirecte, et elle est utilisée pour préserver l'hygiène et l'assainissement tout au long de la chaîne alimentaire.

5. Une stratégie de gestion globale devrait être développée afin d'empêcher l'utilisation d'une eau étant, ou pouvant être, source de contamination microbiologique des poissons et des produits de la pêche, et tenir compte des facteurs de risque et des mesures de maîtrise applicables à chaque étape. Cette stratégie devrait reposer sur une évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues, qui englobe tout l'approvisionnement en eau, depuis la zone de captation ou la source jusqu'à son utilisation finale.

6. Une utilisation plus générale d'une «eau adaptée aux fins prévues» pourrait être plus réalisable, efficace et pratique, comme l'indique le rapport de réunion de la FAO et de l'OMS sur la sécurité sanitaire et la qualité de l'eau utilisée lors de la production et de la transformation des aliments. L'eau potable est adaptée aux fins prévues pendant toutes les étapes de transformation des produits de la pêche sous l'angle de la sécurité sanitaire d'un point de vue microbiologique, **sans évaluation approfondie de l'adaptation de l'eau aux fins prévues**sauf. L'eau propre est également définie, conformément au *Code d'usages sur les poissons et les produits de la pêche* (CXC 52-2003), comme de l'eau provenant de n'importe quelle source exempte de contamination microbiologique, de substances ou plancton toxique en quantités susceptibles d'affecter la sécurité sanitaire de poissons, de mollusques et de leurs produits destinés à la consommation humaine. Par conséquent, l'eau propre est considérée comme sûre pour la transformation des produits de la pêche (par exemple, eau de mer propre, eaux souterraines) et peut donc être adaptée aux fins prévues pour **presque toutes les utilisations de l'eau sans évaluation approfondie de l'adaptation de l'eau aux fins prévues**sauf. De l'eau présentant une qualité différente peut être adaptée aux fins prévues pour une utilisation spécifique après **évaluation approfondie** de l'eau adaptée aux fins prévues.

FINALITÉ ET CHAMP D'APPLICATION

7. La présente annexe a pour finalité et champ d'application de fournir des recommandations sur un approvisionnement sûr d'un point de vue microbiologique, mais aussi l'utilisation et le recyclage de l'eau qui sert à la production et à la transformation des poissons et des produits de la pêche pour la consommation humaine, en introduisant le principe d'«adaptation aux fins prévues» selon une approche basée sur le risque. Cette annexe propose également des exemples d'arbres de décision permettant de déterminer l'utilisation et le recyclage de l'eau adaptée aux fins prévues pour les poissons et les produits de la pêche, en particulier les poissons et les produits de la pêche susceptibles d'être consommés crus ou pas suffisamment cuits.

UTILISATION

8. La présente annexe devrait être utilisée en association avec la section générale de ces Directives, ainsi que les orientations suivantes du Codex Alimentarius:

- *Code d'usages sur les poissons et les produits de la pêche* (CXC 52-2003);

¹ FAO et OMS. 2023. Safety and quality of water used in the production and processing of fish and fishery products – Meeting report. Série Évaluation des Risques Microbiologiques (MRA) 41. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc4356en>

- *Principes généraux d'hygiène alimentaire*: (CXC 1-1969);
- *Principes et directives pour la gestion des risques microbiologiques (GRM)* (CXG 63-2007);
- *Principes et directives régissant la conduite de l'évaluation des risques microbiologiques* (CXG 30-1999);
- *Norme pour les mollusques bivalves vivants et crus* (CXS 292-2008), **et d'autres normes de produit pertinentes pour les poissons et les produits de la pêche**;
- *Principes et directives pour l'établissement et l'application de critères microbiologiques relatifs aux aliments* (CXG 21-1997);
- *Directives pour l'application des Principes généraux d'hygiène alimentaire à la maîtrise des parasites d'origine alimentaire* (CXG 88-2016);
- *Directives sur l'application des Principes généraux d'hygiène alimentaire à la maîtrise des virus dans les aliments* (CXG 79-2012);

DÉFINITIONS

9. Reportez-vous à la section générale des présentes *Directives de sécurité sanitaire pour l'utilisation et le recyclage de l'eau dans la production des aliments*.

10. Reportez-vous au *Code d'usages sur les poissons et les produits de la pêche* (CXC 52-2003) afin de retrouver les définitions d'aquaculture, conditionnement, élevage extensif, élevage intensif, épuration, givrage, mollusques et crustacés, pisciculture, poisson, et zones conchylicoles.

Eau saumâtre: Eau présente dans un environnement naturel et affichant une salinité plus élevée que l'eau douce, mais moins élevée que l'eau de mer. Elle peut résulter de la dissolution de sel provenant de dépôts minéraux, du mélange d'eau de mer avec de l'eau douce, par exemple dans les estuaires, ou dans le cadre de situations recréées artificiellement, telles que les digues ou les inondations de terres marécageuses côtières.

Système fermé de production aquacole: Tout système de production d'une espèce aquatique, créant une interface maîtrisée entre l'espèce élevée et l'environnement naturel. Cela inclut l'élevage en raceways, bassins et étangs.

Système ouvert de production aquacole: Élevage de toute espèce aquatique dans des eaux naturelles, telles que les océans, les baies, les estuaires, les lagons côtiers, les lacs ou les rivières.

Éviscération: Retrait des viscères et autres organes internes.

Poissons et produits de la pêche: Toute espèce de poisson ou de crustacé, mollusque (y compris les mollusques bivalves, les gastéropodes marins et les céphalopodes), échinoderme, tunicier ou partie de ces derniers, destinée à la consommation humaine.

Installations de transformation: Installation (navire ou établissement à terre) où les poissons et les produits de la pêche récoltés peuvent être épurés, transformés, classés et emballés pour être transportés puis consommés.

Eau de mer réfrigérée: Eau de mer propre et refroidie au moyen d'un système de réfrigération adapté.

Réimmersion: Stockage de mollusques bivalves vivants dans des bassins, des viviers flottants ou des sites naturels après récolte dans la zone de production d'origine.

Produits de la pêche pas suffisamment cuits: Produits de la pêche qui ne sont ni crus, ni soumis à un temps de cuisson et une température suffisants pour garantir la destruction de micro-organismes pathogènes non sporulés.

SOURCE D'EAU

11. L'eau utilisée lors de la production et de la transformation des poissons et des produits de la pêche peut provenir de différentes sources, telles que:

- l'eau potable (destinée à la boisson) issue d'un système public ou municipal d'approvisionnement en eau;
- l'eau douce issue de sources en surface;
- l'eau douce issue de sources souterraines;
- l'eau de pluie recueillie;
- l'eau de mer et l'eau saumâtre;
- l'eau désalinisée;
- l'eau réutilisée, issue d'activités agricoles (par exemple, hydroponie);

eau recyclée/réutilisée dans un établissement et récupérée après une étape de transformation spécifique dans le cadre de l'opération. UTILISATION DE L'EAU

12. L'eau utilisée lors de la production et de la transformation de poissons et de produits de la pêche devrait être soumise à des enquêtes ou suivis sanitaires. Elle devrait aussi faire l'objet d'une évaluation de l'eau adaptée aux fins prévues, qui couvrent l'ensemble du système d'eau, de la source ou de la zone de captation, jusqu'au point d'utilisation, en passant par le traitement et le stockage, ainsi que la distribution (de «la source au robinet»). L'utilisation de l'eau devrait faire partie du programme prérequis de maintien de l'hygiène pour l'opération et du système HACCP, le cas échéant.

13. L'eau utilisée en tant qu'ingrédient et à la dernière étape de préparation des produits de la pêche en filets consommés crus devrait être de qualité potable. Un grand nombre d'applications non alimentaires sur les navires et dans les installations de transformation ne font pas sciemment entrer les aliments en contact avec l'eau (par exemple, les systèmes de lutte contre les incendies).

14. L'utilisation de l'eau devrait être adaptée aux conditions particulières de l'étape spécifique de transformation des poissons et des produits de la pêche à laquelle elle s'applique. Une grande attention devrait être portée aux sources potentielles d'eau réutilisable pendant l'opération, aux différentes applications de l'eau réutilisée, aux technologies de récupération et de traitement disponibles, et aux **capacités techniques et opérationnelles de l'exploitant afin de suivre et préserver la qualité de l'eau**.

15. Voici quelques utilisations courantes de l'eau aux étapes de production et de transformation:

- lavage des poissons entiers et rinçage de la cavité abdominale des poissons après étêtage, éviscération, écorchage et parage;
- épuration ou conditionnement;
- réimmersion des mollusques bivalves vivants;
- utilisation en tant qu'ingrédient;
- transport/acheminement des poissons et produits de la pêche;
- lavage, aide à la conservation (refroidissement ou surgélation), et cuisson des poissons et produits de la pêche;
- nettoyage et désinfection des installations, des ustensiles, des récipients et des équipements;
- fabrication de glace;
- décongélation de poissons et de produits de la pêche;
- autres fins de transformation, comme le saumurage et le givrage de poissons et produits de la pêche congelés afin de préserver leur qualité pendant le stockage frigorifique;
- à des fins d'hygiène personnelle;
- à des fins de contact non alimentaire.

16. Compte tenu de la section générale et du Code d'usages sur les poissons et les produits de la pêche, mais aussi des spécificités du secteur de la pêche, ainsi que de la diversité des sources d'eau et des utilisations selon les pays, l'eau peut être classée en fonction de trois catégories reposant sur le principe d'«adaptation aux fins prévues». Ces trois catégories peuvent être utilisées sous l'angle de la sécurité sanitaire d'un point de vue microbiologique, comme suit:

a) Eau potable

- Cette eau est adaptée aux fins prévues pour toutes les utilisations.
- Elle peut être utilisée en tant qu'ingrédient dans les poissons et les produits de la pêche, et pour le lavage à l'étape finale de préparation des produits de la pêche en filets consommés crus (par exemple, ceviche, sashimi).
- Les normes de potabilité devraient être harmonisées avec les recommandations incluses dans la dernière édition des Directives sur la qualité de l'eau de boisson publiées par l'Organisation mondiale de la Santé.
- Exemples: eau de boisson issue d'un système public ou municipal d'approvisionnement en eau. Lorsque l'eau provient d'un puits, sa potabilité devrait être vérifiée. Les eaux usées peuvent s'infiltrer dans les sources d'eau de boisson, par exemple après une inondation, qui devraient donc être suivies dès le moindre soupçon.

b) Eau propre

- Cette eau est adaptée aux fins prévues pour toutes les utilisations, sauf en tant qu'ingrédient et pour le lavage à l'étape finale de préparation des produits de la pêche en filets destinés à être consommés crus.

- Cette eau devrait provenir d'une source sans contamination microbiologique dangereuse, substances nuisibles ou plancton toxique en quantités susceptibles d'affecter la sécurité sanitaire des poissons et des produits de la pêche destinés à la consommation humaine.
- Exemples: eaux de mer ouverte, **eaux souterraines profondes** et eau de mer artificielle⁵. L'emplacement des sources d'eau devrait être évalué afin de garantir une proximité appropriée vis-à-vis des facteurs de risques les plus élevés (par exemple, eau de mer collectée à une distance suffisante des côtes, puits suffisamment profonds) et en tenant compte des données microbiologiques les plus récentes et pertinentes pour lesdites sources.

c) Autres sources d'eau

- Cette eau peut être utilisée, mais uniquement après une évaluation **approfondie** de l'adaptation de l'eau aux fins prévues afin de spécifier les usages adaptés, ou après la mise en place de mesures de maîtrise supplémentaires pour garantir la sécurité sanitaire des aliments.
- Exemples: eaux souterraines superficielles, eau recyclée/réutilisée dans un établissement et récupérée après une étape de transformation spécifique dans le cadre de l'opération, eau recirculée, etc.

17. Dans toute installation de transformation, la contamination du système d'eau potable avec de l'eau non potable provenant d'autres sources devrait être évitée. Les systèmes d'eau non potable devraient être identifiés comme tels (par exemple, avec des étiquettes ou des codes couleur) et ne devraient pas être reliés aux systèmes d'eau potable ni permettre un reflux dans ces systèmes. La contamination peut être due, par exemple, à des raccordements croisés, des tronçons morts, des refoulements ou des contre-siphonnements dans les systèmes de plomberie, en raison d'installations incorrectes ou d'ajouts et de modifications apportés au système de plomberie existant.

18. Avant **toute utilisation dans** l'installation de transformation, la source de l'eau entrant en contact direct ou indirect avec les matériaux ou les produits doit être identifiée et évaluée. Le cas échéant, cette eau devrait être analysée et traitée afin d'être adaptée aux fins prévues lors de l'étape de transformation pendant laquelle elle sera utilisée.

19. Les exploitants du secteur alimentaire devraient tenir compte des éléments suivants lors de l'évaluation et de la gestion de l'eau:

- Des enquêtes ou suivis sanitaires et une évaluation **approfondie** de l'adaptation de l'eau aux fins prévues peuvent aider à déterminer si l'eau est adaptée aux fins prévues, mais aussi à définir la probabilité de contamination dans les systèmes de production et de transformation.
- La caractérisation de la sécurité sanitaire des eaux de surface et des eaux souterraines au niveau des points d'extraction devrait s'étendre en amont, dans la mesure du possible, afin d'inclure l'ensemble de la zone de captation.
- Une évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues devrait tenir compte des dangers d'origine hydrique spécifiques (par exemple, contaminants microbiologiques marins) qui sont susceptibles d'influer sur la sécurité sanitaire et la qualité des poissons et des produits de la pêche. Selon l'origine des poissons et des produits de la pêche, des facteurs saisonniers et climatiques affectant la qualité des sources d'eau dans la zone située à proximité immédiate devraient être inclus.

1 Utilisation de l'eau pour la production aquacole

20. Dans le cadre de la production primaire, toute source d'eau peut être utilisée à condition que son adaptation aux fins prévues ait été évaluée, **que l'eau soit conforme aux critères microbiologiques prédéfinis, et que la qualité de l'eau fasse l'objet d'un suivi régulier**. Le type et la source d'eau utilisée dans les systèmes aquacoles varient en fonction des espèces, de l'emplacement géographique et de la disponibilité de l'eau.

21. L'eau de mer est principalement utilisée dans l'aquaculture marine, tandis que les systèmes d'aquaculture continentale utilisent surtout des sources d'eaux de surface et d'eaux souterraines, bien que d'autres sources d'eau, conformément à la section 5, puissent être utilisées dans ces deux systèmes de production.

2 Utilisation de l'eau à bord des navires

22. De nombreux types et gabarits de navires de pêche sont utilisés à travers le monde pour la capture, la récolte et la transformation des poissons et des produits de la pêche. L'eau peut être utilisée à bord des navires pour conserver, laver, maintenir les produits de la pêche vivants, et transformer les poissons et les produits de la pêche, ainsi qu'à diverses fins sans contact avec les aliments.

23. La conservation à bord des poissons et des produits de la pêche peut inclure le refroidissement et la congélation. La glace est couramment utilisée pour refroidir les poissons et les produits de la pêche à bord des navires. Il est aussi

⁵ Mélange synthétique de sels minéraux dissous, qui simule l'eau de mer naturelle, principalement utilisée en biologie marine, en aquaculture et lors de recherches en laboratoire.

possible de refroidir les poissons et les produits de la pêche avec de l'eau froide, du coulis de glace et de l'eau de mer réfrigérée, mais également des congélateurs à saumure. La glace peut provenir de sources à terre ou être fabriquée à bord au moyen d'eau saumâtre ou d'eau de mer.

24. Selon différents facteurs (par exemple, région géographique, saisonnalité, proximité de zones de déversement en mer, proximité de concentration de faune marine, écoulements d'eaux industrielles ou d'eaux d'égout [par exemple, eaux usées, eaux pluviales, débordements d'égouts], ruissellements agricoles et température), l'eau de mer peut contenir naturellement des micro-organismes pathogènes, comme *Vibrio* spp., susceptibles de nécessiter des mesures de suivi et de maîtrise.

25. L'eau de mer utilisée sur les navires de pêche devrait provenir de zones situées au large, et à une distance suffisante des sources de pollution connues (par exemple, écoulement d'eaux d'égout) afin de garantir une qualité acceptable de l'eau. La contamination croisée devrait être évitée entre le point d'approvisionnement en eau de mer à bord d'une part, et les flux d'eaux usées, l'eau de cale et les sorties de liquide de refroidissement ou d'autres contaminants potentiels provenant du navire de pêche, qu'il soit immobile ou en mouvement, d'autre part.

3 Utilisation de l'eau dans les installations de transformation terrestres

26. L'eau est utilisée dans le cadre d'une multitude d'applications pour les poissons et les produits de la pêche au sein des installations de transformation terrestres. **Compte tenu des spécificités du secteur des produits de la pêche, plusieurs sources d'eau peuvent être utilisées en fonction des fins prévues, comme indiqué dans la section 5.**

Lorsque l'eau de mer est extraite de sources côtières pour les usines de transformation terrestres, il est impossible de certifier qu'elle est exempte d'agents pathogènes provenant du microbiote marin ou d'une contamination fécale. Elle ne peut pas être classée en tant que source adaptée aux fins prévues pour l'étape de transformation sans une évaluation approfondie appropriée de l'adaptation de l'eau aux fins prévues, un suivi adéquat, et l'application de mesures de maîtrise si nécessaire.

27. Dans toute installation de transformation, la contamination de l'eau adaptée aux fins prévues par de l'eau non adaptée aux fins prévues devrait être évitée.]

7. EAU DESTINÉE À ÊTRE RÉUTILISÉE

28. L'eau récupérée à partir d'aliments et dans le cadre de certaines activités agricoles (par exemple, hydroponie), ou activités de transformation (comme le refroidissement) ou encore les eaux usées traitées sont de parfaits exemples d'eau pouvant être réutilisée, à condition que la qualité microbiologique de cette dernière soit adaptée aux fins prévues. L'utilisation de cette eau pourrait être étendue à d'autres applications après traitement. Tout procédé de traitement de l'eau devrait être suivi, maîtrisé et enregistré efficacement.

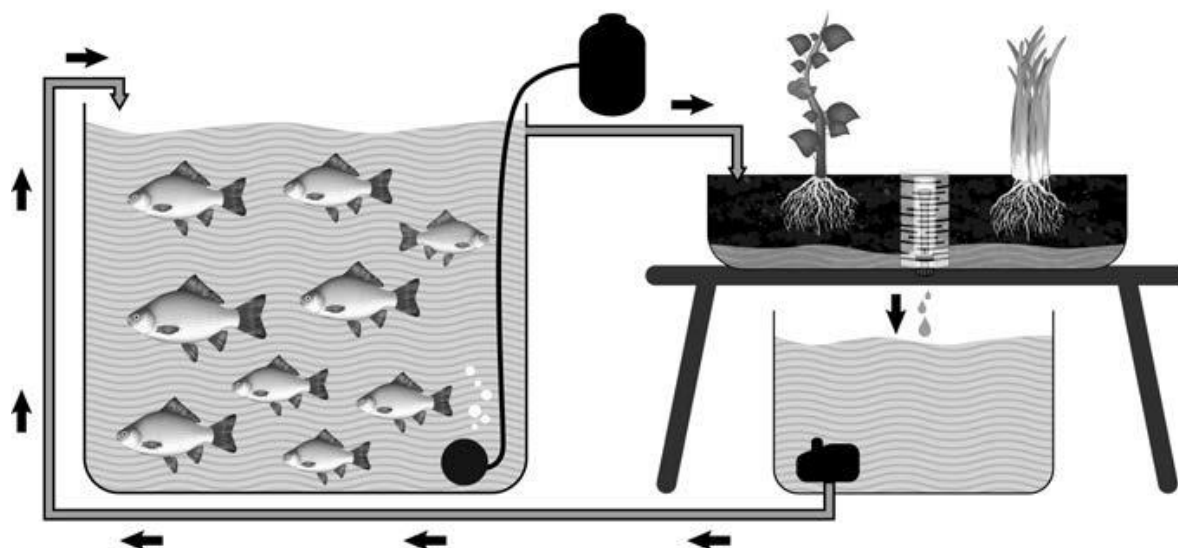
29. L'eau peut être réutilisée dans de nombreux systèmes d'aquaculture, parmi lesquels les systèmes d'aquaculture multitrophiques intégrés, où plusieurs espèces aquatiques issues de différents niveaux trophiques sont élevées de manière intégrée (par exemple, poissons et algues marines), et les systèmes aquaponiques⁶, ce qui englobe l'aquaculture et l'hydroponie dans un système unique de production en recirculation (voir figure 1). Le recyclage de l'eau dans ces systèmes d'aquaculture (ou d'autres systèmes) devrait être soumis à une évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues et à des pratiques appropriées de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau.

Figure 1. Schéma d'une unité aquaponique simple⁷

⁶ Pour en savoir plus sur les systèmes aquaponiques, veuillez consulter: FAO et OMS. 2023. Safety and quality of water used in the production and processing of fish and fishery products – Meeting report. Série Évaluation des Risques Microbiologiques (MRA) 41. Rome.

<https://doi.org/10.4060/cc4356en>

⁷ Source: FAO. 2014. Production alimentaire aquaponique à petite échelle – Élevage intégré de poissons et de plantes. Document technique de la FAO sur les pêches et l'aquaculture n° 589. Rome, FAO. <http://www.fao.org/3/i4021fr/i4021fr.pdf>



30. Tout recyclage de l'eau dans la production et la transformation de poissons et de produits de la pêche devrait faire partie du programme de maintien de l'hygiène et du système HACCP, le cas échéant.

8. ÉVALUATION DE L'ADAPTATION AUX FINS PRÉVUES DE L'UTILISATION OU DU RECYCLAGE DE L'EAU

31. Reportez-vous à la section 7 de la section générale et à l'annexe IV⁸ des présentes Directives conformément aux recommandations de l'annexe IV.

32. La complexité de l'évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues requise dépendra de la situation et du niveau de compréhension globale des risques associés à un scénario spécifique. Ainsi, la simple identification de la source d'eau et des fins prévues (par exemple, utilisation d'eau potable, utilisation d'eau propre extraite au large, connue pour être exempte de risques de contamination côtière ou autre, utilisation d'eaux souterraines profondes), confirmée par un suivi pertinent de la qualité microbiologique, pourrait suffire. Pour les autres eaux, l'évaluation approfondie de l'adaptation de l'eau aux fins prévues devrait inclure une évaluation de l'opération spécifique, notamment le type et la source d'eau utilisée ou réutilisée, afin de déterminer quels indicateurs conviennent pour suivre la source d'eau, y compris pour l'eau reconditionnée.

33. Outre les facteurs décrits dans l'annexe IV des présentes Directives, les évaluations de l'adaptation de l'eau aux fins prévues à utiliser ou réutiliser dans la production ou la transformation de poissons et de produits de la pêche devraient tenir compte de facteurs spécifiques du procédé ou du produit, tels que:

- poissons vivants ou morts;
- produits de la pêche entiers ou transformés;
- poissons ou produits de la pêche probablement destinés à être consommés crus ou pas suffisamment cuits.

34. Les recommandations générales sur la qualité microbiologique minimale de l'eau afin que cette dernière soit adaptée à certaines fins prévues incluent les points suivants:

- L'eau utilisée dans les applications impliquant un contact avec les aliments pour les poissons et les produits de la pêche qui pourraient être consommés crus ou pas suffisamment cuits devrait être de qualité potable ou propre, ou bien de l'eau dont l'adaptation aux fins prévues a été démontrée par le biais d'une évaluation approfondie des risques.
- L'eau utilisée en tant qu'ingrédient dans un poisson et un produit de la mer et pour le lavage à l'étape finale de la préparation de produits de la pêche en filets qui seront consommés crus devrait être potable.
- ~~L'eau utilisée dans les applications impliquant un contact avec les aliments pour les poissons et les produits de la pêche qui pourraient être consommés crus ou pas suffisamment cuits devrait être de qualité potable ou propre, ou bien de l'eau dont l'adaptation aux fins prévues a été démontrée par le biais d'une évaluation des risques.~~
- L'eau utilisée en contact direct avec les poissons et les produits de la pêche pendant les activités de conservation ou de transformation (par exemple, refroidissement, lavage de poissons entiers ou rinçage de

⁸ En cours d'élaboration.

cavités abdominales de poissons après éviscération, écorchage et parage) ne devrait pas contaminer le produit.

- ~~N'importe quel type d'eau peut être utilisé après avoir reçu des résultats appropriés lors d'une évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues et la mise en place de mesures de maîtrise supplémentaires si nécessaire. Le résultat de l'évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues indiquera à quelles fins cette eau est adaptée.~~

35. L'évaluation des risques de dangers microbiologiques dans l'eau lors de l'évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues devrait inclure des informations sur les dangers locaux ayant un impact sur la santé publique (par exemple, données épidémiologiques). Les dangers microbiologiques d'origine hydrique et leurs risques associés sont répertoriés dans le tableau 1.

36. Dans le cadre d'une évaluation **approfondie** de l'adaptation aux fins prévues, les tâches des processus de prise de décision sont semblables aux premières étapes et au principe 1 de mise en œuvre d'un système HACCP pour la gestion de la sécurité sanitaire des aliments. Elles incluent tout ou partie des tâches suivantes:

- description du poisson ou du produit de la pêche;
- présentation des fins prévues si elles sont connues (par exemple, consommation crue, cuisson...);
- bonne compréhension du flux de produits, de la production à la consommation (par exemple, récolte, transformation, transport, marketing, manipulation par les consommateurs);
- identification de l'utilisation de l'eau (par exemple, lavage, transformation, fabrication de glace, utilisation en tant qu'ingrédient) et des informations (par exemple, types de source d'eau, stockage et acheminement);
- identification des dangers potentiels en lien avec l'eau⁹ à chaque étape;
- analyse des dangers microbiologiques et étude des mesures pouvant être mises en place dans le cadre des étapes des flux de produits pour prévenir, éliminer ou limiter à des niveaux acceptables les dangers microbiologiques en lien avec l'eau dans le produit final.

37. Lors de l'évaluation de la sécurité sanitaire des eaux de surface ou des eaux souterraines sur le plan microbiologique, il est important d'étendre l'évaluation en amont des points d'extraction, dans la mesure du possible. En outre, les facteurs saisonniers et climatiques susceptibles d'affecter la qualité microbiologique des eaux de surface ou des eaux souterraines devraient aussi être pris en compte.

8.1. Exemples d'arbres de décision

38. D'un point de vue pratique, le recours à un arbre de décision avec évaluation des risques sous-jacents constitue un outil du système d'aide à la prise de décision utile pour déterminer si l'eau est adaptée aux fins prévues lorsqu'elle est utilisée ou réutilisée lors d'une étape donnée de la chaîne logistique.

39. Aucun arbre de décision ne répond, à lui seul, à toutes les situations. Les arbres de décision ci-après devraient donc être considérés comme des exemples d'approche permettant d'évaluer une situation et d'attirer l'attention sur des facteurs de risque, et non comme un outil universel et figé. Les autorités compétentes sont encouragées à publier des arbres de décision nationaux ou régionaux simplifiés afin de faciliter la mise en œuvre pour les exploitants à petite échelle.

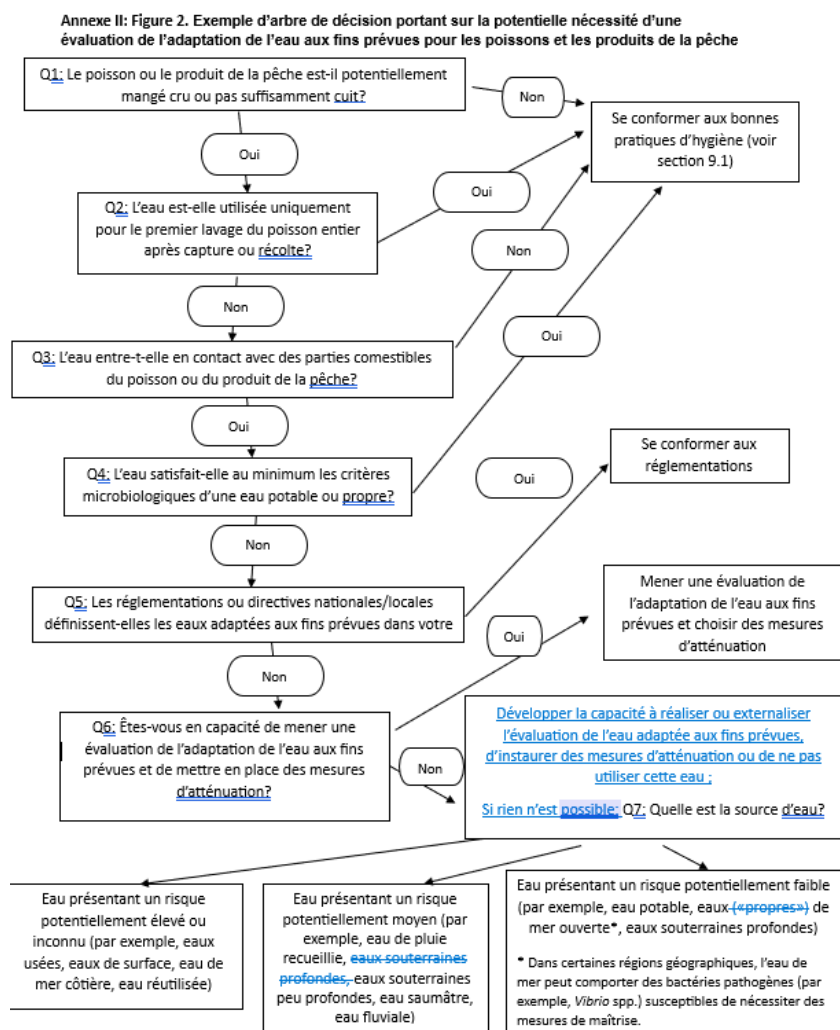
40. Les arbres de décision fournissent des exemples d'impact de la qualité de l'eau utilisée à chaque étape du procédé sur la sécurité sanitaire du produit final, et indiquent donc si l'eau disponible à cette étape est adaptée ou non aux fins prévues.

41. Les recommandations de bonnes pratiques d'hygiène dédiées à l'utilisation ou au recyclage de l'eau de manière appropriée (voir section 9.1), habituellement identifiées au travers des principes d'évaluation des risques, sont considérées comme suffisantes pour aider à la prise de décision lorsque les poissons et les produits de la pêche sont destinés à être cuits. **Il sera impossible de garantir, à l'étape de production et de transformation, le fait que les poissons ou les produits de la pêche ne seront pas consommés crus ou insuffisamment cuits.** Lorsqu'il ne sera pas possible de garantir que le poisson sera cuit, les recommandations des présentes Directives sur l'utilisation de l'eau pour la production et la transformation de poisson qui sera cru ou peut-être pas suffisamment cuit devraient être appliquées. La figure 2 fournit un exemple d'arbre de décision **estimatif en lien avec permettant d'étudier** l'utilisation de l'eau, surtout quand une évaluation de l'eau adaptée aux fins prévues est justifiée. Elle identifie aussi les risques pour différentes

⁹ Les dangers chimiques et physiques ne figurent pas dans le champ d'application des présentes orientations, mais il convient d'en tenir compte.

sources d'eau lorsqu'il n'est pas possible d'évaluer l'adaptation de l'eau aux fins prévues ou de mettre en place des mesures d'atténuation. Les sources d'eau considérées comme un risque potentiellement moyen, élevé ou inconnu ne devraient pas être utilisées à moins que le suivi ne démontre une conformité avec les critères microbiologiques de l'eau potable, après traitement si nécessaire. Sinon, une évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues devrait être soustraite, ou la capacité à mener une telle évaluation et à mettre en œuvre des mesures d'atténuation devrait être développée.

Figure 2. Exemple d'arbre de décision permettant de déterminer si une évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues pour les poissons et les produits de la pêche est justifiée, ainsi que les identifications de risques en cas d'incapacité à mener une évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues et à mettre en place des mesures d'atténuation



42. D'autres arbres de décision peuvent aider à évaluer l'adaptation de l'eau aux fins prévues pour les poissons et les produits de la pêche susceptibles d'être consommés crus ou pas suffisamment cuits. Dans ce cas, l'eau utilisée devrait représenter le plus faible risque possible à chaque étape.

8.1.1 Exemple d'arbre de décision permettant de déterminer si l'eau destinée à une utilisation dans le cadre de l'aquaculture en eau douce, de l'aquaculture marine ou de l'aquaculture en milieu estuarien des poissons et des produits de la pêche susceptibles d'être consommés crus ou insuffisamment cuits est adaptée aux fins prévues

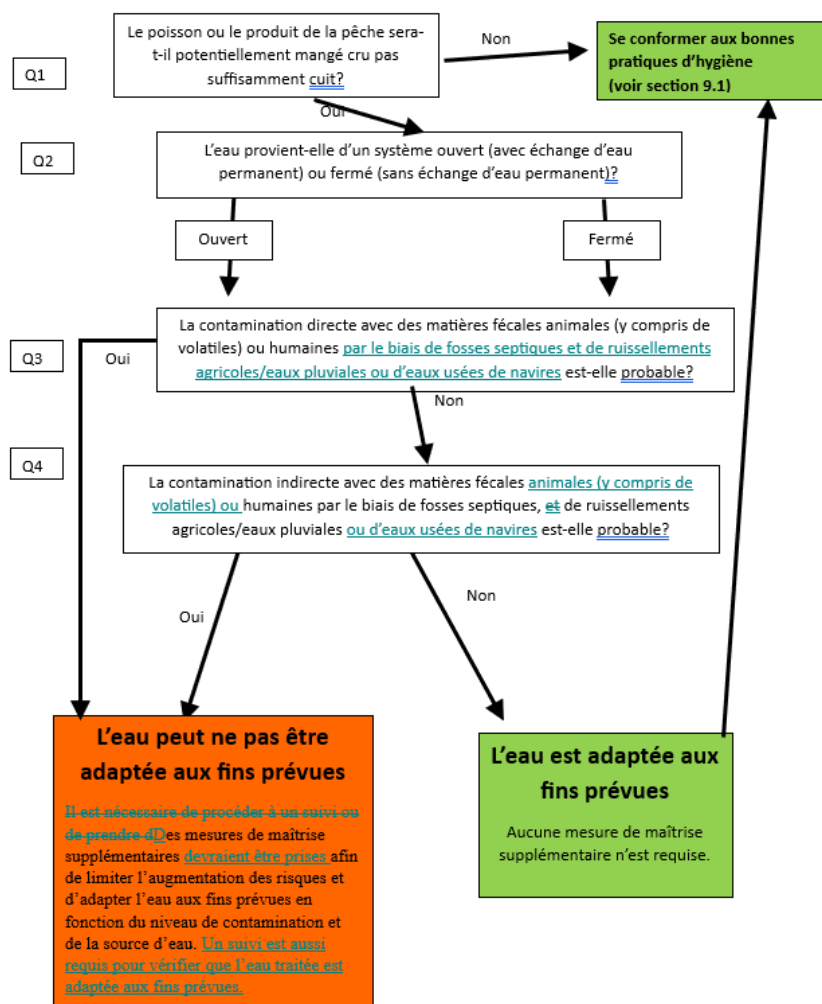
43. La figure 3 fournit un exemple d'arbre de décision permettant d'aider à déterminer si les systèmes d'eau utilisés pour la production aquacole de poissons ont pu faire l'objet de conditions ou d'événements augmentant le risque de dangers microbiologiques, de sorte que l'application de mesures de maîtrise s'avère nécessaire. Comme la prévention de la contamination (fécale) constitue une bonne pratique d'hygiène pour toute production de poisson, cet exemple d'arbre de décision pourrait être appliqué, que le poisson soit consommé cuit ou non.

44. Quand une ou plusieurs sources possibles de contamination (égouts à proximité, matières fécales ou eaux de ruissellement en surface qui pénètrent dans le système) ont été identifiées au moyen de l'arbre de décision, la présence possible d'agents pathogènes devrait être considérée comme un risque, sauf si un suivi régulier prouve que l'eau est

adaptée aux fins prévues **au moyen d'une évaluation approfondie des risques** ou si des mesures de maîtrise ont été mises en place et validées (les mesures de maîtrise peuvent consister en des mesures de traitement de l'eau ou de transformation appliquées par la suite aux poissons et aux produits de la pêche). Tout procédé de traitement de l'eau devrait être suivi, maîtrisé et enregistré. Des informations détaillées sur les mesures de maîtrise possibles sont disponibles au sein des documents de la FAO/OMS¹⁰ ou au sein des guides nationaux pertinents. Par exemple, des orientations spécifiques de maîtrise de la contamination de *Vibrio* spp. dans les Directives sur l'application des Principes généraux en matière d'hygiène sur la maîtrise de *Vibrio* spp. dans les fruits de mer (CXG 73-2010) devraient être prises en considération.

45. Les risques liés à l'eau changent en fonction de la saison. Par exemple, pendant les périodes de fortes pluies sur de courts laps de temps, les eaux de ruissellement en surface risquent davantage de se mêler aux eaux de culture ou d'entrer dans le système d'approvisionnement en eau. La contamination par des matières fécales de mammifères devrait être évitée (par exemple, restriction de l'accès aux eaux de culture ou aux systèmes d'approvisionnement en eau grâce à l'installation de clôtures), tandis que la contamination par des matières fécales aviaires devrait être le plus possible minimisée (par exemple, en retirant les perchoirs comme les branches en surplomb).

Figure 3. Exemple d'arbre de décision permettant de déterminer si l'eau utilisée dans le cadre de l'aquaculture en eau douce, de l'aquaculture marine ou de l'aquaculture en milieu estuarien des poissons et des produits de la pêche est adaptée aux fins prévues



8.1.2 Exemple d'arbre de décision permettant de déterminer l'eau adaptée aux fins prévues dans le cadre de la manipulation ou du traitement après récolte des poissons et des produits de la pêche susceptibles d'être

¹⁰ Planification de la sécurité sanitaire de l'assainissement (Deuxième édition). OMS.

<https://www.who.int/fr/publications/i/item/9789240062887>, Plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau. Manuel de gestion des risques par étapes à l'intention des distributeurs d'eau de boisson. Deuxième édition. OMS.

<https://www.who.int/fr/publications/i/item/9789240067691>, Utilisation sans risque des eaux usées, des excreta et des eaux ménagères – Volume 3. Aquaculture. OMS. <https://www.who.int/fr/publications/i/item/9241546840>

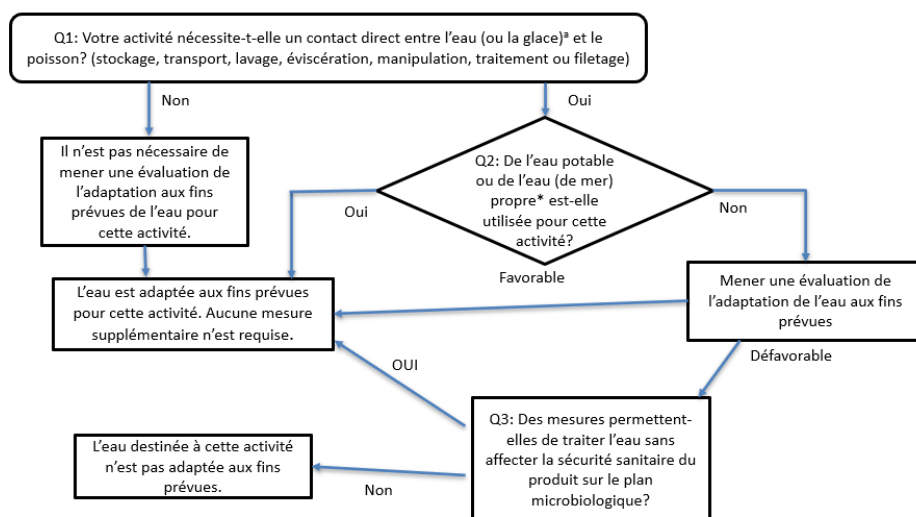
consommés crus ou pas suffisamment cuits

46. En cas de manipulation ou de traitement après récolte des poissons et des produits de la pêche, l'arbre de décision de la figure 4 peut servir à déterminer si l'eau est adaptée aux fins prévues ou si elle nécessite un traitement préalable (par exemple, **en raison de** présence ou de niveaux inacceptables d'agents pathogènes). Seule l'eau potable ou l'eau (de mer) propre serait adaptée à l'écaillage, à l'éviscération et au lavage de la cavité abdominale des poissons, ou au filetage. L'utilisation d'autres eaux nécessiterait une évaluation **approfondie** de l'adaptation de l'eau aux fins prévues ou un traitement de cette eau afin de minimiser ou d'éliminer les agents pathogènes fécaux. Cela s'applique également à l'eau utilisée sur les surfaces de contact (couteaux, planches à découper). Pour le (premier) lavage ou le transport (sur glace) de poissons (non éviscérés) entiers, une eau de plus faible qualité peut tout de même être adaptée aux fins prévues.

47. Une grande attention devrait être portée à la prévention de la survenue d'agents pathogènes marins présents naturellement (par exemple, *Vibrio* spp.) lorsqu'une contamination croisée entre les poissons et les produits de la pêche récoltés en eau douce et en eau de mer est susceptible de se produire à cette étape.

Figure 4. Exemple d'arbre de décision permettant de déterminer si l'eau destinée à une utilisation dans le cadre de la manipulation ou de la transformation après récolte des poissons et des produits de la pêche susceptibles d'être consommés crus ou pas suffisamment cuits est adaptée aux fins prévues

Figure 4. Exemple d'arbre de décision permettant de déterminer l'adaptation de l'eau aux fins prévues dans le cadre de la manipulation ou du traitement après récolte des poissons et des produits de la pêche susceptibles d'être consommés crus ou pas suffisamment cuits



* Lorsque de l'eau de mer est utilisée, le risque dépend de l'origine de ladite eau de mer. Par exemple, l'eau provenant de la haute mer présente un risque plus faible, que-tandis que l'utilisation possible d'eau provenant des côtes devrait faire l'objet d'une évaluation approfondie de l'adaptation de l'eau aux fins prévues.

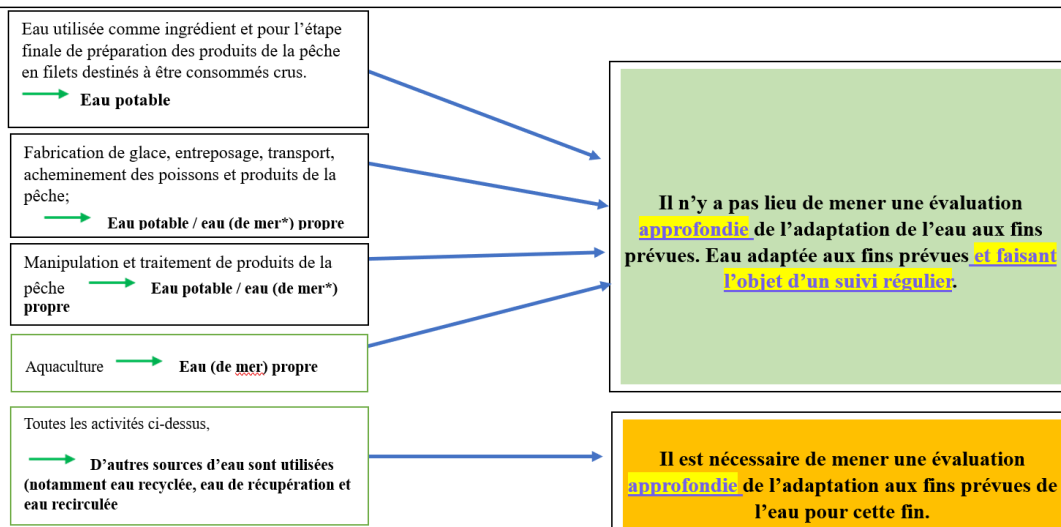
* Cela inclut aussi l'eau utilisée pour nettoyer toutes les surfaces entrant en contact direct avec les poissons et les produits de la pêche.

8.1.3 Synthèse des exemples d'arbre de décision

48. La figure 5 fournit une synthèse des exemples d'eau adaptée aux fins prévues à utiliser en contact direct lors de certaines étapes de production et de transformation de produits de la pêche.

Figure 5. Synthèse des exemples d'eau adaptée aux fins prévues à utiliser en contact direct lors de certaines étapes de production et de transformation des poissons et des produits de la pêche susceptibles d'être consommés crus ou pas suffisamment cuits

Figure 5: Synthèse de l'eau adaptée aux fins prévues à utiliser en contact direct lors de certaines étapes de production et de transformation des poissons et des produits de la pêche susceptibles d'être consommés crus ou pas suffisamment cuits



* Lorsque de l'eau de mer est utilisée, le risque dépend de l'origine de ladite eau de mer. Par exemple, l'eau provenant de la haute mer présente un risque plus faible que, tandis que la possible utilisation de l'eau provenant des côtes devrait faire l'objet d'une évaluation approfondie de l'adaptation de l'eau aux fins prévues.

9. GESTION DE LA SÉCURITÉ SANITAIRE DE L'EAU

49. Reportez-vous à la section 8 de la section générale [et à l'annexe IV] des présentes Directives.

9.1 Bonnes pratiques d'hygiène

50. Les bonnes pratiques d'hygiène décrites dans cette section devraient être appliquées dans le cadre de programmes prérequis pour garantir la sécurité sanitaire de tout poisson ou produit de la pêche lors de l'utilisation ou du recyclage de l'eau en contact direct ou indirect avec le produit. La qualité de l'eau utilisée pendant les différentes étapes de transformation peut être classée en plusieurs catégories, parmi lesquelles l'eau potable, l'eau (de mer) propre et une autre eau adaptée aux fins prévues.

[Le maintien des poissons ou des produits de la pêche à une température basse (par exemple, 4 °C maximum) constitue une mesure efficace pour ralentir le développement microbien après récolte.]

[Si possible, l'eau potable (ou un autre approvisionnement en eau provenant de toute source sans contamination microbiologique dangereuse, substances nuisibles ou plancton toxique en quantités susceptibles d'affecter la sécurité sanitaire des poissons et des produits de la pêche) devrait être utilisée pour le rinçage final des poissons et des produits de la pêche.]

51. Lorsque de l'eau de mer est utilisée à bord des navires de pêche, elle est adaptée aux fins prévues pour tout lavage des poissons entiers ainsi que pour les activités de conservation et autres activités de transformation lorsque, par exemple, elle est collectée dans des zones au large qui se trouvent à une distance suffisante des sources de pollution connues (par exemple, écoulement d'eaux d'égout, flottes navales et concentrations d'animaux). Le point d'approvisionnement en eau de mer au large devrait se trouver à un emplacement permettant d'éviter la contamination par des flux d'eaux usées, l'eau de cale et les sorties de liquide de refroidissement, ou toute autre substance indésirable provenant du navire de pêche.

52. L'eau utilisée en contact direct avec les poissons et les produits de la pêche pendant les activités de conservation ou de transformation (par exemple, refroidissement, lavage de poissons entiers ou rinçage de cavités abdominales de poissons après étêtage, éviscération, écorchage et parage) ne devrait pas contaminer le produit. Il est essentiel que l'eau utilisée sur les poissons et les produits de la pêche susceptibles d'être consommés crus ou pas suffisamment cuits soit exempte de dangers microbiologiques pouvant entraîner des risques pour la santé humaine.

53. En cas de dysfonctionnement ou d'échec du traitement indispensable à bord pour l'eau utilisée en contact direct avec les poissons ou les produits de la pêche, les poissons et les produits de la pêche devraient être soumis à un traitement supplémentaire (par exemple, cuisson) pour que la sécurité sanitaire des aliments soit garantie.

54. Stockage et transport des poissons vivants:

- L'eau ne devrait pas être contaminée par les eaux usées d'origine humaine ou la pollution industrielle. Les cales à poisson et les systèmes de transport devraient être conçus et fonctionner de manière hygiénique afin d'empêcher la contamination de l'eau et de l'équipement.

~~• [L'eau présente dans les cales à poisson et les bassins de conditionnement devrait être bien aérée avant que les poissons n'y soient transférés.]~~

- Lorsque l'eau de mer est utilisée dans les cales à poisson et les bassins de conditionnement destinés aux espèces sujettes à contamination d'algues toxiques, cette dernière ne devrait pas contenir d'algues toxiques ou de phytoplancton toxique dans une quantité susceptible de contaminer les poissons et les produits de la pêche.

55. Sur les navires de pêche, des installations appropriées devraient être fournies pour la manipulation et le lavage des poissons et des produits de la pêche, et devraient disposer d'un approvisionnement adéquat en eau potable ou eau (de mer) propre froide. Si la prise n'est pas éviscérée, elle devrait être immédiatement surgelée ou stockée dans des bassins contenant de l'eau de mer réfrigérée, dans de l'eau de mer **propre** refroidie avec de la glace, ou dans des contenants remplis de glace. Le poisson réfrigéré devrait être transporté dans de l'eau glacée.

56. Les étapes de transformation qui utilisent de l'eau peuvent être les mêmes à bord ou à terre, concerner les poissons et produits de la pêche capturés ou élevés, et inclure le lavage et l'éviscération, le filetage, l'écorchage, le parage et le mirage, le givrage et le hachage.

57. Transformation du poisson frais, congelé et haché:

- Lavage et éviscération: un approvisionnement adéquat en eau (de mer) propre ou en eau potable devrait être disponible pour le lavage:
 - des poissons entiers, afin de retirer les débris étrangers et réduire la charge bactérienne avant éviscération;
 - des poissons éviscérés, afin de retirer le sang et les viscères restants dans la cavité abdominale;
 - de la surface des poissons, afin de retirer toute écaille détachée;
 - des équipements et ustensiles d'éviscération, afin de limiter l'accumulation de mucus, de sang et d'abats.
- Filetage, écorchage, parage et mirage: un approvisionnement adéquat en eau (de mer) propre ou en eau potable devrait être disponible pour le lavage:
 - des poissons avant filetage ou découpage, surtout si les poissons ont été écaillés;
 - des filets après filetage, écorchage ou parage, afin de retirer toute trace de sang, toute écaille ou tout viscère;
 - des équipements et ustensiles de filetage, afin de limiter l'accumulation de mucus, de sang et d'abats.

58. De la glace devrait être fabriquée à partir d'eau potable ou d'eau propre, et elle devrait être protégée de la contamination.

59. Pour les opérations nécessitant de la vapeur, un approvisionnement adéquat à une pression suffisante devrait être maintenu. La vapeur utilisée en contact direct avec les poissons, les produits de la pêche ou les surfaces en contact avec les aliments ne devrait pas représenter une menace pour la sécurité sanitaire ou la salubrité des aliments.

60. Lavage des mollusques bivalves vivants: Le lavage devrait être effectué au moyen d'eau de mer sous pression et adaptée aux fins prévues, ou au moyen d'eau salée obtenue à partir d'eau potable. Si de l'eau salée autre que de l'eau de mer est utilisée, elle devrait être préparée à partir d'eau potable et d'environ trois pour cent de sel de qualité alimentaire afin de minimiser l'absorption d'humidité. La salinité de l'eau salée devrait faire l'objet d'un suivi. La réimmersion ne devrait pas entraîner de contamination supplémentaire des mollusques bivalves vivants.

61. Lavage des mollusques bivalves décoquillés: Les interventions avant refroidissement devraient inclure l'immersion des mollusques bivalves dans de l'eau de mer réfrigérée et propre ou dans de l'eau de mer glacée.

62. Produits frais, réfrigérés et congelés: Le transport de poissons dans du coulis de glace, de l'eau de mer refroidie ou de l'eau de mer réfrigérée (par exemple, pour les poissons pélagiques) devrait être envisagé, le cas échéant. De l'eau de mer refroidie ou réfrigérée devrait être utilisée dans des conditions approuvées.

63. Givrage: Application d'une couche de glace protectrice à la surface d'un produit congelé en le vaporisant avec de l'eau (de mer) propre ou de l'eau potable avec des additifs appropriés, le cas échéant, ou en le plongeant dans l'un de ces types d'eau.

64. Nettoyage et désinfection des équipements et des installations: Un bon approvisionnement en eau (de mer) propre ou en eau potable à une pression appropriée devrait être disponible.

9.2 Mise en œuvre d'un plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau reposant sur l'évaluation de l'adaptation aux fins prévues

65. Des procédures de gestion, telles qu'un plan de sécurité sanitaire de l'eau, devraient être définies en fonction des sites, et la mise en œuvre devrait tenir compte des dangers des caractéristiques spécifiques du site et des dangers ou événements dangereux pertinents, ainsi que des résultats de l'évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues. Ces procédures de gestion devraient inclure:

- toutes les utilisations de l'eau;
- des mesures de prévention de la contamination des approvisionnements en eau;
- des mesures de prévention des raccordements croisés entre un approvisionnement en eau établi comme adapté aux fins prévues d'un point de vue microbiologique d'une part, et d'autres approvisionnements en eau nécessitant une qualité ou une sécurité sanitaire moindre d'un point de vue microbiologique d'autre part;
- tout traitement, y compris les paramètres de traitement, nécessaire pour maîtriser les dangers, de sorte que l'eau traitée soit adaptée aux fins prévues d'un point de vue microbiologique;
- la validation des étapes de désinfection des traitements de l'eau;
- des procédures de suivi et des actions correctives appropriées.

66. Il est possible d'adopter une approche à barrières multiples (par exemple, protection de la source d'eau face à la contamination fécale, traitement de l'eau, et prévention de la contamination croisée) pour gérer la sécurité sanitaire de l'eau. Les procédures de gestion devraient inclure des mesures strictes de séparation afin d'empêcher tout raccordement croisé entre les approvisionnements en eau de différentes qualités, et surtout avec les systèmes d'eaux usées.

67. Lors du recyclage de l'eau, il est nécessaire de tenir compte des traitements apportés à l'eau (biologiques, chimiques, physiques, etc.) afin de garantir que l'eau provenant du système de recyclage est adaptée aux fins prévues, ce qui inclut les conditions liées à la distribution, au stockage et à l'utilisation prévue de l'eau, le cas échéant.

68. Il convient de réviser et renforcer, si nécessaire, le suivi opérationnel, y compris des analyses microbiologiques régulières, de l'eau utilisée dans la production et la transformation des poissons et des produits de la pêche afin d'obtenir des informations sur les performances des processus de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau. Ce suivi peut faciliter l'identification des non-conformités potentielles et alimenter des actions correctives, ce qui peut inclure des analyses microbiologiques supplémentaires du processus ou des poissons et des produits de la pêche.

9.3 Traitements de l'eau en vue d'une adaptation aux fins prévues

69. Lorsque le résultat d'une évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues ou l'identification des risques liés à une source d'eau (voir [figure 2](#)) montre qu'une maîtrise des dangers microbiologiques est nécessaire pour que l'eau soit adaptée aux fins prévues, des options de traitement devraient être désignées au cas par cas en fonction des dangers susceptibles de survenir au travers de la contamination (par exemple, pollution fécale), mais aussi de tout micro-organisme pathogène naturellement présent (par exemple, *Vibrio* spp. et *Clostridium botulinum* pathogènes).

70. Les technologies de traitement qui permettent d'adapter l'eau aux fins prévues en éliminant ou en inactivant les micro-organismes ou en les réduisant à un niveau acceptable pour une eau utilisée ou réutilisée incluent, mais sans s'y limiter, le traitement thermique (par exemple, pasteurisation ou ébouillantage); l'utilisation d'un désinfectant chimique tel que le chlore, le dioxyde de chlore¹¹ ou l'ozone, et les traitements physiques tels que la filtration par membrane et l'irradiation (par exemple, lumière UV). Des orientations sur la résistance de plusieurs dangers microbiologiques à la chloration sont présentées dans le tableau 1.

71. Les paramètres de traitement appropriés devraient être faire l'objet d'un suivi et être consignés afin de garantir l'efficacité de toute technologie de traitement utilisée pour maîtriser les dangers microbiologiques dans l'eau à utiliser ou réutiliser dans le cadre de la production ou de la transformation des poissons ou des produits de la pêche. L'efficacité de tels traitements devrait être régulièrement vérifiée par le biais d'analyses microbiologiques appropriées de l'eau traitée.

72. Pour en savoir plus sur les technologies de traitement de l'eau, reportez-vous à l'annexe IV (voir note de bas de page 5) des présentes orientations.

73. Si la désinfection fait partie du traitement de l'eau des installations de transformation ou de tout autre traitement de l'eau, l'efficacité des méthodes employées devrait être validée. Dans ce cas, une attention particulière devrait aussi être portée aux résidus possibles de désinfectants utilisés.

9.4 Suivi de la qualité microbiologique de l'eau

74. Le suivi de l'eau est un élément essentiel dans tout système de gestion de la sécurité sanitaire des aliments. Il est donc primordial pour garantir la sécurité sanitaire de l'eau, mais aussi important pour garantir que les différents types d'usage de l'eau pendant les étapes de production et de transformation restent adaptés aux fins prévues. La fréquence de suivi doit être basée sur le risque, et devrait augmenter après des événements inhabituels (par exemple, inondation,

¹¹ Une attention particulière doit être portée à la formation éventuelle de composés toxiques lors de l'ajout de désinfectants chimiques dans l'eau de mer.

incidents impliquant des eaux usées, prolifération d'algues toxiques) et diminuer lorsque les tendances se stabilisent et que les mesures de maîtrise sont vérifiées.

75. La qualité microbiologique de toute eau utilisée dans le cadre de la production et de la transformation des poissons et des produits de la pêche devrait faire l'objet d'un suivi à une fréquence qui dépendra du niveau de risque identifié lors de l'évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues. Les pratiques de suivi devraient couvrir l'ensemble du système d'eau, depuis la source ou la zone de captation jusqu'au point d'utilisation, en passant par le traitement, le stockage et la distribution (de «la source au robinet»). Des données historiques ainsi que des informations telles que les facteurs saisonniers et climatiques devraient être prises en considération lors de la définition de la fréquence de suivi. Un suivi supplémentaire devrait être effectué après des événements météorologiques susceptibles d'affecter l'eau adaptée aux fins prévues (par exemple, inondations).

76. Aucun micro-organisme (ou groupe de micro-organismes) indicateur ne permet à lui seul de suivre la sécurité sanitaire de l'eau provenant de toutes les sources d'eau potentielles et dans toutes les applications de production et de transformation des poissons et des produits de la pêche. Les limites des différents micro-organismes indicateurs pour identifier de manière appropriée la sécurité sanitaire de l'eau sur le plan microbiologique dans le cadre d'une application spécifique devraient être bien comprises. Il existe rarement une corrélation directe entre les micro-organismes indicateurs (par exemple, bactéries coliformes) et les agents pathogènes entériques (par exemple, protozoaires et virus) ou les micro-organismes pathogènes présents naturellement (par exemple, *Vibrio* spp.). En outre, les agents pathogènes peuvent être présents malgré l'absence de micro-organismes indicateurs. En dépit de ces problèmes, l'analyse des micro-organismes indicateurs permet une meilleure protection de la santé que l'analyse seule des agents pathogènes.

77. Si l'eau n'est ni potable ni propre, l'évaluation approfondie de l'adaptation de l'eau aux fins prévues ainsi que le type et la source d'eau destinée à être utilisée/réutilisée/reconditionnée devrait inclure une évaluation des procédés et des processus spécifiques de l'opération afin de déterminer le ou les indicateurs appropriés pour le suivi de la sécurité sanitaire de l'eau sur le plan microbiologique. Le suivi de certains paramètres physico-chimiques peut parfois s'avérer utile lors de l'évaluation de la sécurité sanitaire de l'eau sur le plan microbiologique. Le suivi direct des agents pathogènes peut rester nécessaire, à une fréquence appropriée, lorsque aucun indicateur adapté à ces agents pathogènes spécifiques n'est disponible.

78. La région géographique et la température de l'eau de mer devraient être prises en considération, car elles sont susceptibles d'influer sur le niveau de bactéries, de virus et de parasites pathogènes, et par conséquent sur l'utilité des organismes indicateurs.

79. Lors du suivi de la qualité de l'eau dans une région ou une zone de récolte, les risques de contamination provenant des eaux de surface ou des eaux souterraines dans la zone immédiate de captation, ainsi qu'en amont de cette zone, devraient être évalués. De plus, il conviendrait de prendre en compte les facteurs saisonniers et climatiques dans l'ensemble de la zone de captation.

80. Lors de l'établissement d'un nouveau programme de suivi concernant la sécurité sanitaire de l'eau sur le plan microbiologique, il peut être approprié de commencer par un échantillonnage et une analyse fréquents pour définir rapidement un profil de référence de la sécurité sanitaire de l'eau. Ces données de références peuvent ensuite éclairer le développement d'un suivi ultérieur, qui pourrait nécessiter une fréquence d'échantillonnage moindre, le cas échéant. La sélection de la méthode d'analyse de l'eau devrait correspondre aux besoins du programme de suivi en matière d'information et de gestion, tels que déterminés par l'évaluation du système d'eau adapté aux fins prévues et ses données historiques. Ce choix pourrait notamment tenir compte des laboratoires et des ressources humaines disponibles, de la vitesse des analyses requises, et de la validation de la méthode pour le type spécifique d'eau analysée.

Les procédures de suivi devraient inclure une description des actions correctives qui seront prises lorsque l'analyse détectera un problème potentiel en ce qui concerne la qualité ou la sécurité sanitaire de l'eau utilisée ou réutilisée sur le plan microbiologique, pendant la production ou la transformation des poissons et des produits de la pêche. Ces actions correctives peuvent inclure des analyses microbiologiques supplémentaires de l'eau (recueillie lors de diverses étapes de transformation, depuis l'approvisionnement en eau jusqu'au point d'utilisation) ainsi que des poissons et des produits de la pêche.

Tableau 1. Classement des risques liés aux dangers microbiologiques d'origine hydrique les plus importants pour les poissons et les produits de la pêche, et à leur résistance à la désinfection au chlore¹²

DANGER microbiologique	CLASSEMENT DES RISQUES	RÉSISTANCE AU CHLORE
Bactéries		
<i>Aeromonas hydrophila</i>	++	Modérée
<i>Bacillus cereus</i>	++	Élevée (spores)
<i>Campylobacter jejuni/C. coli</i>	+++	Faible
<i>Clostridium botulinum</i>	+++	Élevée (spores)
<i>Escherichia coli</i> , pathogène	+++	Faible
<i>Listeria monocytogenes</i>	+++	Modérée
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	+	Modérée
Mycobactéries atypiques	+	Élevée
<i>Salmonella enterica</i> , tous sérotypes	+++	Faible
<i>Salmonella typhi</i>	+++	Faible
<i>Shigella</i> spp.	+++	Faible
<i>Vibrio cholerae</i>	+++	Faible
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	+++	Faible
<i>Vibrio vulnificus</i>	+++	Faible
<i>Vibrio</i> , autres espèces	+	Faible
<i>Yersinia enterocolitica</i>	++	Faible
Virus		
Entérovirus	+++	Modérée
Virus de l'hépatite A (VHA)	+++	Modérée
Virus de l'hépatite E (VHE)	+++	Modérée
Norovirus et sapovirus	+++	Modérée
Rotavirus	+++	Modérée
Protozoaires		
<i>Acanthamoeba</i> spp.	+	Élevée
<i>Cryptosporidium parvum</i>	++	Élevée
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	++	Élevée
<i>Entamoeba histolytica</i>	+++	Élevée
<i>Giardia lamblia</i>	+++	Élevée
<i>Toxoplasma gondii</i>	+++	Élevée
Helminthes		
<i>Anisakis</i> spp.	+++	N/A
<i>Dracunculus medinensis</i>	+++	Modérée
<i>Schistosoma</i> spp.	+++	Modérée
<i>Diphyllobothrium latum</i>	++	N/A

N/A = Non applicable.

Remarque: Dans ce tableau, le classement des risques fait référence aux risques auxquels les consommateurs de produits de la pêche sont exposés, et il repose sur la fréquence perçue et la conséquence de la maladie contractée: (+) faible risque pour les consommateurs; (++) cause courante de maladie d'origine alimentaire, mais d'importance variable pour les produits de la pêche; et (++++) cause de maladie due aux produits de la pêche et présentant un risque élevé pour les consommateurs. Les dangers répertoriés sont supposés représenter toutes les régions du monde et inclure les dangers pertinents pour tous les types d'eau, y compris l'eau douce, l'eau saumâtre et l'eau de mer. La sélection des dangers pendant l'évaluation des risques devrait reposer sur les conditions locales, surtout quand de l'eau est utilisée.

¹² Adapté de la FAO et l'OMS. 2023. Safety and quality of water used in the production and processing of fish and fishery products – Meeting report. Série Évaluation des Risques Microbiologiques (MRA) 41. Rome.
<https://doi.org/10.4060/cc4356en>

AVANT-PROJET D'ANNEXE IV DES DIRECTIVES DE SECURITE SANITAIRE POUR L'UTILISATION ET LE RECYCLAGE DE L'EAU DANS LA PRODUCTION ET LA TRANSFORMATION DES ALIMENTS: EVALUATION DE L'ADAPTATION DE L'EAU AUX FINS PREVUES, GESTION DE LA SECURITE SANITAIRE ET TECHNOLOGIES DE RECUPERATION ET DE TRAITEMENT DE L'EAU

1. INTRODUCTION

1. L'importance d'une évaluation de l'adaptation aux fins prévues pour l'utilisation et le recyclage de l'eau à l'aune d'une gestion adéquate de la sécurité sanitaire de l'eau a été illustrée dans la section générale et les annexes spécifiques des différents secteurs au sein des présentes Directives. Cette annexe fournit également des recommandations concernant l'évaluation de l'adaptation aux fins prévues ainsi que la gestion de la sécurité sanitaire de l'eau, qui peuvent être utilisées dans tous les secteurs de la production et de la transformation des aliments afin de garantir une utilisation et un recyclage de l'eau efficaces et sécurisés sur le plan microbiologique.
2. Le recours à des technologies de traitement de l'eau pour adapter cette dernière aux fins prévues et à des technologies de récupération de l'eau en vue de son recyclage revêt de plus en plus d'importance tout au long de la chaîne de production et de transformation des aliments et, dans le cas du recyclage, permet d'optimiser l'utilisation de ressources d'eau souvent limitées.
3. L'utilisation d'une eau traitée et le recyclage d'une eau reconditionnée ne devraient pas compromettre la sécurité sanitaire des aliments par contact direct ou indirect.

2. FINALITÉ ET CHAMP D'APPLICATION

4. La présente annexe comporte des recommandations qui viennent s'ajouter à la section générale et portent sur:
 - l'évaluation de l'eau adaptée aux fins prévues sur le plan microbiologique;
 - la gestion de la sécurité sanitaire de l'eau au sein d'un système d'hygiène alimentaire reposant sur une évaluation de l'adaptation aux fins prévues.
5. Cette annexe contient aussi des informations ou des orientations sur les technologies de traitement de l'eau et les technologies de récupération et traitement de l'eau réutilisée, ainsi que des recommandations pour une application en toute sécurité.
6. Ces recommandations s'appliquent pour tous les secteurs de production et de transformation alimentaires, quoique de manière variable et selon ce qui convient à chaque secteur. Elles s'adressent aux exploitants du secteur alimentaire et aux autorités compétentes, le cas échéant, afin de fournir une utilisation et un recyclage de l'eau pratiques et applicables au travers du principe d'adaptation aux fins prévues reposant sur une approche basée sur le risque.

3. UTILISATION

7. La présente annexe devrait être utilisée conjointement avec la section générale des présentes Directives, avec ses annexes portant sur un secteur donné, le cas échéant, et avec les documents d'orientation du Codex Alimentarius suivants:
 - Principes généraux d'hygiène alimentaire (CXC 1-1969);
 - Principes et directives pour la gestion des risques microbiologiques (GRM) (CXG 63-2007);
 - Principes et directives régissant la conduite de l'évaluation des risques microbiologiques (CXG 30-1999);
 - Directives relatives à la validation des mesures de maîtrise de la sécurité alimentaire (CXG 69-2008);
 - Principes et directives pour l'établissement et l'application de critères microbiologiques relatifs aux aliments (CXG 21-1997);
 - Directives pour l'application des Principes généraux d'hygiène alimentaire à la maîtrise des parasites d'origine alimentaire (CXG 88-2016);
 - Directives sur l'application des Principes généraux d'hygiène alimentaire à la maîtrise des virus dans les aliments (CXG 79-2012).

4. DÉFINITIONS

Systèmes de nettoyage en place (NEP): Systèmes de nettoyage et de désinfection à base d'eau utilisés pour nettoyer et désinfecter les conduites de produits et les équipements sans nécessiter de démontage.

Systèmes de nettoyage hors place (NHP): Systèmes de nettoyage et de désinfection par recirculation mécaniques utilisés sur les ustensiles et les équipements partiellement ou entièrement démontés afin de limiter ou d'éliminer le nettoyage manuel.

Micro-organismes indicateurs: Micro-organismes servant d'indicateurs de la qualité, de l'efficacité des procédures ou de l'hygiène des aliments, de l'eau ou de l'environnement. Ils servent généralement à suggérer la survenue de conditions susceptibles de permettre la contamination ou la prolifération d'agents pathogènes, ou encore l'échec de l'hygiène des procédures ou dans la transformation des aliments. Parmi les micro-organismes indicateurs, on peut citer la flore mésophile aérobie, les coliformes, les coliformes fécaux, *E. coli* générique et les entérobactéries.

Bioréacteur à membrane (BRM): Combinaison d'un bioréacteur et d'une filtration par membrane qui déploie une fermentation aérobie et anaérobie, une ultrafiltration (UF) ou une microfiltration (MF), fournissant l'eau («perméat») qui provient d'une source potentielle d'eau réutilisée.

Filtration par membrane: Utilisation de matériaux polymères ou céramiques pour concevoir un système de filtration éliminant les débris, les solides non dissous et les micro-organismes provenant de l'eau. On peut citer la microfiltration, l'ultrafiltration, la nanofiltration et l'osmose inverse (OI).

Eau provenant d'une osmose inverse (eau OI): Eau, y compris l'eau réutilisée, produite au moyen de la filtration par membrane avec des membranes dont les pores mesurent entre 0,001 et 0,0001 µm (1,0-0,1 nm) et sous une forte pression qui surmonte la résistance osmotique, forçant l'eau à passer à travers une membrane retenant les matériaux (rétentat) et récupérant l'eau (perméat), ce qui élimine la plupart des matériaux solides dissous.

Eau provenant d'une osmose inverse et d'un polissage (eau OIP): Eau OI qui est polie/purifiée par le biais d'un procédé OI supplémentaire ou par filtration avec d'autres technologies améliorant la qualité (chimique et) microbiologique.

Scénario de recyclage de l'eau: Combinaison de la source d'eau réutilisable et de l'application d'eau réutilisée, incluant des caractéristiques telles que la récupération, le reconditionnement, le stockage et la distribution (logistique et technologie).

5. ÉVALUATION DE L'ADAPTATION DE L'EAU AUX FINS PRÉVUES

8. Voir la section 7 de la section générale des présentes Directives.

8bis Une évaluation de l'adéquation de l'eau aux fins prévues devrait comprendre l'identification des dangers microbiologiques connus ou potentiels, susceptibles de compromettre la sécurité sanitaire de l'eau à chaque étape, ~~en particulier quand l'eau utilisée provient d'une source externe,~~ et tout au long de la récupération, du reconditionnement et de l'application d'eau réutilisée. Les facteurs qui devraient être pris en considération, le cas échéant, sont:

- les dangers microbiologiques présents dans les sources d'eau et introduits ou recyclés dans le système d'eau;
- les dangers associés à d'autres parties du procédé (par exemple, environnement de l'usine, stockage et système de distribution), qui pourraient contaminer la source ou un approvisionnement en eau réutilisée;
- les nutriments potentiellement présents dans un approvisionnement en eau réutilisée après récupération et reconditionnement, qui pourraient favoriser le développement de biofilms, d'organismes responsables de la putréfaction (limitant par conséquent la durée de conservation) ou d'agents pathogènes;
- quand de l'eau est utilisée, par exemple en contact avec les aliments ou en contact non alimentaire;
- l'impact des substances physiques ou chimiques sur l'efficacité de la maîtrise (par exemple, turbidité ou concentration de matières organiques ou inorganiques susceptibles d'affecter l'efficacité du traitement);
- l'historique de la source d'eau: l'éventualité de plusieurs recyclages ou recirculations de l'eau réutilisée dans le cadre d'un procédé spécifique peut entraîner la formation d'un biofilm ou

l'augmentation sensible des niveaux de spores;

- toute mesure spécifique pour la prévention ou la maîtrise du développement microbologique pendant le stockage;
- la disponibilité d'un approvisionnement de secours en eau adaptée aux fins prévues, qui peut être utilisé si le système de traitement de l'eau réutilisée n'est pas efficace ou ne fonctionne pas correctement;
- l'évaluation de l'impact de la procédure actuelle de nettoyage et de désinfection à l'aune de la récupération, du reconditionnement et de l'application de l'eau réutilisée.

9. Il n'est pas toujours nécessaire d'évaluer l'eau **de manière approfondie** pour savoir si elle est adaptée aux fins prévues quand la sécurité sanitaire de la source est confirmée pour l'usage prévu et régulièrement suivie, le cas échéant, par exemple, lorsque:

- de l'eau potable est utilisée;
- l'eau est recueillie dans des puits profonds ou dans des masses d'eau de surface présentant un historique documenté de sécurité sanitaire, ou il s'agit d'eau de mer dont on sait qu'elle ne présente aucun risque de contamination côtière;
- l'eau réutilisée est strictement réservée aux applications sans contact avec les aliments;
- l'eau réutilisée est exempte de tout danger microbologique, par exemple grâce à des traitements de désinfection ayant fait l'objet d'une validation avant, pendant ou après la récupération et le reconditionnement, dans la mesure où l'efficacité de tels traitements fait l'objet d'un suivi selon une fréquence convenant à l'utilisation ou au traitement de l'eau;
- les autorités compétentes ont établi des critères pour l'eau à recycler afin de satisfaire différentes exigences d'adaptation aux fins prévues, et l'eau répond à ces exigences.

10. Le tableau 1 fournit une vue d'ensemble des considérations concernant l'adaptation aux fins prévues pour les différentes applications de l'eau réutilisée et les différents types d'eau disponibles. En ce qui concerne les applications impliquant un contact avec les aliments, l'utilisation fiable d'un approvisionnement en eau réutilisable, y compris la récupération et le reconditionnement, doit être validée et vérifiée conformément au plan global de sécurité sanitaire des aliments de l'opération de transformation.

Tableau 1. Exemple de vue d'ensemble des considérations concernant l'adaptation aux fins prévues pour les différentes applications et les différents types d'eau réutilisée

FINS	EAU RECIRCULÉE	EAU DE RÉCUPÉRATION	EAU RECYCLÉE
	Par exemple: boucle fermée	Par exemple: récupérée à partir d'aliments (par exemple, lait)	Par exemple, récupérée lors d'une étape de transformation
Ingrédient alimentaire	Non adaptée aux fins prévues, sauf en cas d'application d'un traitement approprié et si les paramètres microbiologiques de l'eau potable sont respectés	Non adaptée aux fins prévues, sauf en cas d'application d'un traitement approprié, et de respect des critères microbiologiques de l'eau potable	Non adaptée aux fins prévues, sauf en cas d'application d'un traitement approprié, et de respect des critères microbiologiques de l'eau potable
Contact direct avec les aliments	Non adaptée aux fins prévues, sauf en cas d'application d'un traitement approprié	Adaptée aux fins prévues si aucun danger microbologique important n'est détecté, soit comme eau récupérée, soit après reconditionnement	Adaptée aux fins prévues si aucun danger microbologique important n'est détecté, soit comme eau récupérée, soit après reconditionnement
Contact indirect avec les aliments	Non adaptée aux fins prévues, sauf en cas d'application d'un traitement approprié		

Contact non alimentaire	Adaptée aux fins prévues dès la source
-------------------------	--

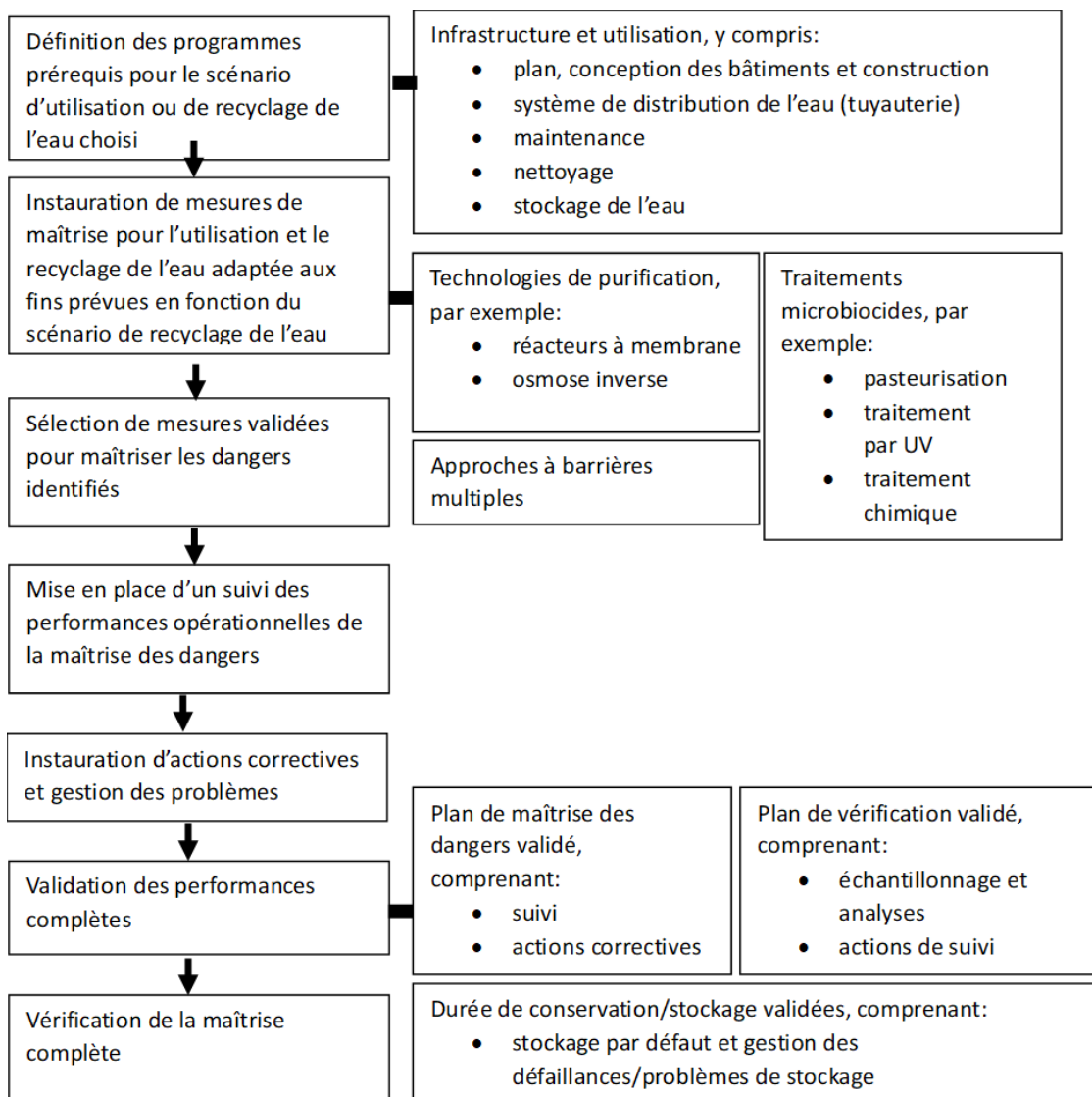
6. GESTION DE LA SÉCURITÉ SANITAIRE DE L'EAU

11. Reportez-vous à la section 8 de la section générale des présentes Directives.

12. D'après les résultats de l'évaluation de l'adaptation aux fins prévues et des risques associés, l'utilisation et le recyclage de l'eau devraient être gérés par le biais de mesures à mettre à œuvre dans le cadre d'un système d'hygiène alimentaire, et complétées par des activités de suivi, de tenue d'enregistrements et de vérification, afin de garantir que le système fonctionne comme prévu.

13. La figure 1 fournit un exemple de diagramme et une vue d'ensemble des aspects que les exploitants du secteur alimentaire, surtout dans les installations de transformation, devraient prendre en considération pour établir des mesures de maîtrise dans le cadre d'un scénario d'utilisation et de recyclage sûrs de l'eau, spécifique de son fonctionnement et valide.

Figure 1. Exemple de diagrammes/étapes de mise en œuvre de mesures dans un scénario d'utilisation et de recyclage de l'eau dans les installations de transformation



6.1 Programmes prérequis

14. Il est essentiel de mettre en place des programmes prérequis adaptés. Tous les programmes prérequis devraient être rédigés clairement et mis en œuvre au travers de procédures et de spécifications qui minimiseront la survenue, la prolifération et l'augmentation des dangers. **principalement pour les cas de recyclage dans les installations de transformation, les programmes prérequis devraient, le cas échéant, inclure en règle générale :**

- des mesures pour exclure la contamination par des eaux usées d'origine animale ou humaine;
- des mesures pour garantir le maintien de bonnes conditions d'hygiène, comme la capacité à effectuer un nettoyage en place (NEP), un nettoyage hors place (NHP) ou un nettoyage manuel afin d'éliminer ou de réduire les dangers microbiologiques potentiels;
- des dispositions pour donner accès à un approvisionnement en eau potable, en eau propre ou en autre eau adaptée aux fins prévues au niveau du ou des points d'eau utilisés en secours;
- des mesures à prendre lors de la transition vers le système de secours en cas de problème avec le système principal et avant de reprendre la production (par exemple, rinçage complet de l'installation et des cuves d'eau afin d'éviter toute contamination par de l'eau résiduelle non adaptée aux fins prévues);
- une construction et une maintenance appropriées pour garantir la fiabilité de l'équipement en matière de performances opérationnelles et de maîtrise des dangers, par exemple au travers d'exigences spécifiques pour les procédés OI, les systèmes de traitement par UV et les procédés de traitement thermique/pasteurisation, ainsi que l'étalonnage des équipements de suivi;
- des mesures de prévention ou de réduction de la prolifération ou de l'augmentation des dangers, par exemple au travers de l'élimination des culs-de-sac (longueurs de tuyauterie supérieures ou égales au double du diamètre entre le point d'écoulement du fluide et l'extrémité de la conduite ou la vanne) ou des poches dans le système de récupération ainsi que dans le système de distribution d'eau;
- des mesures de diminution de la probabilité de contamination croisée et de recyclage involontaire de l'eau pour des applications impliquant un contact direct ou indirect avec les aliments, susceptibles d'introduire des dangers potentiels, par exemple au travers de l'utilisation de tuyauteries identifiées, d'une maintenance et d'une inspection régulières de l'ensemble du système de distribution d'eau en vue de détecter les fuites, raccordements croisés, refoulements et autres dysfonctionnements, ou encore du suivi fréquent des systèmes de collecte, de stockage et de traitement (filtration, traitement chimique et lumière UV) et des points d'utilisation finale ou d'application.

15. Plan, conception et construction des usines de fabrication:

- Les systèmes de distribution, de récupération et de recirculation d'eau pour l'approvisionnement en eau ainsi que l'eau réutilisée et remise en circulation devraient se superposer aux plans des usines de fabrication, et apparaître à l'échelle avec la tuyauterie, les vannes, les flexibles, les cuves et les tailles de silos. Dans la mesure du possible, les débits du système d'eau devraient être indiqués sur les plans ou dans un tableau distinct.
- La conception des installations devrait garantir que les tuyaux, les conduites, les cuves et les robinets utilisés en contact avec des aliments ne puissent pas être échangés ou contaminés avec des équipements similaires utilisés pour des eaux n'entrant pas en contact avec des aliments.
- Les cuves, les tuyauteries pour le stockage, les traitements et le système de distribution pour l'eau dans les usines et les installations devraient être conçus pour le NEP, le cas échéant, et résister à la chaleur ou au froid, ainsi qu'à des valeurs très variables de corrosion et de pH, dépassant les valeurs ou conditions attendues, si nécessaire.
- Selon les besoins et en l'absence de circulation ou de recirculation, le système d'eau devrait s'autodrainer, car les systèmes d'autodrainage minimisent la formation de biofilms et le risque de contamination pendant les périodes d'interruption.

16. Système de distribution d'eau (tuyauterie):

- Tous les points de déversement des conduites d'eau et les robinets devraient être protégés contre le reflux de contaminants potentiels causé par la submersion des entrées, par exemple en cas de perte de pression.
- Lorsque plusieurs types d'eau sont utilisés, toutes les conduites d'eau devraient être clairement marquées par un mot ou un code identifiant le type d'eau (source, potable, propre, recyclée, réutilisée et non traitée, réutilisée et traitée, etc.), ainsi que le sens du flux. Une séparation et une identification claires des systèmes de stockage et de distribution de l'eau destinée à une application impliquant un contact avec les aliments et d'autres types d'eau devraient être mises en place. Plusieurs couleurs ou marqueurs devraient différencier les eaux de qualités diverses et

destinées à des usages variés.

- La tuyauterie, les cuves tampons et les cuves de stockage devraient être installées de sorte qu'il ne soit pas possible de mélanger des eaux de qualité inférieure par inadvertance en raison de refoulements, de mauvais raccords de vannes et de fuites dans les tuyaux. Si des eaux de qualités différentes sont mélangées de manière intentionnelle ou non, l'eau mélangée devrait toujours être classée en fonction de la qualité d'eau la plus basse présente dans le mélange.
- La tuyauterie et les cuves devraient être fabriquées dans des matériaux adaptés à l'usage alimentaire, mais aussi conçues, fabriquées et installées de manière hygiénique (surfaces lisses, soudures nettes, etc.).
- Les flexibles, la tuyauterie, les cuves, etc. utilisés pour les produits alimentaires peuvent aussi servir à l'eau réutilisée. Si les mêmes conduites et les mêmes cuves présentent plusieurs usages, il est recommandé de les étiqueter de manière claire pour l'indiquer.
- Il convient d'éviter les culs-de-sac afin de minimiser le risque de stagnation de l'eau à certains endroits de la tuyauterie (par exemple, au niveau des robinets).
- Toutes les mesures requises devraient être prises pour réduire ou, idéalement, éliminer la formation de condensation à l'extérieur des conduites et d'autres équipements, et pour limiter toute fluctuation de la température de l'eau à l'intérieur du système. Cela peut inclure des mesures telles que l'isolation des conduites où les températures relevées dans les conduites ou les équipements diffèrent des températures relevées à l'extérieur des conduites ou des équipements.
- Les tuyauteries qui ne sont plus utilisées devraient être déposées et scellées hermétiquement afin d'éviter tout cul-de-sac.
- Les exploitants devraient assurer une surveillance documentée de l'ensemble du passage de l'eau, depuis la source jusqu'au point d'utilisation, y compris des mesures telles que la prévention des refoulements, le recours à un code couleur pour les canalisations de distribution, et des mesures de maintenance préventive

17. Maintenance:

- Les exploitants du secteur alimentaire devraient effectuer des inspections régulières et une maintenance de l'ensemble du système d'eau et des composants associés pour vérifier et réparer toute fuite ou tout dommage (par exemple, joints défectueux, sièges de clapet, raccordements croisés, corrosion) susceptible d'entraîner la pénétration de micro-organismes et la formation de biofilms et de contaminer l'approvisionnement en eau.
- Il convient de s'assurer de l'efficacité des membranes, le cas échéant, pour éviter tout franchissement d'un danger microbiologique au travers des membranes. Les performances des membranes devraient être suivies et documentées afin de permettre de repérer le moment opportun pour les remplacer en fonction des recommandations formulées par le fabricant, ou des résultats de suivi et de vérification de la présence de traces d'usure prématurée par rapport aux recommandations du fabricant, ce qui garantirait l'efficacité des membranes.
- La vérification de l'intégrité des joints des conduites et des vannes connectés à la tuyauterie devrait faire l'objet d'une attention particulière.
- Les incidents et problèmes de maintenance en lien avec le système d'eau devraient déclencher des actions correctives rapides.
- Il convient d'instaurer un programme de maîtrise des modifications pour garantir un remplacement à l'identique des principaux composants du système d'eau et pour améliorer l'efficacité de l'audit de la maintenance lors de l'analyse de la cause originelle des défaillances du système.
- Un calendrier de maintenance préventive incluant tous les composants du ou des systèmes d'utilisation et de recyclage de l'eau devrait être élaboré et mis en place, accompagné d'un système de gestion des enregistrements (par exemple, commandes).
- Des enregistrements documentant l'historique de la maintenance planifiée et non planifiée devraient être utilisés dans le cadre d'une analyse des tendances afin d'identifier et d'améliorer la fréquence des maintenances préventives, et de repérer les équipements à remplacer qui nécessitent de hauts niveaux de maintenance.

18. Nettoyage et assainissement:

- Les installations de récupération, de traitement, de stockage et de distribution de l'eau (y compris

les culs-de-sac où le flux d'eau arrive jusqu'au produit) devraient être soigneusement nettoyées avec un biocide approprié dans l'optique d'éliminer/de réduire les éventuels dangers microbiologiques, à une fréquence limitant la formation potentielle d'un biofilm.

- Tous les équipements du système d'eau des installations devraient être vidés et nettoyés régulièrement en fonction d'une évaluation des risques qui intègre l'historique et les résultats des programmes de suivi et de vérification. Ces informations, ainsi que les connaissances relatives aux zones problématiques potentielles et aux défauts du système d'eau des installations, comme l'eau stagnante dans les conduites ou le système de distribution, constituent des indicateurs importants pour établir la fréquence des procédures de vidage et de nettoyage.
- L'équipement utilisé pour fabriquer les aliments et nettoyé conformément à un NEP, un NHP ou un nettoyage et assainissement manuels devrait être conforme aux normes et réglementations applicables, aux meilleures pratiques du secteur, et aux spécifications du fabricant. Les caractéristiques (par exemple, temps et température, pression, débit et concentrations chimiques) d'un NEP, d'un NHP ou d'un nettoyage et assainissement manuels devraient tenir compte du risque de contamination en amont ou en aval du traitement de l'eau, et répondre aux exigences d'adaptation aux fins prévues. Ces exigences peuvent inclure des caractéristiques microbiologiques, chimiques et physiques, la qualité de l'eau de récupération, la portée et le type d'encrassement, ainsi que les caractéristiques de la ou des surfaces à nettoyer.
- Si un système NEP ou NHP automatisé ne fonctionne plus au-delà d'une durée définie, ce dernier devrait faire l'objet d'une évaluation et d'un nettoyage appropriés avant toute utilisation, comme préconisé lors de l'évaluation des risques. En l'absence d'évaluation, un nettoyage complet est recommandé.
- Toutes les pièces des conduites et des cuves, y compris l'intégrité des joints, devraient pouvoir supporter les procédures de nettoyage et de désinfection en place, comme les températures et les produits chimiques. La durée et les températures devraient être adaptées aux fins prévues, conformément aux recommandations du fabricant.

19. Stockage de l'eau:

- L'eau destinée à une application impliquant un contact avec les aliments peut normalement être stockée sans maîtrise de la température pendant une durée limitée (par exemple, jusqu'à deux jours, à 15-20 °C dans les climats tempérés et subtropicaux). Cependant, la température et la durée dépendront de facteurs climatiques externes ainsi que du niveau de nutriments dans l'eau, susceptible de supporter un développement microbiologique. Si le stockage de l'eau se fait sans maîtrise de la température, des paramètres physiques et chimiques tels que la turbidité, les matières solides totales, les matières solides en suspension, la demande chimique en oxygène (DCO), la demande biochimique en oxygène (DBO), le carbone organique total (COT) et le pH devraient être mesurés et définis selon des limites spécifiées en fonction de la situation.
- La durée de stockage de l'eau peut être prolongée si l'eau est réfrigérée (par exemple, < 7 °C, là où l'eau est la plus chaude) ou chaude (par exemple, 70 °C minimum, là où l'eau est la plus froide). Le stockage de l'eau à d'autres températures peut être acceptable sur la base d'une évaluation des risques susceptible d'indiquer la nécessité d'un traitement microbiocide permanent, par exemple au travers d'une recirculation continue qui fait l'objet d'un traitement par UV, d'une ozonation, d'une chloration ou d'un traitement thermique ou chimique à une fréquence établie et suivie.
- L'eau stockée devrait être mélangée afin de garantir le maintien d'une température de stockage constante, par exemple chaude ou froide, dans toute la cuve.
- La durée maximale de stockage pour tout type d'eau devrait être définie et validée en fonction du suivi et de l'analyse de l'eau au regard de certains critères clés, comme la numération bactérienne totale, la numération de coliformes, d'*Escherichia coli*, d'entérobactéries ou de *Pseudomonas*, la turbidité, les matières solides totales, les matières solides en suspension, le COT, la DBO, la DCO et le pH, ainsi que des indicateurs organoleptiques (l'odeur et l'apparence).
- Le cas échéant, les cuves utilisées pour stocker l'eau devraient disposer d'un couvercle ou être couvertes de manière sécurisée. Les entrées, les sorties et les débordements devraient être filtrés ou couverts au moyen de dispositifs de protection adaptés.

6.2 Développement d'un plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau

«Un plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau pour une utilisation et un recyclage de l'eau adaptés aux fins prévues devrait être élaboré sur la base d'une évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues. Il peut être établi qu'un programme prérequis seul peut ne pas suffire à gérer les dangers, par exemple lorsque seule de l'eau potable ou propre est utilisée. Dans d'autres cas, une analyse des dangers permettant de garantir la sécurité sanitaire de l'utilisation et du recyclage de l'eau au sein des usines est requise, et des mesures de maîtrise pour l'utilisation et le recyclage de l'eau adaptés aux fins prévues sont identifiées. Ces mesures de maîtrise figurant dans le plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau devraient tenir compte de l'équipement, des caractéristiques de la source d'eau, des événements ponctuels potentiels affectant la source d'eau réutilisée, de l'usage prévu de la source d'eau, de la collecte et du stockage de l'eau utilisée, et des technologies de traitement disponibles, ainsi que des technologies de traitement disponibles pour élaborer un programme prérequis efficace sur le recyclage de l'eau.»

20. Après examen des conditions et des activités de l'entreprise, il peut être établi que des programmes prérequis ne suffisent pas à gérer les dangers. Cependant, lorsque des dangers significatifs nécessitant d'être maîtrisés après application des programmes prérequis sont identifiés, il est indispensable de concevoir et mettre en œuvre un système HACCP. Dans ce cas, un plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau devrait être développé.

21. Un plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau pour une utilisation ou un recyclage de l'eau adaptés aux fins prévues devrait être élaboré en fonction d'une évaluation de l'adaptation de l'eau aux fins prévues, fondée sur une analyse des dangers dans l'optique de garantir une utilisation et un recyclage sûrs de l'eau dans les usines. Les mesures de maîtrise incluses dans ce plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau devraient tenir compte de l'équipement, des caractéristiques de la source d'eau, des possibles événements ponctuels qui affectent la source de l'eau réutilisée, de l'usage prévu de la source d'eau, de la collecte et du stockage de l'eau utilisée, et des technologies de traitement disponibles afin de développer un programme prérequis efficace sur le recyclage de l'eau.

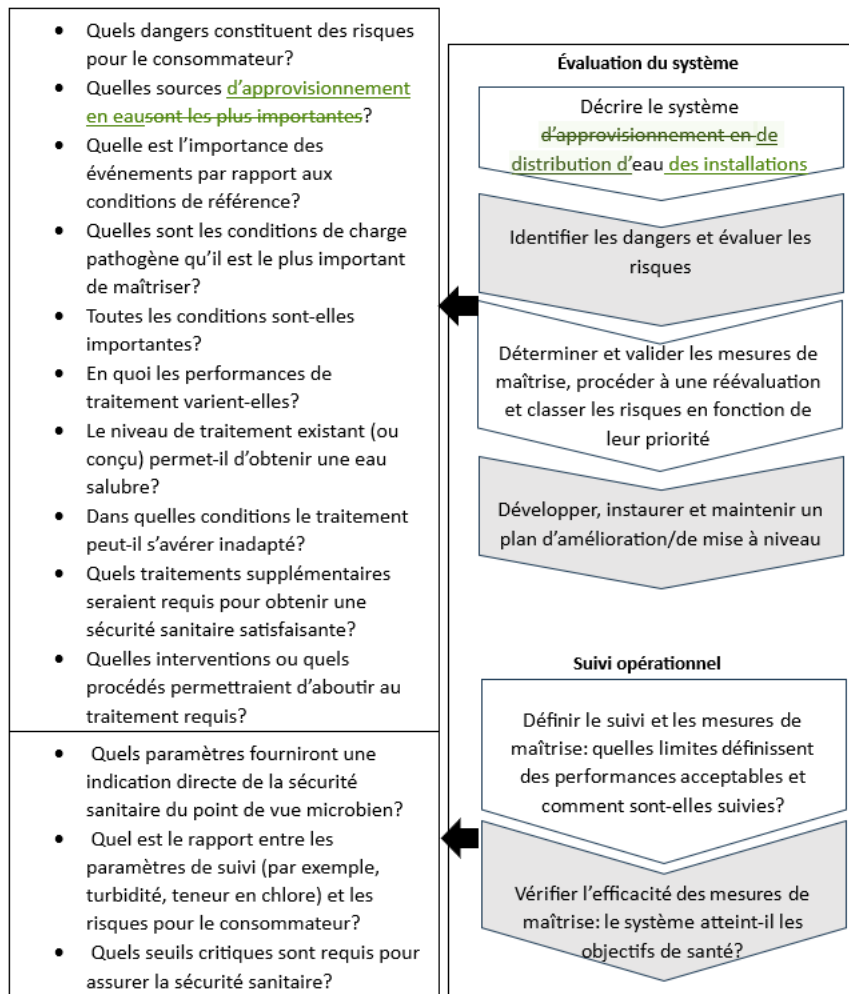
22. Un diagramme des opérations devrait spécifier les étapes clés du procédé permettant d'introduire l'eau dans le système de transformation, les aliments, ainsi que les étapes où l'eau utilisée est retirée de la ligne de transformation des aliments, recueillie et stockée afin de servir de base à l'analyse des dangers.

23. Toutes les utilisations de l'eau devraient être incluses dans le plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau. Si l'eau est destinée à un contact (direct et indirect) avec les aliments, les résultats de l'analyse de tous les dangers raisonnablement prévisibles devraient être inclus dans l'analyse des dangers pour les produits alimentaires qui seront concernés.

24. La figure 2 fournit un exemple d'ensemble des données d'évaluation permettant d'élaborer des mesures de maîtrise pour l'utilisation ou le recyclage adaptés aux fins prévues de l'eau.

Figure 2. *Exemples de questions potentielles pour l'évaluation de l'adaptation aux fins prévues, apportant des éclairages et des informations sur le développement d'un plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau pour une utilisation ou un recyclage sûrs de l'eau*

Figure 2 Plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau pour l'utilisation et le recyclage de l'eau adaptés aux fins prévues
Système de production d'eau



25. Les mesures de maîtrise décrites dans le plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau devraient être intégrées dans le plan de sécurité sanitaire des aliments/Analyse des dangers – Points critiques pour leur maîtrise (HACCP).

26. Les approches possibles de gestion opérationnelle pour la transformation des aliments devraient tenir compte de l'utilisation de l'eau et des plans d'instauration d'un système de recyclage de l'eau. Un plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau est généralement mis en œuvre au travers de mesures de maîtrise identifiées dans le cadre d'une analyse des dangers basée sur le risque. Un système de transformation des aliments est habituellement soumis à des mesures de maîtrise également établies dans le cadre d'une analyse des dangers basée sur le risque afin de garantir la pertinence du système d'hygiène alimentaire (par exemple, bonnes pratiques agricoles, bonnes pratiques de fabrication, bonnes pratiques d'hygiène [BPH], système HACCP). Tous deux suivent globalement un développement et une mise en œuvre similaires.

27. Lorsque de l'eau est requise uniquement à des fins de contact non alimentaire, des mesures de maîtrise peuvent être instaurées pour gérer le système d'eau indépendamment du système d'hygiène alimentaire en place, à condition que la contamination croisée des dangers dans l'eau avec les matières alimentaires ou les surfaces en contact avec les aliments ne soit pas possible et que cela n'entraîne aucun risque de sécurité sanitaire pour les consommateurs au travers de l'équipement de transformation des aliments ou des produits alimentaires eux-mêmes.

28. Lorsque de l'eau est utilisée en tant qu'ingrédient ou est en contact direct avec les surfaces de l'équipement de transformation des aliments, il peut être préférable d'intégrer la gestion de l'eau d'origine dans le système complet d'hygiène alimentaire basé sur le risque. Dans ce cas, le système d'hygiène alimentaire doit inclure la maîtrise des dangers dans l'ensemble du système d'eau, et ajouter des

procédures de suivi et de vérification de l'adéquation de l'eau pour l'utilisation à laquelle elle est destinée (adaptation aux fins prévues). Cela s'applique aussi à l'eau qui n'est pas destinée à un contact alimentaire lorsqu'un risque de contact avec les aliments par contamination croisée est identifié.

29. Une matrice de risques/dangers, telle que le tableau 1 de l'annexe III des Principes généraux d'hygiène alimentaire (CXC 1-1969) ou le tableau 1 ci-après, peut servir de point de départ à l'analyse des dangers basée sur le risque. L'objectif consiste à identifier les dangers raisonnablement prévisibles, leur probabilité et leur gravité potentielle (caractéristiques de risque) pour chaque étape de transformation, ingrédient et utilisation prévue de l'eau, afin de mieux définir les mesures de maîtrise appropriées (par exemple, procédures opérationnelles normalisées, programmes prérequis ou points critiques pour la maîtrise). Des exemples spécifiques sont disponibles dans les études de cas de la publication MRA n° 40 (exemples cités ci-après).

Tableau 2. Exemple de feuille de travail pour l'analyse des dangers basée sur le risque

Étape de transformation, ingrédient ou source d'eau et utilisation prévue	Danger	Matrice de risques			Justification pour les décisions de matrice de risques	Mesures de maîtrise
		Probabilité/fréquence de la survenue des dangers	Gravité en cas de danger	Importance selon la probabilité et la gravité		
Utilisation de l'eau réutilisée pour l'équipement NEP	• Microbiologique • Résidus chimiques¹ • Physique¹ (métal, verre, bois, débris, etc.)	• Rarement • Occasionnellement • Fréquemment • Toujours ou presque	Décès Maladie grave Maladie bénigne Rappel de produit	Extrême Majeure Modérée Faible		Traitement par UV, filtration, traitement chimique, limitation des cycles de recyclage, etc.

6.3 Sélection de mesures pour maîtriser les dangers identifiés

30. Des mesures de maîtrise appropriées devraient être sélectionnées en fonction de l'identification des dangers à maîtriser. La nécessité d'établir des points critiques pour la maîtrise possibles sur la base des principes HACCP devrait être prise en considération en ce qui concerne les dangers présentant des risques élevés, par exemple lors du reconditionnement de l'eau quand les performances de la mesure de maîtrise de reconditionnement (notamment la température et la durée) sont essentielles dans l'optique d'une maîtrise acceptable des dangers.

31. Au moment de la sélection des mesures de maîtrise appropriées, les facteurs suivants, entre autres, devraient être pris en considération:

- la qualité et la sécurité sanitaire de l'eau entrante;
- le traitement en usine de l'eau entrante et les critères ciblés en matière de sécurité sanitaire et de qualité;
- la «première» utilisation de l'eau entrante;
- l'âge, les caractéristiques et l'historique de maintenance des systèmes d'eau adaptée aux fins prévues et réutilisée de l'installation;
- la nécessité d'un traitement et la qualité de l'eau adaptée aux fins prévues;
- le profil microbiologique de l'eau, et celui des produits chimiques désinfectants (par exemple, chlore) dans l'eau;
- le risque et l'importance du danger, tels que:
 - les modifications de niveau de risque des dangers pertinents à chaque étape dans le système d'approvisionnement en eau,
 - l'ampleur et la fréquence de ces modifications jusqu'à l'application de l'eau;
- l'impact de l'exposition du consommateur à l'eau entrante ou recyclée;

¹ En dehors du champ d'application des présentes orientations, mais à inclure dans l'analyse des dangers.

- l'efficacité de mesures de maîtrise individuelles ou combinées (selon des approches à barrières multiples) pour réduire ou éliminer les micro-organismes ciblés (ce qui peut inclure les spores, les cellules végétatives et différents agents pathogènes) dans l'eau qui sera utilisée ou recyclée.

32. Les mesures de maîtrise sont généralement appliquées lorsque le risque lié à un danger peut être éliminé ou réduit. Elles peuvent inclure la mise en œuvre de BPH, de programmes prérequis et de points critiques pour la maîtrise dans un système HACCP efficaces. Par exemple, la purification ou le traitement microbiocide lors du reconditionnement peuvent constituer des mesures de maîtrise appropriées pour les points critiques pour la maîtrise essentiels dans le cadre de la maîtrise des dangers. Lorsque l'eau est adaptée aux fins prévues sans être reconditionnée, il est probable qu'aucun point critique pour la maîtrise ne soit nécessaire pour garantir la sécurité sanitaire de cette eau d'un point de vue microbiologique. Cependant, il peut être indispensable d'évaluer et de maîtriser les dangers liés au stockage (par exemple, facteurs de durée et de température pendant la conservation) lorsqu'un stockage est requis avant utilisation, et il peut toujours être vital d'instaurer des mesures de maîtrise pour s'assurer de la maîtrise, de la minimisation ou de l'élimination des dangers présentant de plus faibles risques.

33. Pour améliorer la qualité microbiologique de l'eau, il est possible d'avoir recours à un traitement microbiocide, tel que le traitement thermique, la chloration, l'ozonation, la filtration par membrane ou le traitement par UV.

6.4 Suivi

34. Les paramètres du plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau qui concernent les procédés de reconditionnement, tels que le COT, la DCO, la DBO, la turbidité, le pH ou la conductivité, selon la nature du procédé, devraient faire l'objet d'un suivi et d'une vérification par le biais d'analyses microbiologiques ou physicochimiques à une fréquence définie.

35. La fréquence du suivi devrait tenir compte de l'utilisation prévue de l'eau, du niveau requis de maîtrise microbiologique pour l'utilisation prévue de l'eau (par exemple, recyclage de l'eau dans le cadre d'une application impliquant un contact ou non avec les aliments), et du niveau de risque identifié pour le produit et le consommateur en cas d'écart.

36. Les données de suivi concernant les lots ultérieurs d'eau approvisionnée et d'eau réutilisée devraient être représentées graphiquement à des fins d'analyse des tendances, dans le but de faciliter l'obtention d'informations de référence et ainsi renforcer la confiance vis-à-vis du plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau et des mesures de maîtrise utilisés pour garantir la sécurité sanitaire de l'eau entrante ou réutilisée. Lorsque le plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau offre régulièrement de bonnes performances, cette analyse des données de suivi peut fournir des signaux quand le fonctionnement ou les mesures de maîtrise sont susceptibles d'aboutir à une compromission ou à une perte totale de sécurité sanitaire (échec), ou quand une perte de maîtrise risque de survenir. L'analyse des tendances constitue un puissant outil de gestion opérationnelle, recommandé pour optimiser l'efficacité des mesures de maîtrise.

6.5 Actions correctives

37. En cas de perte de maîtrise (par exemple, en cas de défaillance du système global de fabrication ou des mesures de maîtrise au cours de l'approvisionnement, de la récupération ou de l'utilisation d'eau, résultant ainsi en une eau potentiellement préjudiciable à la santé), plusieurs mesures décrites ci-après devraient être prises en considération pour garantir que l'approvisionnement affecté et futur en eau n'ait pas d'impact sur la sécurité sanitaire des produits alimentaires:

- immédiatement et en parallèle des débuts de l'enquête sur la défaillance du système d'eau et ses conséquences, évaluation du risque lié à un produit affecté avec lequel de l'eau «potentiellement préjudiciable à la santé» est entrée en contact;
- recueil du plus grand nombre possible d'observations, de faits et de résultats concernant la perte de maîtrise spécifique (qui, quoi, quand, où, comment, combien, etc.);
- utilisation des informations obtenues pour identifier le problème par écrit en menant une analyse de la cause originelle afin de définir la ou les principales causes de la perte de maîtrise; identification des modifications permettant de retrouver une maîtrise; instauration d'actions correctives pour empêcher que cela ne se reproduise; et modification des mesures de maîtrise ou d'autres aspects du système d'eau ou du système de gestion de la sécurité sanitaire des aliments, le cas échéant;
- isolation de l'eau qui ne répond pas aux critères de performances requis en matière de sécurité sanitaire et de qualité, jusqu'à ce que la cause originelle soit identifiée et corrigée. Étude de la

possibilité de reconditionnement ou d'élimination;

- réévaluation de l'analyse des dangers basée sur le risque et apport des modifications nécessaires pour les étapes de suivi, de vérification, de consignation des enregistrements et d'instauration d'actions correctives, d'après les résultats obtenus lors des étapes précédentes; investissements dans des améliorations physiques du système d'eau (y compris le traitement) pour éliminer ou réduire les «maillons» faibles au niveau desquels la contamination s'est produite par le passé ou pourrait se produire à l'avenir;
- si la perte de maîtrise de la sécurité sanitaire de l'eau est associée à l'approvisionnement en eau entrante, interruption de l'utilisation de cette eau jusqu'à ce que la cause originelle de la perte de maîtrise soit déterminée et réglée de manière permanente;
- application pour l'eau de critères inférieurs d'adaptation aux fins prévues afin de passer d'une application impliquant un contact direct avec les aliments à une application impliquant un contact indirect avec les aliments, le cas échéant;
- étude de la possibilité d'augmenter la fréquence de suivi jusqu'à un retour de la confiance vis-à-vis de la mesure de maîtrise, avec la certitude que la seule fréquence de suivi ne suffit pas pour garantir que la sécurité sanitaire et la qualité de l'eau approvisionnée sont de nouveau maîtrisées.

6.6. Validation

38. La validation des mesures de maîtrise utilisées pour le système d'eau devrait être menée conformément aux *Directives relatives à la validation des mesures de maîtrise de la sécurité alimentaire* (CXG 69-2008).

39. La documentation et les stratégies de validation spécifiques dépendent fortement de l'utilisation prévue et des traitements et conditions de stockage de l'usine. Une grande attention devrait être portée à la validation de la durée de stockage de l'eau, à savoir combien de temps l'eau peut être stockée avant d'être utilisée ou combien de fois elle peut être recyclée tout en restant appropriée pour son usage avant assainissement complet. La validation devra être renouvelée en cas de modification significative des conditions ou des traitements de l'eau.

6.7 Vérification et analyses

40. La vérification du plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau devrait s'effectuer par le biais :

- d'une révision et d'une évaluation des données de suivi et des actions correctives ;
- de la réalisation d'un audit interne sur le système de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau ;
- de la réalisation d'échantillonnages et d'analyses ;
- de l'étalonnage des instruments de suivi.

41. Il n'est pas recommandé d'instaurer une analyse de routine pour détecter les agents pathogènes dans l'eau, car le niveau d'agents pathogènes est, le cas échéant, probablement faible, ce qui rend la détection improbable lors de plans d'échantillonnage raisonnables. Il est plus pratique d'analyser des micro-organismes indicateurs adaptés pour vérifier l'efficacité des mesures de maîtrise des procédés et identifier les situations de perte de maîtrise potentielles. L'eau contient généralement des micro-organismes indicateurs pertinents à des niveaux qui permettent une quantification. Malgré tout, un échantillonnage et une analyse plus poussés pour détecter des agents pathogènes pourraient être justifiés dans le cadre de la validation des procédés de reconditionnement ou lors d'un événement où une perte de maîtrise aurait pu entraîner la contamination de l'eau par des agents pathogènes. Cette eau devrait être éliminée et tous les équipements et ustensiles en contact avec cette eau devraient être de nouveau nettoyés et assainis après l'identification et la correction de la cause originelle de la présence d'agents pathogènes.

42. L'utilité et le caractère préventif des analyses microbiologiques de détection des micro-organismes indicateurs, tels que la numération bactérienne viable totale ou la numération de coliformes, d'entérobactéries ou de *Pseudomonas* dans l'eau, ont été prouvés dans de nombreux cas. Cependant, le microbiote permettant de vérifier l'eau est souvent spécifique de certaines usines ou opérations. Il est donc recommandé de mener une étude spécifique afin de déterminer les micro-organismes indicateurs appropriés pour évaluer la sécurité sanitaire et la qualité de l'eau.

43. L'exploitant du secteur alimentaire devrait définir et documenter des limites microbiologiques de référence acceptables dans l'eau pour vérifier la maîtrise opérationnelle. Une limite maximale devrait être établie pour chaque danger pertinent ou organisme indicateur applicable dans le cas de l'utilisation prévue du système d'approvisionnement en eau à chaque étape du procédé.

44. Des exemples de micro-organismes et de limites associées pour le suivi de certaines eaux réutilisées sont disponibles dans la section 6.3 du rapport de réunion de la FAO/OMS intitulé «Safety and quality of water use and reuse in the production and processing of dairy products» (MRA n° 40)². Ces exemples sont donnés à titre d'illustration uniquement. D'autres critères peuvent s'appliquer.

7. TECHNOLOGIES

45. Plusieurs technologies ont été développées pour traiter l'eau à la source ou lors de la récupération pendant une étape de production ou de transformation pour recyclage. Le reconditionnement peut faire appel à des traitements ou à un ensemble de traitements tels que la filtration par membrane, le traitement par UV ou d'autres traitements microbiocides (par exemple, chloration ou ozonation). Les technologies évoluent et s'améliorent constamment. Par conséquent, cette annexe n'est pas exhaustive. D'autres technologies, comme l'ultrasonication³ ou la bactofugation⁴, pourraient aussi être une solution. Un tel traitement de reconditionnement devrait être validé compte tenu de la source de l'eau réutilisée et de l'usage final prévu de cette eau afin de garantir l'adaptation de l'eau aux fins prévues. Des paramètres clés des traitements devraient faire l'objet d'un suivi et d'une vérification qui garantissent l'efficacité de ces derniers. Les biocides utilisés pour les traitements de reconditionnement peuvent être soumis à l'approbation de l'autorité compétente. Les informations fournies dans les sections 7.1 à 7.3 concernent principalement l'eau réutilisée.

46. Lors de l'application de l'une ou de plusieurs de ces technologies (approche à barrières multiples), les éléments suivants devraient être documentés:

- identification des caractéristiques microbiologiques⁵ de l'eau et des dangers microbiologiques possibles, pris en compte, le cas échéant, avant et après traitement;
- sources d'eau destinée à être recyclée;
- méthode de captation, stockage et traitement de l'eau destinée à être recyclée;
- applications finales acceptables (adaptation aux fins prévues) et critères microbiologiques de l'eau destinée à être recyclée;
- validation, suivi et vérification des systèmes de recyclage de l'eau;
- procédures à suivre en cas de défaillance du système de recyclage de l'eau.

7.1 Récupération par sédimentation, coagulation, filtration, flottation et centrifugation⁵

47. Ces technologies peuvent être appliquées, seules ou en association, aux effluents (par exemple, lors de la fabrication des produits laitiers). On peut citer la sédimentation, la coagulation-décantation, la filtration au sable à débit élevé, la filtration au charbon actif et la flottation à l'air dissous pour éliminer les matières organiques. Elles devraient être considérées comme des traitements préliminaires, car elles n'élimineront pas tous les contaminants, y compris les agents pathogènes potentiels. Ces technologies devraient être suivies de procédures de traitement pour l'eau récupérée à partir de n'importe quelle source afin de réduire ou d'éliminer la présence d'agents pathogènes et ainsi satisfaire les exigences d'une utilisation adaptée aux fins prévues.

7.2 Technologies de purification

48. Plusieurs méthodes de purification par membrane peuvent s'appliquer à l'eau utilisée ou recyclée dans les usines agroalimentaires, comme l'osmose inverse (OI), la nanofiltration (NF), l'ultrafiltration (UF) et la microfiltration (MF), parmi d'autres types de systèmes de filtration. Les différences de performances pour la purification de l'eau sont présentées dans la figure 3.

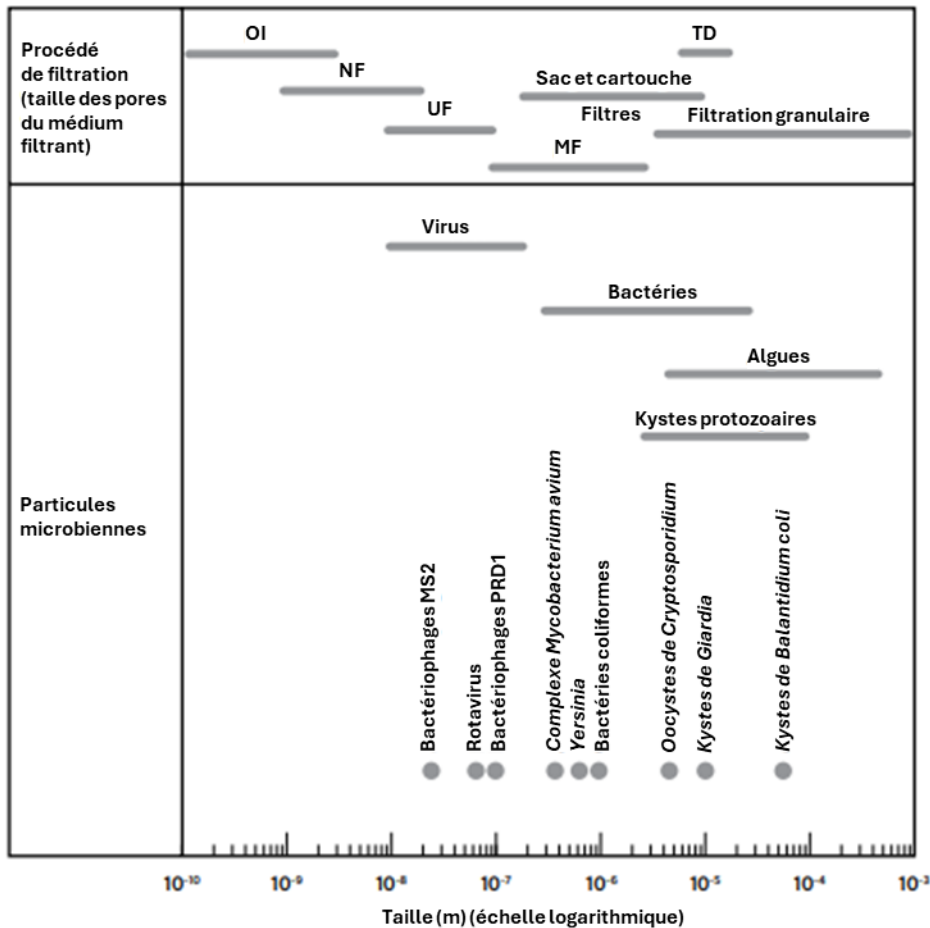
Figure 3. Taille moyenne des pores pour les différents systèmes de filtration: OI, NF, UF, MF, sac et cartouche, terre de Diatomée (TD), filtration granulaire, et taille des différentes particules de micro-organismes

² <https://doi.org/10.4060/cc4081en>

³ Application d'ondes ultrason intenses dans des liquides.

⁴ Procédure d'élimination des micro-organismes présents dans un liquide à l'aide de la force centrifuge.

⁵ Les caractéristiques et dangers chimiques et physiques ne figurent pas dans le champ d'application des présentes orientations, mais il convient d'en tenir compte.



49. L'OI est une technologie de filtration par membrane couramment utilisée dans les usines agroalimentaires. Le principal objectif de l'OI consiste à éliminer les matériaux dissous et non dissous de l'eau, mais aussi à réduire les niveaux de bactéries et de virus. L'intégrité de la membrane devrait être suivie à une fréquence régulière, car les moindres fuites ou trous microscopiques dans cette membrane peuvent rompre la barrière antimicrobienne. Certains composants dissous peuvent être éliminés en fonction du système de filtration et de la taille des pores.

50. L'OI peut être complétée par d'autres approches/barrières pour une purification plus poussée, appelée «OI et polissage» (OIP). Cela peut consister en un second traitement, par exemple l'OI, la déionisation, l'utilisation de charbon actif, etc. La durée de stockage de l'eau OIP peut être prolongée au moyen de traitements microbiocides (comme les UV) ou d'un stockage à température basse ou élevée, lorsque l'intervention est validée et vérifiée.

51. D'autres technologies de filtration par membrane (MF, UF et NF) sont généralement utilisées avant l'OI pour réduire l'encrassement de la membrane OI (formation de matière organique et matériaux non dissous) et pour améliorer le maintien d'un flux constant à travers la membrane OI. Ces technologies de filtration ne pourront peut-être pas à elles seules éliminer tous les micro-organismes (y compris les agents pathogènes) susceptibles d'être présents dans l'eau, et des traitements ultérieurs pourront être requis pour certaines applications de l'eau adaptée aux fins prévues.

52. La technologie de bioréacteur à membrane (BRM) (digestion aérobie ou anaérobie) peut servir au prétraitement des eaux usées. L'eau provenant du BRM peut être ensuite reconditionnée par OI ou par le biais d'autres traitements afin de réduire les minéraux, les matières organiques et la «charge» bactérienne, et ainsi atteindre des critères de sécurité sanitaire et de qualité acceptables pour une eau adaptée aux fins prévues. Beaucoup de technologies de digestion aérobie ou anaérobie portables sont disponibles pour un reconditionnement en gros des eaux usées.

53. Les systèmes à membrane doivent fonctionner conformément aux spécifications du fabricant afin d'optimiser l'efficacité de la membrane, maîtriser le développement microbiologique et éviter tout dommage. Toutes les membranes nécessitent un nettoyage et un décolmatage à contre-courant réguliers, et peuvent aussi requérir un remplacement périodique, afin d'empêcher l'encrassement ou le dépôt (entartrage) de

divers minéraux (par exemple, calcium). La fréquence du décolmatage à contre-courant dépend de la conception matérielle et de la fabrication de la membrane, ainsi que de l'apport et des différences de pression. Certains systèmes de membrane ou certaines configurations ne permettent pas le décolmatage à contre-courant.

7.3 Traitements microbiocides

54. Le chlore, le dioxyde de chlore, l'ozone, le peroxyde d'hydrogène et l'acide péracétique sont quelques-uns des produits chimiques utilisés pour le traitement microbiocide de l'eau dans les usines agroalimentaires. Ils devraient être utilisés conformément aux instructions fournies sur l'étiquette et peuvent être soumis aux exigences des autorités compétentes. Les éléments suivants devraient être pris en considération:

- L'eau réutilisée provenant de la fabrication des aliments est reconnue pour contenir des micro-organismes susceptibles de former des biofilms sur les surfaces en contact avec les aliments, qui peuvent ou non contenir des bactéries pathogènes, y compris des souches pathogènes d'*E. coli*. Il est donc important que l'eau réutilisée fasse l'objet d'un traitement de désinfection approprié afin de respecter les critères d'une eau adaptée aux fins prévues sur le plan microbiologique au point d'utilisation dans le système de distribution d'eau qui est le plus éloigné du traitement.
- Le choix du traitement de désinfection devrait aussi tenir compte de la présence éventuelle de résidus de désinfectant tout au long de la durée de stockage maximale de l'eau réutilisée. Si ce n'est pas le cas, l'ajout d'un traitement peut être requis.
- Le choix du désinfectant dépendra des spécificités de chaque installation de fabrication des aliments, des aliments transformés, de l'utilisation prévue de l'eau, de la méthode de récupération de l'eau pour recyclage, et des caractéristiques de l'eau entrante et de l'eau réutilisée, comme la charge organique qui peut rapidement réduire l'efficacité du désinfectant. Il conviendrait d'envisager une évaluation expérimentale en laboratoire ou dans le cadre d'une étude pilote afin de définir la charge organique et les concentrations optimales du ou des désinfectants. Les micro-organismes peuvent développer une résistance aux désinfectants, mais cet effet peut être contrecarré par un changement régulier de désinfectant ou une association avec un traitement par UV.
- En règle générale, la désinfection au chlore constitue une approche fiable, peu onéreuse et efficace contre un large spectre de micro-organismes pathogènes. Cependant, si de l'ammoniac ou des matières organiques persistent dans l'eau réutilisée et sont exposés au chlore, sous quelque forme que ce soit, ils peuvent produire des chloramines, des perchlorates et des trihalométhanes, ce qui peut engendrer des risques chimiques. Lorsque de l'eau contenant des ions bromure et du chlore résiduel est irradiée par la lumière ultraviolette, cela peut favoriser la formation de bromate. Si des installations de traitement par UV sont mises en place après injection de chlore, il peut être nécessaire de faire particulièrement attention aux ions bromure dans l'eau à traiter. Les chloramines, qui sont sensiblement moins efficaces pour inactiver les agents pathogènes, surtout les virus, réagissent plus lentement que le chlore libre et présentent l'avantage d'être efficaces plus longtemps.
- Les exploitants du secteur alimentaire devraient être conscients de l'adéquation et de l'efficacité des désinfectants choisis, ce qui inclut le risque de résidus de désinfectant, les sous-produits potentiels, et la compatibilité avec les équipements et d'autres surfaces pertinentes (potentiel de corrosion, piqûres, etc.).
- L'utilisation de désinfectants chimiques devrait faire l'objet de mesures de maîtrise associées à des enregistrements fournissant une documentation complète. Ainsi, le niveau (par exemple, de chlore) devrait respecter des concentrations recommandées conformément aux instructions précisées sur l'étiquette pour une utilisation applicable. Ce niveau devrait être suivi assez fréquemment pour que l'efficacité contre la contamination microbiologique soit garantie.

55. Le traitement thermique, comme la pasteurisation, la stérilisation ou l'ébouillantage, peut adapter l'eau réutilisée aux fins prévues d'un point de vue microbiologique. Il peut être employé dans le cadre d'une approche à barrières multiples, par exemple après un traitement OI destiné à inactiver tout agent pathogène ou micro-organisme restant pour adapter l'eau aux fins prévues. Les considérations à prendre en compte sont les suivantes:

- Les paramètres de traitement devraient être validés pour éliminer le risque de présence d'agents pathogènes et d'organismes responsables de la putréfaction.
- La température du traitement thermique et le débit ou le temps passé aux températures de chauffe

définies devraient être mesurés constamment et enregistrés automatiquement par un thermomètre et un minuteur étalonnés, ou bien par des enregistreurs de températures similaires, automatisés et étalonnés, un temps de chambrage correct représentant un élément critique du procédé de traitement thermique. Cela s'applique aux pasteurisateurs en flux continu et par lots.

- Pour les systèmes de pasteurisation ou de stérilisation en flux continu qui utilisent un chambreur tubulaire, le temps de chambrage est déterminé en fonction de la longueur du chambreur tubulaire/du bac de chambrage et du débit (L/s max.) de la pompe, qui devrait être configurée de manière à systématiquement obtenir au moins le temps de chambrage minimal souhaité.
- Une vanne de déviation devrait être installée pour rediriger le flux d'eau réutilisée en vue d'un reconditionnement vers la cuve tampon si la température minimale requise ne peut pas être obtenue. Le fonctionnement de cette vanne de déviation devrait être testé à une fréquence recommandée par le fabricant.
- Lors de l'utilisation d'échangeurs thermiques à plaques fines pour les systèmes de pasteurisation en continu, il est vivement recommandé de mettre en place un suivi constant des sous-pressions et surpressions du côté traité thermiquement afin de détecter toute fuite potentielle d'eau ou d'autre fluide du côté non traité thermiquement vers le côté traité thermiquement des plaques fines par le biais de joints usés ou mal alignés ou de microfractures dans la ou les plaques fines. Cette mesure de sécurité est primordiale.

56. Le traitement de l'eau réutilisée par UV peut servir à réduire certaines populations de bactéries, de virus, de moisissures, de levures et de protozoaires, si la dose et la longueur d'onde d'UV appliquées sont efficaces. Un suivi continu (y compris les alertes), une **maintenance régulière, un nettoyage régulier**, ainsi qu'un étalonnage correct des paramètres de traitement sont essentiels pour conserver l'effet microbicide. Des traitements supplémentaires peuvent être requis en aval. Les facteurs critiques à prendre en considération sont les suivants:

- longueur d'onde optimale de la lumière UV pour un effet antimicrobien égale à 254 nanomètres, sachant que la longueur d'onde optimale pour un effet antimicrobien doit être validée en fonction de l'agent pathogène. La dose (mJ/cm²) est déterminée par la réduction logarithmique requise pour l'organisme ciblé; une dose de 40 mJ/cm² ou équivalente est habituellement utilisée pour maîtriser la plupart des bactéries;
- transmission de la lumière UV, autrement dit niveau de turbidité ou couleur dans l'eau; même si la turbidité/nébulosité ou la couleur de l'eau est faible, la lumière UV peut s'avérer inefficace en tant que traitement microbicide;
- maintenance préventive du système de traitement par UV, comme la mesure de la longueur d'onde UV existante et les performances globales de la lampe UV, y compris son âge, et l'usure d'enveloppes protectrices qui empêchent la lumière d'atteindre certains agents pathogènes;
- rapidité du flux opérationnel passant devant la source de lumière UV; débit turbulent dans la plupart des cas; tenir compte du fait qu'un flux trop élevé ou trop bas est susceptible d'entraîner une distribution inégale des doses de lumière UV et de ne pas désinfecter correctement certaines zones;
- configuration géométrique de la chambre de désinfection; un temps d'exposition plus long et une diminution de la distance entre la source de lumière UV et le point de la chambre le plus éloigné de la source de lumière UV rassure davantage sur l'efficacité de l'interaction entre les photons UV et les microbes, et sur l'efficacité de leur inactivation.

57. Les systèmes de traitement par UV doivent être configurés de manière à être nettoyés de façon appropriée sans démontage important de l'infrastructure (par exemple, nettoyés selon une approche NEP validée). Le nettoyage et la fréquence de nettoyage doivent respecter les recommandations du fabricant, et garantir que le système fournit toujours la dose d'UV spécifiée. Si le NEP est utilisé, ce procédé devrait permettre de retirer les couches de graisse, de protéines et de minéraux (par exemple, calcium) des équipements émetteurs de lumière UV.