
Annexes

Annexe 1:	Code d'usage pour les poissons et les produits de la pêche	81
Annexe 2:	Norme pour les mollusques bivalves vivants et crus	101
Annexe 3:	Exemple de formulaire d'enregistrement d'un cycle de purification.....	111
Annexe 4:	Critères de purification du programme national des États-Unis d'Amérique en matière d'hygiène conchylicole (US NSSP)	113
Annexe 5:	Directives de qualité pour l'eau de boisson de l'OMS	129
Annexe 6:	Entreposage du homard et purification des coquillages	133
Annexe 7:	Dénombrement d' <i>Escherichia coli</i> dans les mollusques bivalves ...	145

Annexe 1

Code d'usage pour les poissons et les produits de la pêche (RCP/CAC 52–2003)

Extraits pertinents pour les mollusques bivalves

Les codes d'usage du CODEX fournissent des recommandations dans le but d'identifier les éléments essentiels pour produire des aliments sains de bonne qualité.

SECTION 2. DÉFINITIONS RELATIVES À CE CODE

2.3 MOLLUSQUES BIVALVES VIVANTS ET CRUS

Accepté/ Acceptable/ Approuvé	accepté par l'autorité compétente.
Dégorgement	opération qui consiste à placer des mollusques bivalves vivants dans des bassins fixes, des viviers flottants ou des sites naturels, pour leur permettre de se débarrasser du sable, de la boue ou de la vase et, partant, améliorer l'acceptabilité du produit.
Centre de distribution	toute installation ou tout établissement à terre ou en mer pour la réception, le dégorgement, le lavage, le nettoyage, le calibrage et l'emballage de mollusques bivalves vivants propres à la consommation humaine et à partir desquels les mollusques bivalves sont distribués vivants.
Zones conchylicoles	bassins d'eaux saumâtres ou zones marines où la production et la récolte de mollusques bivalves sont autorisées, soit dans des gisements naturels soit dans des parcs d'élevage, destinés à la consommation humaine. Les zones conchylicoles peuvent être approuvées comme zones de production ou de récolte de mollusques bivalves pour la consommation directe ou comme zones de production ou de récolte de mollusques bivalves pour la purification ou le reparçage.
Décoquillage par la chaleur	tout traitement thermique, tel que par la vapeur, l'eau chaude ou la chaleur sèche, par la chaleur, appliqué pendant une brève durée aux mollusques bivalves pour permettre de séparer aisément et rapidement la chair de la coquille aux fins de décoquillage.
Purification	procédé consistant à réduire les micro-organismes à un niveau acceptable pour la consommation directe en mettant des mollusques bivalves vivants, pendant un certain temps, dans des conditions agréées et contrôlées, dans de l'eau de mer naturelle ou artificielle convenant à cette opération, traitée ou non.
Centre de purification	signifie tout établissement approuvé pour la purification des mollusques bivalves vivants.
Reparçage	déplacement des mollusques bivalves d'une zone conchylicole contaminée du point de vue microbiologique à une autre sous la supervision de l'autorité compétente pendant le temps nécessaire pour réduire la contamination à un niveau acceptable pour la consommation humaine.

SECTION 7 – MOLLUSQUES BIVALVES VIVANTS ET CRUS

En matière d'identification des contrôles à effectuer aux différentes étapes de transformation, la présente section donne des exemples de dangers et de défauts potentiels et des conseils techniques qui peuvent servir à élaborer des mesures de maîtrise et des actions correctrices. A chaque étape, seuls sont énumérés les dangers et les défauts qui peuvent être introduits ou maîtrisés à cette même étape. Il convient de noter que, lors de la mise au point d'un plan HACCP et/ou DAP, il est indispensable de consulter la section 5 où l'on trouve des orientations sur l'application des principes HACCP et de l'analyse DAP. Cependant, dans le cadre du présent code, il est impossible d'indiquer en détail les seuils critiques, la surveillance, la tenue des registres et la vérification à chacune des étapes, car ils diffèrent selon les dangers et défauts.

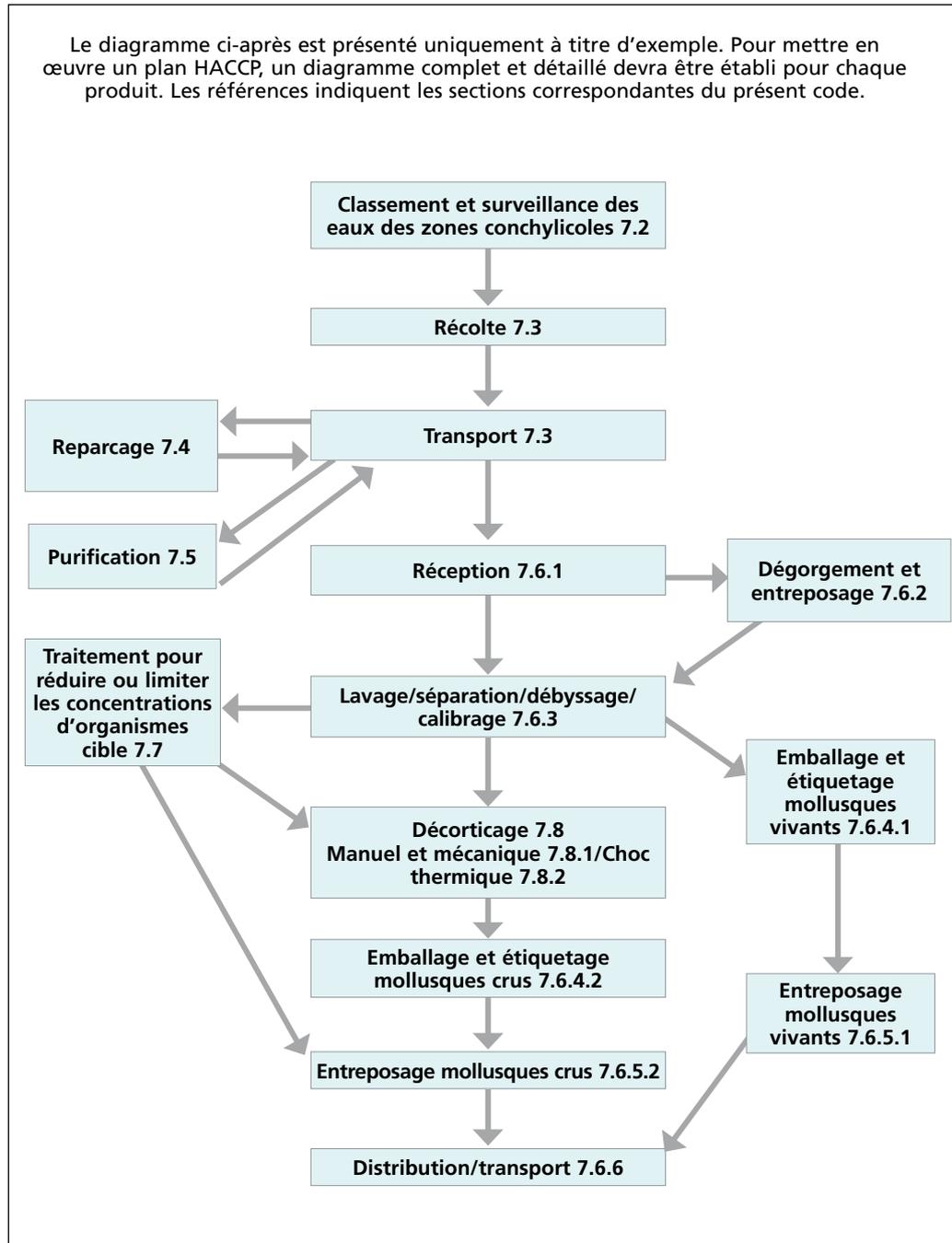


Figure 7.1: Exemple de diagramme simplifié des opérations pour la production de mollusques bivalves vivants et crus

7.1 GÉNÉRALITÉS - SUPPLÉMENT AU PROGRAMME DE CONDITIONS PRÉALABLES

Les espèces de mollusques bivalves comme les huîtres, les moules, les palourdes japonaises et les palourdes américaines peuvent survivre hors de l'eau durant des périodes prolongées et être commercialisées pour la consommation humaine comme animaux vivants. D'autres espèces comme les coques peuvent être commercialisées vivantes si elles sont manipulées avec soin, mais, habituellement, elles sont transformées. Les espèces non adaptées à un milieu sec meurent une fois hors de l'eau et sont de préférence traitées comme des produits réfrigérés ou transformés.

Au moment de la ponte (après «maturation des gonades»), il est déconseillé et, dans de nombreux cas impossible, de les commercialiser comme animaux vivants. Le stress peut provoquer la ponte.

Les principaux dangers qui menacent la production de mollusques bivalves sont la contamination microbiologique des eaux dans lesquelles ils se développent, notamment quand ils sont destinés à être consommés vivants ou crus. Étant donné que les mollusques sont des filtreurs, ils peuvent accumuler des contaminants dans des concentrations supérieures à celles de l'eau ambiante. Dans les zones conchylicoles, la contamination bactérienne et virale influence de manière déterminante les spécifications pour les produits finis et détermine les prescriptions à respecter pour une transformation ultérieure. La gastro-entérite et d'autres maladies graves comme l'hépatite peuvent survenir à la suite d'une contamination par les ruissellements des terres agricoles et/ou les eaux d'égout, par exemple par des pathogènes bactériens et/ou viraux entériques (norovirus, virus causant l'hépatite) ou de pathogènes bactériens d'origine naturelle (*Vibrio* spp.). Les biotoxines sont également un danger. Les biotoxines produites par certaines algues peuvent provoquer diverses formes d'intoxications graves comme l'intoxication diarrhéique par les mollusques (DSP), l'intoxication paralysante par les mollusques (PSP), l'intoxication neurotoxique par les mollusques (NSP), l'intoxication amnésique par les mollusques (ASP) ou l'intoxication par azaspiracide (AZP). Les substances chimiques, comme les métaux lourds, les pesticides, les composés organochlorés, les substances pétrochimiques peuvent aussi constituer un danger dans certaines zones.

Afin de maîtriser les dangers, l'identification et la surveillance des zones conchylicoles sont très importantes pour la salubrité des mollusques bivalves. L'identification, le classement et la surveillance de ces zones sont du ressort des autorités compétentes en coopération avec les pêcheurs et les principaux producteurs. Les coliformes fécaux/*E. coli* ou les coliformes totaux peuvent servir d'indicateurs de la présence éventuelle de contamination fécale. Si on détecte des biotoxines dans la chair des mollusques bivalves en quantités dangereuses, la zone conchylicole sera interdite pour la récolte jusqu'à ce qu'une étude toxicologique ait démontré clairement que la chair des mollusques bivalves ne contient pas de biotoxines en concentrations dangereuses. Les substances chimiques dangereuses ne devraient pas être présentes dans la partie comestible en quantités telles que l'apport alimentaire calculé dépasse la dose journalière admissible.

Les mollusques bivalves provenant d'eaux sujettes à une contamination microbiologique selon les constats des autorités compétentes, peuvent être rendus salubres grâce au reparcage dans une zone appropriée ou grâce à un traitement de purification permettant de réduire la quantité de bactéries s'il est poursuivi assez longtemps, ou par un traitement qui réduit ou limite la concentration des organismes cible. La purification est un procédé de brève durée couramment appliqué pour réduire une contamination bactérienne de faible niveau, mais si le risque de contamination est élevé, la durée du reparcage doit être plus longue.

En particulier lorsque les mollusques bivalves doivent être soumis au reparcage ou à la purification pour être consommés vivants ou crus, le stress et les chocs excessifs doivent être évités. Cet élément est très important car ces mollusques bivalves devraient pouvoir assurer à nouveau leurs fonctions durant la purification, le reparcage ou le dégorgeement.

7.2 CLASSEMENT ET SURVEILLANCE DES ZONES CONCHYLICOLES

Dangers potentiels: Contamination microbiologique, biotoxines, contamination chimique

Défauts potentiels: Peu probables

Conseils techniques:

Il y a cinq types de dangers différents importants qui proviennent des zones de production de mollusques bivalves:

- bactéries pathogènes entériques (par ex. *Salmonella* spp.);
- pathogènes viraux entériques (par ex. norovirus, virus causant l'hépatite);
- pathogènes bactériens d'origine naturelle (par ex. *Vibrio* spp.);
- biotoxines (par ex. groupe de l'acide okadaïque (DSP), groupe des saxitoxines (PSP), groupe des brevetoxines (NSP), groupe de l'acide domoïque (ASP), groupe de l'azaspiracide (AZP);
- contaminants chimiques (par ex. les métaux lourds tels que le plomb, cadmium et mercure).

7.2.1 Classement des zones conchylicoles

Il faudrait étudier la zone conchylicole, le littoral ou le bassin hydrographique de façon à déterminer les sources de pollution, aussi bien ménagères qu'industrielles, qui pourraient affecter la qualité des eaux des zones conchylicoles et des mollusques bivalves. Ces sources pourraient comprendre les déversements d'égouts municipaux, les déchets industriels, les rejets miniers, les contaminants géophysiques, les enclos pour animaux domestiques, les centrales nucléaires, les raffineries, etc. La nécessité de réorganiser les études d'hygiène sera décidée en fonction des déplacements de population et des changements dans les activités agricoles et industrielles intervenant dans la zone côtière. Ces nouvelles études devraient être réalisées selon une fréquence acceptable et les sources connues de pollution devraient être réévaluées à intervalles réguliers afin d'établir toute évolution de leur impact sur la zone conchylicole.

Après avoir identifié et évalué les sources de pollution, il faudrait créer des stations d'échantillonnage pour l'eau et/ou les mollusques bivalves et/ou les sédiments et entreprendre des études pour établir les effets des polluants sur la qualité de l'eau et des mollusques bivalves. Les données recueillies devraient être évaluées par l'autorité compétente et les zones conchylicoles devraient être classées selon des normes et des critères officiels.

En interprétant les données recueillies dans les zones conchylicoles, l'autorité compétente devrait tenir compte des variations susceptibles d'affecter le niveau de la pollution quand les conditions hydrographiques et climatiques sont les plus défavorables sous l'influence des précipitations, des marées, des vents, des méthodes de traitement des eaux usées, des changements démographiques et d'autres facteurs locaux, étant donné que les mollusques bivalves réagissent rapidement à toute augmentation du nombre de bactéries ou de virus dans leur environnement en accumulant ces agents. L'autorité compétente devrait également tenir compte du fait que les mollusques bivalves ont la propriété d'accumuler dans leur chair des substances chimiques toxiques dans des concentrations supérieures à celles qui se trouvent dans l'eau ambiante. Les normes établies par la FAO, l'OMS ou toute autre norme internationale ou nationale applicable aux denrées alimentaires peuvent servir d'orientation pour l'établissement de niveaux acceptables.

L'autorité compétente devrait faire immédiatement part des décisions concernant le classement des zones conchylicoles aux producteurs, aux stations de purification et aux centres de distribution concernés.

Lors de l'échantillonnage de la chair de mollusques aux fins de classification, en cas de dépassement des limites fixées pour un danger biologique ou chimique dans les spécifications d'un produit fini, des mesures appropriées doivent être prises sous la responsabilité de l'autorité compétente.

L'autorité compétente devrait clairement définir les zones conchylicoles classées selon qu'elles:

- conviennent à la récolte pour la consommation humaine directe, au reparcage dans des eaux acceptables ou à la purification dans un centre de purification agréé ou à d'autres traitements acceptés pour réduire ou limiter la concentration des organismes cible; ou
- ne conviennent pas à l'élevage ni à la récolte des mollusques.

7.2.2 Surveillance des zones conchylicoles

Les zones conchylicoles devraient faire l'objet de contrôles réguliers afin de déceler d'éventuels changements dans la qualité de l'eau et/ou des mollusques bivalves, et les zones de qualité inférieure devraient être surveillées afin d'empêcher qu'on y récolte des mollusques à des fins autres que celles qui ont été fixées par l'autorité compétente.

La présence de biotoxines dans les mollusques bivalves peut-être due à du plancton contenant des toxines. À des fins d'alerte rapide, le cas échéant, il est recommandé de mettre en place un programme permettant de surveiller la présence dans les zones conchylicoles d'espèces de plancton susceptibles de produire des toxines et de reconnaître à d'autres signes ambiants qu'un épisode toxique risque de se développer.

Les substances chimiques dangereuses présentes dans des mollusques bivalves ne devraient pas l'être dans des quantités telles que l'apport journalier calculé dépasse la dose journalière admissible. Un système de surveillance des substances chimiques dangereuses devrait être en place.

Lorsque les programmes de surveillance continue ou les réévaluations indiquent que la zone conchylicole ne répond plus aux critères de classement, l'autorité compétente devrait reclasser la zone ou y interdire immédiatement la récolte.

En constatant l'innocuité des zones conchylicoles classées pour la santé publique, l'autorité compétente devrait envisager les mesures suivantes:

- Classement/reclassement des zones conchylicoles par une étude sanitaire, surveillance des coliformes fécaux/*E. coli* ou des coliformes totaux à une fréquence appropriée en fonction du risque de contamination et autres interventions sanitaires appropriées.
- Classement/reclassement des zones conchylicoles par une surveillance des pathogènes à une fréquence appropriée en fonction de la probabilité de contamination de la chair des mollusques bivalves (voir 7.2.2.2).
- Fermeture/réouverture des zones conchylicoles par la seule surveillance des biotoxines dans les mollusques bivalves ou en associant celle-ci à la surveillance du phytoplancton dans l'eau de mer à une fréquence appropriée en fonction de la probabilité de contamination (voir 7.2.2.3.).
- Contrôle des contaminants chimiques.

Sous la responsabilité de l'autorité compétente, les zones conchylicoles fournissant des mollusques bivalves destinés à la consommation humaine directe répondent aux prescriptions suivantes au moment de la récolte:

- la zone n'est pas sujette à une contamination qui pourrait présenter un danger réel ou potentiel pour la santé humaine;

- les mollusques bivalves récoltés répondent à la spécification pour le produit fini. Cette prescription peut être vérifiée grâce à un examen de la chair du mollusque ou par une surveillance appropriée d'eau, le cas échéant.

Les zones conchylicoles fournissant des mollusques bivalves pour la consommation humaine indirecte devraient être définies en fonction du traitement ultérieur que doit subir le lot.

7.2.2.1 Coliformes fécaux/*E. Coli*/coliformes totaux

Toutes eaux conchylicoles et/ou la chair de mollusque devraient être surveillées afin d'y déceler toute présence de coliformes fécaux/*E. coli* ou de coliformes totaux à une fréquence appropriée en fonction de la probabilité et du degré de contamination fécale.

Il faudrait effectuer des analyses portant sur les bactéries indicatrices telles que les coliformes fécaux ou *Escherichia coli* ou les coliformes totaux, afin d'établir le degré de contamination fécale. Il faudrait contrôler de manière continue que les bactéries indicatrices utilisées permettent une mesure fiable de la contamination fécale. Si celle-ci dépasse un certain seuil on peut autoriser le reparcage ou la purification pendant une période fixée par l'autorité compétente.

Les coliformes fécaux/*E. coli* ou les coliformes totaux peuvent servir d'indicateurs de la présence de contamination fécale. Du fait du manque de corrélation entre ces indicateurs et la présence de virus, d'autres contrôles tels que des examens du littoral devraient toujours être pratiqués.

D'autres méthodes telles que les bactériophages et la détection virale pourront aussi servir d'indicateurs lorsque des méthodes d'analyse validées seront disponibles.

7.2.2.2 Surveillance des pathogènes

Les programmes sanitaires pour les mollusques reposent sur l'utilisation d'organismes indicateurs permettant de détecter la présence de contamination, plutôt que sur la surveillance de pathogènes spécifiques. Cependant, en cas d'incident épidémique dû aux mollusques et provoqué par un pathogène identifié comme la *Salmonella* et d'autres (*Vibrio* et virus), il peut être utile de surveiller les bivalves dans le cadre du processus de fermeture/réouverture de la zone de récolte concernée. L'espèce et, en règle générale, la souche proprement dite, devraient être connues, pour garantir que la surveillance porte bien sur la source du pathogène. Des seuils d'acceptation et de rejet du pathogène devraient avoir été fixés pour pouvoir utiliser les résultats de cette surveillance dans la prise de décisions. D'autres conditions, y compris les prescriptions de l'enquête sanitaire devraient aussi être remplies avant la réouverture de la zone concernée.

7.2.2.3 Surveillance des biotoxines marines

La surveillance du phytoplancton est un outil complémentaire précieux qui peut être associé à la surveillance obligatoire des biotoxines marines dans les tissus de mollusques afin d'optimiser la gestion des programmes et des ressources. Il faudrait également surveiller les indicateurs environnementaux dans les zones conchylicoles afin d'y détecter tout signe de risque d'épisode toxique, par ex. des oiseaux, mammifères ou poissons morts ou mourant. Le risque de prolifération d'algues toxiques est variable selon les saisons et les zones peuvent également être affectées par des algues toxiques jusque là inconnues dans la mer ou les eaux côtières environnantes. Il faudrait tenir compte de ces risques au moment de dresser des plans de surveillance.

Il est important de noter que lorsqu'on utilise des espèces indicatrices de mollusques, l'absence de toxicité chez les espèces indicatrices est réputée refléter l'absence de

toxicité chez les autres espèces dans la zone conchylicole. Il convient de vérifier cette corrélation pour chacune des espèces de mollusques et pour chacun des groupes de toxines avant de retenir une espèce de mollusque comme indicatrice pour une zone conchylicole.

L'autorité compétente devrait fermer immédiatement les zones où des niveaux inadmissibles ont été observés dans des parties comestibles de la chair de mollusques bivalves et y effectuer des patrouilles. Ces zones devraient rester interdites jusqu'à ce que l'analyse toxicologique ait montré clairement que la chair des mollusques bivalves ne contient pas de biotoxines en quantités dangereuses.

L'autorité compétente devrait immédiatement faire part de ces décisions aux producteurs, aux stations de purification et aux centres de distribution concernés.

Lors de la définition d'un programme d'échantillonnage dans l'espace et dans le temps, il faudrait veiller au bon choix du nombre de sites d'échantillonnage et de leur emplacement. Il peut ne pas être approprié de tester pour une biotoxine spécifique lorsque cette biotoxine n'a pas été associée aux mollusques bivalves dans les zones conchylicoles et de récolte. La fréquence d'échantillonnage doit être suffisante pour relever des variations spatio-temporelles de microalgues et de toxines dans les mollusques, ainsi que pour couvrir les risques de croissance rapide de la toxicité des mollusques.

Échantillonnage spatial représentatif

Le choix des stations d'échantillonnage pour les cultures tant benthiques qu'en suspension devrait porter sur des sites où on a pu observer par le passé une toxicité pendant les premières phases d'un épisode toxique. On sait qu'il est généralement impossible d'effectuer un échantillonnage statistiquement valable sans que l'opération n'entraîne un coût excessif. Pour protéger la santé publique, le choix des stations d'échantillonnage devrait fournir une couverture adéquate de l'étendue d'un épisode toxique ou d'un «scénario pire cas» dans une zone conchylicole. Ce choix devrait se fonder sur des avis d'experts et considérer les facteurs suivants:

- L'hydrographie et les éléments connus sur les remontées d'eau, les fronts, les courants et les effets des marées.
- L'accès aux stations d'échantillonnage dans toutes les conditions météorologiques pendant la récolte.
- L'utilité d'un échantillonnage de toxines et de microalgues dans une même station d'échantillonnage.
- La nécessité de prévoir, outre les stations principales (de routine), des stations secondaires (complémentaires) et au large.
- La présence de développement in-situ (par ex. de microalgues toxiques depuis des étendues de kystes).
- L'advection depuis la haute mer de proliférations de microalgues vers les zones conchylicoles.

L'échantillonnage régulier destiné à détecter la présence de microalgues signifie généralement le prélèvement d'un échantillon intégré de la colonne d'eau. Lorsqu'un épisode toxique est en cours ou se prépare, il conviendrait d'envisager un échantillonnage ciblé, spécifique à la profondeur.

Pour les mollusques élevés en suspension, l'échantillonnage devrait être constitué au moins d'un échantillon intégré comprenant des mollusques des rangées supérieures, intermédiaires et inférieures.

Échantillonnage temporel représentatif

La plupart des programmes de surveillance mis en place dans des zones à toxicité prévalente et où la récolte est en cours ou sur le point de l'être, comprennent des fréquences minimales d'échantillonnage hebdomadaire. Les décisions sur la fréquence d'échantillonnage devraient être fondées sur une évaluation des risques. Les éléments à prendre en compte peuvent comprendre des facteurs tels que l'influence saisonnière (toxicité et/ou récolte), accès, informations de référence sur les antécédents, y compris des données sur les toxines et les microalgues ainsi que les effets de facteurs environnementaux tels que le vent, les marées et les courants.

La fréquence d'échantillonnage et les facteurs qui peuvent entraîner sa modification devraient être décrits dans un «Plan d'action sur les biotoxines marines» dressé pour la zone conchylicole.

Taille d'échantillon de mollusques

Il n'existe pas d'accord international sur la taille des échantillons pour les différentes espèces de mollusques. Il peut y avoir une grande différence de toxicité entre les différents individus de l'échantillon de mollusques. Le nombre de mollusques prélevés pour un échantillon devrait être suffisant pour tenir compte de cette grande différence. Pour cette raison, le facteur prépondérant pour la taille de l'échantillon devrait être le nombre de mollusques qu'il comprend et non la masse de chair de mollusque. Par ailleurs, la taille de l'échantillon doit être suffisante pour permettre d'effectuer l'essai ou les essais pour lequel/lesquels l'échantillon a été prélevé, et les mollusques prélevés devraient être de la taille de ceux qui sont commercialisés.

7.2.2.4 Méthodes tests pour les biotoxines marines

Les méthodes adéquates pour la détermination des biotoxines marines sont listées dans le projet de norme pour les mollusques bivalves vivants et crus. Toute méthode peut convenir aux fins de dépistage si elle est approuvée par les autorités compétentes d'un pays.

7.2.2.5 Contaminants chimiques

Il faudrait surveiller de manière suffisamment fréquente les contaminants chimiques présents dans les zones conchylicoles pour établir avec confiance qu'aucune source identifiée de contamination chimique ne contamine les mollusques. Les zones conchylicoles où il n'existe pas de sources connues de contamination chimique possible ne devraient nécessiter de contrôles occasionnels qu'à intervalles de quelques années. Lorsqu'il existe des sources connues de contamination spécifique, les mollusques peuvent toutefois nécessiter des contrôles de routine plus fréquents. Il faudrait aussi avoir la possibilité d'effectuer un échantillonnage de mollusques en réaction à un événement ponctuel, par ex. un déversement de peinture anticorrosive.

7.3 RÉCOLTE ET TRANSPORT DES MOLLUSQUES BIVALVES VIVANTS

Voir aussi les Sections 3.1, 3.3, 3.4 et 3.5

La présente section s'applique au transport de mollusques bivalves destinés à la consommation humaine directe, au reparcage, à la purification, à la transformation pour réduire ou limiter la concentration des organismes cible ou à une transformation ultérieure.

Les procédures de manipulation adaptées sont fonction des espèces, de la zone conchylicole et de la saison.

Dangers potentiels: Contamination microbiologique, biotoxines, contamination chimique

Défauts potentiels: Dommages physiques

Conseils techniques:

- Les dragues et autre matériel de récolte, les ponts, les cales et les récipients contaminés suite à leur utilisation dans une zone polluée, devraient être nettoyés, et au besoin, désinfectés avant d'être utilisés pour des mollusques bivalves provenant d'une zone non polluée.
- Les cales ou les récipients où sont placés les mollusques bivalves devraient être conçus de telle manière que les mollusques bivalves soient surélevés par rapport au niveau du sol et que les mollusques bivalves ne soient pas en contact avec les eaux de lavage, l'eau de cale ou l'eau intervalvaire. Au besoin, il faut installer un système de pompage de l'eau de cale.
- Des précautions adaptées devraient être prises pour protéger les mollusques bivalves de la contamination par de l'eau polluée, des déjections d'oiseaux de mer, des chaussures, bottes, etc. ayant été en contact avec des matières fécales ou de tout autre matériel pollué. Les bateaux de récolte ne devraient déverser aucun déchet, y compris des déchets fécaux humains, aux environs des zones conchylicoles. Aucun animal ne devrait être admis sur les bateaux de récolte.
- Les pompes fournissant l'eau de lavage devraient uniquement puiser de l'eau de mer non contaminée.
- Les mollusques bivalves devraient être récoltés et placés dans une zone conchylicole ou une zone de reparcage agréée par l'autorité compétente.
- Après avoir été retirés de l'eau, ou pendant la manipulation et le transport, les mollusques bivalves ne devraient pas être soumis à des températures extrêmement froides ou chaudes, ni à des variations brutales de température. Le contrôle de la température est primordial pour la manipulation des mollusques bivalves vivants. Un matériel spécial, par exemple des récipients isothermes et du matériel de réfrigération, devrait être utilisé si la température ambiante et la durée des opérations l'exigent. Les mollusques bivalves ne devraient pas être exposés au plein soleil ni à des surfaces chauffées par le soleil, ni entrer directement en contact avec de la glace ou d'autres surfaces glacées, pas plus qu'être maintenus dans des récipients clos renfermant de la neige carbonique. Dans la plupart des cas, il faudrait éviter d'entreposer les mollusques à plus de 10°C (50°F) et à moins de 2°C (35°F).
- Aussitôt après avoir été récoltés, les mollusques bivalves devraient être débarrassés de l'excès de vase et d'algues qui les recouvrent au moyen d'un jet d'eau de mer propre ou d'eau potable suffisamment puissant. L'eau de lavage ne devrait pas pouvoir couler sur des mollusques bivalves déjà nettoyés. L'eau pourrait être recirculée si elle correspond à la définition de l'eau propre.
- L'intervalle compris entre la récolte et l'immersion dans l'eau en vue du reparcage, de l'entreposage, du dégorgement ou de la purification devrait être aussi court que possible. Ceci s'applique également à l'intervalle entre la fin de la récolte et la manipulation dans un centre de distribution.
- Si les mollusques bivalves doivent être replongés dans l'eau après la récolte, il doit s'agir d'eau de mer propre.
- Une documentation adéquate devrait être conservée sur les activités de récolte et de transport.

7.4 REPARCAGE

Les prescriptions pour le classement et la surveillance des zones conchylicoles s'appliquent également aux zones de reparcage.

Le reparcage vise à réduire la quantité de contaminants biologiques que peuvent contenir les mollusques bivalves récoltés dans des zones contaminées à des niveaux tels que les mollusques bivalves seront propres à la consommation humaine sans subir de traitement ultérieur. Les mollusques bivalves destinés à être reparqués ne devraient être récoltés que dans des zones qui ont été classées/désignées comme telles par l'autorité compétente. Il existe différentes méthodes de reparcage dans le monde. Les mollusques bivalves peuvent être placés dans des viviers, des cadres flottants ou directement au fond.

Dangers potentiels: Contamination microbiologique, biotoxines, contamination chimique

Défauts potentiels: Peu probables

Conseils techniques:

- Les opérations de reparcage devraient se faire sous le contrôle rigoureux de l'autorité compétente pour empêcher que des mollusques bivalves contaminés ne soient directement envoyés sur les marchés ou ne contaminent d'autres mollusques bivalves. Les limites des zones de reparcage devraient être indiquées clairement par des balises flottantes, des poteaux ou d'autres moyens. Ces zones devraient être correctement séparées des mollusques bivalves dans les eaux adjacentes et des systèmes adéquats de contrôle devraient être en place afin d'éviter la contamination croisée et les mélanges.
- L'autorité compétente fixera la durée de rétention et la température minimale dans la zone agréée jusqu'au moment de la récolte, en fonction du degré de contamination avant le reparcage, de la température de l'eau, de l'espèce des mollusques bivalves en cause ainsi que des conditions géographiques ou hydrographiques locales afin d'assurer que les niveaux de contamination ont été convenablement réduits.
- Les sites de reparcage pourraient devenir biotoxiques suite à une prolifération ou pourraient devenir une source inattendue de pathogènes environnementaux tels que des bactéries *Vibrio*. Il conviendrait donc de les surveiller correctement pendant leur utilisation aux fins du reparcage.
- Les mollusques bivalves devraient être répartis avec une densité qui leur permette de s'ouvrir et de subir une purification naturelle.
- Une documentation adéquate devrait être conservée sur les opérations de reparcage.

7.5 PURIFICATION

Voir aussi les Sections: 3.2, 3.3, 3.4 et 3.5.

La purification vise à réduire le nombre de micro-organismes pathogènes que pourraient contenir les mollusques bivalves qui ont été récoltés dans des zones modérément polluées à des niveaux tels que les mollusques bivalves seront propres à la consommation humaine sans subir de traitement ultérieur. La purification seule ne suffit pas pour nettoyer des mollusques bivalves provenant de zones fortement contaminées ou de zones sujettes à contamination par des hydrocarbures, des métaux lourds, des pesticides, des virus, vibrios ou des biotoxines. Les mollusques bivalves destinés à être épurés ne devraient être récoltés que dans des zones qui ont été classées/désignées comme telles par l'autorité compétente.

Les conditions requises varient selon l'espèce de mollusque concerné et la conception du système de purification.

Pour que les mollusques assurent leurs fonctions naturelles, et par conséquent, puissent être épurés, il est indispensable qu'ils ne subissent ni stress ni chocs excessifs durant la récolte ou la manipulation jusqu'au moment de la purification, et ne se trouvent pas dans un état de faiblesse saisonnière ou en phase de ponte.

Les centres de purification devraient respecter les mêmes normes d'hygiène que celles énoncées aux sections 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.

Dangers potentiels: Contamination microbiologique

Défauts potentiels: Dommages physiques

Conseils techniques:

Les stations de purification et les bassins devraient être agréés par l'autorité compétente.

- Les mollusques bivalves soumis à la purification ne devraient pas contenir d'ions métalliques, de pesticides, de déchets industriels ou de biotoxines marines dans des quantités susceptibles de présenter un risque pour la santé du consommateur.
- N'utiliser que les stocks approuvés par l'autorité compétente.
- Le procédé et le matériel, par ex. les bassins, utilisés pour la purification devraient être approuvés par l'autorité compétente.
- Les mollusques bivalves affaiblis ou morts devraient être éliminés avant l'opération de purification, lorsque c'est possible. Les coquilles devraient être débarrassées de la vase et des épibiontes mous. Au besoin, on devrait laver les mollusques bivalves avec de l'eau de mer propre avant de les épurer.
- La durée de l'opération de purification devrait être adaptée à la température et aux paramètres physiques d'eau (eau de mer propre, salinité, niveau d'oxygène dissous et pH permettant aux mollusques bivalves d'assurer leurs fonctions normalement), au degré de contamination avant la purification et à l'espèce de mollusque bivalve. Les paramètres de purification devraient être évalués grâce à des analyses microbiologiques de l'eau de traitement et de la chair des mollusques bivalves. Il faudrait tenir compte du fait que les virus et *Vibrio* spp. sont plus persistants durant la purification que les bactéries indicatrices utilisées le plus souvent pour la surveillance microbiologique et que la réduction du nombre d'indicateurs ne reflète pas toujours la situation réelle concernant la contamination par les virus et *Vibrio*.
- L'eau utilisée dans les bassins de purification devrait être renouvelée continuellement ou à des intervalles adaptés ou, si elle est recyclée, être traitée correctement. Le débit d'eau par heure devrait suffire pour la quantité de mollusques bivalves à traiter et être adapté au degré de contamination des mollusques bivalves.
- Les mollusques bivalves en cours de purification devraient rester immergés dans d'eau de mer propre jusqu'à ce qu'ils répondent aux conditions d'hygiène exigées par l'autorité compétente.
- Les mollusques bivalves devraient être répartis avec une densité qui leur permette de s'ouvrir et de subir une purification naturelle.
- Pendant le traitement de purification, la température de l'eau ne devrait pas descendre au-dessous du minimum nécessaire pour maintenir l'activité physiologique des mollusques bivalves; des températures élevées, susceptibles d'avoir un effet défavorable sur le rythme de pompage et le processus de purification, devraient être évitées; les bassins devraient, au besoin, être protégés des rayons directs du soleil.
- L'équipement en contact avec l'eau, c'est-à-dire les bassins, les pompes, les tuyaux et canalisations et tout autre équipement, devraient être fabriqués en matériaux non poreux et non toxiques. Le cuivre, le zinc, le plomb et leurs alliages, ne

devraient pas, de préférence, être utilisés dans la construction des bassins, pompes et canalisations de purification.

- Pour éviter la recontamination des mollusques bivalves en cours de purification, il ne faudrait pas immerger dans le même bassin des mollusques bivalves non épurés.
- Après leur retrait du dispositif de purification, les mollusques bivalves devraient être lavés à l'eau courante, avec de l'eau potable ou de l'eau de mer propre, et être traités de la même manière que les mollusques bivalves vivants provenant d'une zone non polluée. Les mollusques bivalves morts, avec des coquilles brisées ou présentant tout autre défaut devraient être éliminés.
- Avant de retirer les mollusques bivalves des bassins, il faudrait drainer l'eau du système pour éviter une nouvelle suspension et une réingestion. Les bassins devraient être nettoyés après chaque utilisation et désinfectés à des intervalles appropriés.
- Après la purification, les mollusques bivalves doivent satisfaire aux spécifications pour les produits finis.
- Une documentation adéquate sur la purification devrait être conservée.

7.6 TRANSFORMATION DES MOLLUSQUES BIVALVES DANS UN CENTRE DE DISTRIBUTION OU DANS UN ÉTABLISSEMENT

Certains pays exigent que les mollusques bivalves destinés à être congelés et/ou décortiqués et/ou traités pour réduire ou limiter la concentration des organismes cible doivent d'abord passer par un «centre de distribution» d'où ils sortent vivants. D'autres pays autorisent la congélation, le décorticage et le traitement destiné à réduire ou limiter la concentration des organismes cible dans des établissements qui remplissent les fonctions d'un «centre de distribution». Les deux pratiques sont légitimes et les produits issus des deux types d'installation devraient être indifféremment admis dans les échanges internationaux. Dans les cas où les activités du «centre de distribution» et les activités de traitement s'effectuent sous un même toit, il convient de veiller à une bonne séparation des activités pour prévenir la contamination croisée et les mélanges de produits.

Les centres de distribution qui préparent des mollusques bivalves vivants propres à la consommation directe et les établissements qui préparent des mollusques bivalves crus propres à la consommation directe devraient respecter les mêmes normes d'hygiène que celles énoncées aux sections 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.

7.6.1 Réception

Dangers potentiels: Contamination microbologique, chimique et physique

Défauts potentiels: Parasites viables, dommages physiques, matières étrangères, mollusques bivalves morts ou en train de mourir

Conseils techniques:

- Il faut éviter le stress et les chocs excessifs aux mollusques bivalves destinés à être expédiés vivants d'un centre de distribution ou d'un établissement.
- Les centres de distribution et les autres établissements qui préparent des mollusques bivalves vivants ne devraient accepter que des mollusques bivalves qui sont conformes aux spécifications des produits finis et qui proviennent directement de zones conchylicoles agréées ou qui ont été réparqués dans une zone de reparcage agréée ou qui ont été épurés dans une station de purification ou des bassins approuvés.

7.6.2 Dégorgement et entreposage de mollusques bivalves

Voir aussi les Sections 3.2, 3.3, 3.4 et 3.5.

Dangers potentiels: Contamination microbiologique, contamination chimique, biotoxines

Défauts potentiels: Dommages physiques, matières étrangères, mollusques bivalves morts ou en train de mourir

Conseils techniques:

On entend par dégorgeement l'entreposage de mollusques bivalves en eau de mer dans des bassins, récipients, viviers, cadres flottants ou sites naturels en vue d'éliminer la boue, le sable et le mucus.

- Les mollusques bivalves peuvent être entreposés en eau de mer dans des bassins, récipients, viviers, sites naturels ou cadres flottants si le procédé est agréé par l'autorité compétente.
- Seule de l'eau de mer propre devrait être utilisée dans les bassins, viviers, sites naturels ou cadres flottants. Cette eau de mer devrait avoir une salinité adaptée et posséder des paramètres physiques de qualité d'eau permettant aux mollusques bivalves d'assurer normalement leurs fonctions. La salinité optimale variera en fonction de l'espèce de mollusque bivalve et de la zone de récolte. La qualité d'eau doit convenir au traitement. Dans les cas où le dégorgeement se fait sur des sites naturels, ces sites devraient être classés par l'autorité compétente.
- Avant le dégorgeement ou l'entreposage, il faudrait laver les mollusques bivalves pour les débarrasser de la boue et des épibiontes mous, et éliminer les mollusques bivalves morts ou endommagés lorsque c'est possible.
- Durant l'entreposage, les mollusques bivalves devraient être répartis avec une densité et dans des conditions qui leur permettent de s'ouvrir et d'assurer normalement leurs fonctions.
- La teneur en oxygène de l'eau de mer devrait être maintenue en permanence à un niveau adéquat.
- La température de l'eau contenue dans les bassins d'entreposage ne devrait pas s'élever au point d'affaiblir les mollusques bivalves. Si la température ambiante est excessivement élevée, les bassins devraient être placés dans un bâtiment bien aéré ou à l'abri des rayons directs du soleil. Le temps de dégorgeement devrait être adapté à la température de l'eau.
- Les mollusques bivalves ne devraient être entreposés dans l'eau de mer que tant qu'ils demeurent sains et actifs.
- Les bassins devraient être vidés, nettoyés et désinfectés à des intervalles appropriés.
- Les systèmes de bassins d'entreposage à recyclage doivent être équipés de dispositifs de traitement d'eau agréés.

7.6.3 Lavage, séparation, débyssage et calibrage

Voir aussi les Sections 3.2, 3.3, 3.4 et 3.5.

Dangers potentiels: Contamination microbiologique, contamination chimique et physique

Défauts potentiels: Dommages mécaniques

Conseils techniques:

- Toutes les étapes du processus, y compris l'emballage, devraient être exécutées sans retard inutile et dans des conditions de nature à empêcher toute possibilité

- de contamination et de détérioration ou le développement de micro-organismes pathogènes ou de décomposition;
- Les dégâts aux coquilles et le stress raccourciront la durée de vie des mollusques bivalves et augmenteront le risque de contamination et de détérioration. Les mollusques bivalves doivent donc être manipulés avec soin:
 - Il faudrait réduire au minimum le nombre de manipulations;
 - Il faudrait éviter les chocs excessifs;
 - Les différentes étapes du traitement devraient être surveillées par du personnel techniquement compétent;
 - Il faudrait laver les coquilles pour les débarrasser de la vase et de tous les organismes mous qui y adhèrent. Il faudrait également éliminer chaque fois que possible les épibiontes durs en prenant soin de ne pas ébrécher les bords des coquilles par un lavage vigoureux. Le lavage devrait être effectué à l'aide d'un jet d'eau (de mer) propre;
 - Les mollusques bivalves ayant formé des paquets devraient être séparés et au besoin débyssés. Le matériel utilisé devrait être conçu et réglé afin de minimiser le risque de dégâts occasionnés aux coquilles.

7.6.4 Emballage et étiquetage

Voir aussi les Sections 3.2, 3.3, 3.4 et 3.5.

Toutes les étapes du processus d'emballage devraient être exécutées sans retard inutile et dans des conditions de nature à empêcher toute possibilité de contamination, de détérioration ou le développement de micro-organismes pathogènes ou de décomposition.

Les matériaux d'emballage devraient convenir au type de produit et aux conditions d'entreposage prévues; ils ne devraient pas transmettre au produit de substances dangereuses ou inadmissibles, ni une odeur ni un goût. Ils devraient être solides et protéger correctement le produit contre les dégâts et la contamination.

7.6.4.1 Emballage et étiquetage de mollusques bivalves vivants

Dangers potentiels: Contamination microbiologique, contamination physique, contamination chimique

Défauts potentiels: Etiquetage erroné, présence de mollusques bivalves endommagés ou morts, matières étrangères

Conseils techniques:

- Avant d'être emballés, les mollusques bivalves devraient subir un examen visuel. Les mollusques bivalves morts, ceux dont les coquilles sont brisées, ou ceux auxquels adhère encore de la vase ou qui présentent un autre défaut devraient être rejetés pour la consommation humaine.
- Il faudrait veiller à ce que les matériaux d'emballage ne puissent être contaminés et soient égouttés.
- Les étiquettes devraient être clairement imprimées et doivent être conformes aux lois sur l'étiquetage du pays où le produit est commercialisé. Le matériau d'emballage peut porter une indication sur la manière dont les mollusques bivalves devraient être conservés à partir du moment où ils sont achetés chez le détaillant. Il est recommandé d'y faire figurer la date d'emballage.
- Tous les matériaux d'emballage devraient être entreposés de manière propre et hygiénique. Les récipients ne devraient pas avoir servi à d'autres fins susceptibles de provoquer une contamination du produit. Le matériel d'emballage devrait être

inspecté immédiatement avant son utilisation pour vérifier qu'il est en bon état et, le cas échéant, il devrait être éliminé, nettoyé et/ou désinfecté après lavage, il faudrait le laisser égoutter complètement avant de le remplir. Seul le matériel d'emballage destiné à un emploi immédiat devrait être conservé dans la zone d'emballage ou de remplissage.

7.6.4.2 Emballage et étiquetage de mollusques bivalves crus

Dangers potentiels: Contamination microbiologique et physique

Défauts potentiels: Matières indésirables telles que des débris de coquille; étiquetage erroné

Conseils techniques:

- Les étiquettes devraient être clairement imprimées et doivent être conformes aux lois sur l'étiquetage du pays où le produit est commercialisé. Le matériau d'emballage ou l'étiquette peuvent être utilisés pour donner au consommateur des instructions sur la manière dont les mollusques bivalves devraient être conservés à partir du moment où ils sont achetés chez le détaillant. Il est recommandé d'y faire figurer la date d'emballage.
- Tous les matériaux d'emballage devraient être entreposés de manière propre et hygiénique. Seuls les matériaux d'emballage destinés à un emploi immédiat devraient être conservés dans la zone d'emballage ou de remplissage.
- Les produits décortiqués et traités après récolte devraient être emballés et réfrigérés ou congelés dès que possible.
- La congélation devrait se faire rapidement (voir la section 8.3). Une congélation lente endommage la chair.
- Si les étiquettes apposées sur les mollusques bivalves crus traités après récolte portent des déclarations sur la sécurité sanitaire relatives au traitement après récolte, ces déclarations doivent être spécifiques du danger cible qui a été éliminé ou réduit.

7.6.5 Entreposage

7.6.5.1 Entreposage de mollusques bivalves vivants

Dangers potentiels: Contamination microbiologique, contamination chimique et physique

Défauts potentiels: Dommages physiques

Conseils techniques:

- Le produit fini devrait être entreposé dans des conditions de nature à empêcher sa contamination par des micro-organismes ou par la prolifération de ces derniers. Les matériaux d'emballage du produit fini ne devraient pas entrer en contact direct avec le sol mais être placés sur une surface propre et surélevée.
- La durée de l'entreposage devrait être aussi brève que possible.
- Il ne faut pas réimmerger dans l'eau les mollusques bivalves vivants, ni les arroser au jet, après qu'ils aient été emballés et qu'ils aient quitté le centre de distribution ou l'établissement, sauf dans le cas de leur vente au détail dans le centre de distribution.

7.6.5.2 Entreposage de mollusques bivalves crus

Dangers potentiels: Contamination microbiologique, contamination chimique et physique

Défauts potentiels: Dommages physiques

Conseils techniques:

- Les durées d'entreposage devraient être aussi brèves que possible.
- Eviter d'endommager l'emballage de produits congelés.

7.6.6 Distribution/transport

7.6.6.1 Distribution de mollusques bivalves vivants

Voir aussi les Sections 3.6 et 17

Dangers potentiels: Contamination microbiologique

Défauts potentiels: Dommages physiques

Conseils techniques:

- Le produit devrait être expédié dans l'ordre de succession des lots.
- Les températures devraient être maintenues durant la distribution pour contrôler la croissance microbienne.
- Les mollusques bivalves destinés à la consommation humaine ne devraient être distribués que dans des emballages fermés.
- Les moyens de transport devraient protéger suffisamment les mollusques bivalves contre les chocs susceptibles d'endommager leurs coquilles. Les mollusques bivalves ne devraient pas être transportés avec d'autres produits susceptibles de les contaminer.

7.6.6.2 Distribution de mollusques bivalves crus

Dangers potentiels: Contamination microbiologique

Défauts potentiels: Peu probables

Conseils techniques:

- La température devrait être maintenue pendant la distribution afin de maîtriser le développement microbien.
- Le produit devrait être expédié dans l'ordre de succession des lots.
- Le mode de transport devrait être en mesure de maintenir la réfrigération ou la congélation du produit pour en assurer la sécurité et la qualité.

7.7 TRAITEMENT DESTINÉ À RÉDUIRE OU À LIMITER LES CONCENTRATIONS D'ORGANISMES CIBLE

Voir aussi les Sections 3.2, 3.3, 3.4 et 3.5

Les mollusques bivalves traités afin de réduire ou de limiter les concentrations d'organismes cible sont des produits préparés à partir de mollusques bivalves vivants ou crus ayant été traités après leur récolte pour réduire ou limiter les concentrations d'organismes cible spécifiques dans le produit à des niveaux satisfaisants pour l'autorité

compétente. Le traitement de réduction ou de limitation de concentration d'organismes cible est destiné à conserver les qualités organoleptiques d'un mollusque bivalve vivant. Tout comme les mollusques bivalves vivants et crus, ces mollusques bivalves doivent être conformes à tous les critères microbiologiques associés aux contrôles normaux de l'eau de récolte destinés à éviter la contamination fécale, et la présence de pathogènes entériques qui en résulte, ainsi que les toxines et autres contaminants. Ces contrôles des zones conchylicoles ne permettent cependant pas de contrôler les pathogènes indépendants de la contamination fécale.

Dangers potentiels: Contamination microbiologique

Défauts potentiels: Coagulation de la chair, texture défectueuse de la chair, pénétration du milieu hydrostatique dans la chair.

Conseils techniques:

- Les traitements mis au point pour éliminer ou réduire la présence de pathogènes devraient être validés scientifiquement afin de garantir leur efficacité (voir le projet de directives relatives à la validation des mesures de maîtrise de la sécurité sanitaire des aliments).
- Les traitements (chaleur, pression, etc.) devraient être étroitement surveillés afin de garantir qu'ils n'entraînent pas de modifications dans la texture de la chair des produits qui seraient inacceptables pour le consommateur.
- Les paramètres du traitement établi pour réduire ou limiter la présence de pathogènes doivent être approuvés par l'autorité compétente.
- Chaque établissement qui épure les mollusques bivalves par traitement thermique doit élaborer un programme des opérations, approuvé par l'autorité compétente, qui prenne en compte des facteurs critiques comme l'espèce et la taille des mollusques bivalves, le temps d'exposition à la chaleur, la température interne des mollusques bivalves, le type de traitement thermique effectué, les rapports eau/vapeur-mollusques bivalves, la nature de l'équipement thermique utilisé, les instruments de mesure et leur calibrage, les opérations de refroidissement après le traitement thermique, le nettoyage et la désinfection du matériel servant pour le traitement thermique.

7.8 DÉCORTICAGE

Le décorticage est l'étape du traitement où on sépare la partie comestible du mollusque de la coquille. Le décorticage est généralement effectué à la main, à la machine ou par choc thermique à la vapeur ou à l'eau chaude. Cette étape peut exposer le produit à une contamination microbiologique ou physique.

7.8.1 Décorticage manuel et mécanique et lavage

La séparation physique de la chair de mollusque de la coquille expose souvent le produit à de la saleté, de la boue et à des débris qui devraient être éliminés par un lavage ou d'autres moyens avant traitement ultérieur.

Dangers potentiels: Contamination physique, contamination microbiologique

Défauts potentiels: Coupures et déchirures de la chair, présence de sable et de boue

Conseils techniques:

- Les excédents de boue, de débris et de sable devraient être soigneusement éliminés des tables de décorticage.

- Les produits devraient être examinés pour veiller à minimiser les coupures et les déchirures.
- Les mollusques décortiqués devraient être rincés et lavés afin d'éliminer davantage la boue, le sable et les débris et afin de réduire le niveau de contamination microbiologique des produits.

7.8.2 Décorticage par choc thermique (décoquillage) des mollusques suivi de l'emballage

Le décorticage par choc thermique (décoquillage) est une méthode consistant à éliminer la coquille des mollusques bivalves.

Voir aussi les Sections 3.2, 3.3, 3.4 et 3.5

Dangers potentiels: Contamination physique

Défauts potentiels: Peu probables

Conseils techniques:

- Les mollusques bivalves doivent provenir de zones conchylicoles agréées et/ou avoir subi un reparcage dans une zone de reparcage agréée ou une purification dans une station de purification ou des bassins approuvés. Chaque établissement qui effectue le décorticage par choc thermique (décoquillage) des mollusques bivalves devrait élaborer un programme des opérations, agréé par l'autorité compétente, qui prenne en compte des facteurs critiques comme l'espèce et la taille des mollusques bivalves, le temps d'exposition à la chaleur, la température interne des mollusques bivalves, le type de traitement thermique effectué, les rapports eau/vapeur-mollusques bivalves, la nature de l'équipement thermique utilisé, les instruments de mesure et leur calibrage, les opérations de refroidissement après le traitement thermique, le nettoyage et la désinfection du matériel servant pour le traitement thermique.
- Tous les mollusques bivalves devraient être lavés avec de l'eau potable ou de l'eau de mer propre sous pression et les mollusques bivalves endommagés ou morts devraient être éliminés avant le traitement thermique.
- Avant le décorticage par choc thermique (décoquillage), il faudrait examiner les mollusques bivalves pour vérifier s'ils sont vivants et ne sont pas sérieusement endommagés.
- La température des mollusques bivalves décortiqués par choc thermique (décoquillés) devrait être ramenée à 7°C ou moins dans les deux heures qui suivent le traitement thermique (ce laps de temps inclut l'opération de décorticage). Cette température devrait être maintenue pendant le transport, l'entreposage et la distribution.
- Les mollusques bivalves décortiqués par choc thermique (décoquillés) devraient être emballés dès que possible. Avant de les emballer, il faudrait vérifier que les mollusques bivalves sont exempts de matières indésirables telles que des débris de coquille.

7.9 DOCUMENTS ET REGISTRES

- Le transport des mollusques bivalves vivants d'une zone conchylicole jusqu'à un centre de distribution, un centre de purification, une zone de reparcage ou un établissement devrait être accompagné de documents permettant d'identifier les lots de mollusques bivalves vivants.
- Les températures d'entreposage et de transport devraient être indiquées.

- Des registres permanents, lisibles et datés sur les opérations de reparcage et de purification devraient être conservés pour chaque lot. Ces registres devraient être conservés au moins pendant un an.
- Les centres ou bassins de purification, ainsi que les centres de distribution et établissements ne devraient accepter que des lots de mollusques bivalves vivants accompagnés d'un document délivré ou approuvé par l'autorité compétente. Le cas échéant ce document devrait contenir les renseignements suivants:
 - l'identité et la signature du récoltant;
 - la date de la récolte;
 - les noms communs et/ou scientifiques et la quantité de mollusques bivalves;
 - l'emplacement de la zone conchylicole et le statut de cette zone (adéquat pour la récolte pour la consommation humaine, adéquat pour le reparcage, adéquat pour la purification, adéquat pour le traitement pour réduire ou limiter les organismes cibles);
 - pour les centres de distribution et les établissements, si nécessaire, la date et la durée de la purification et l'identité et la signature du responsable;
 - pour les centres de distribution et les établissements, si nécessaire, la date et la durée du reparcage, la localisation de la zone de reparcage et l'identité et la signature du responsable.
- Des relevés détaillés indiquant la date et le lieu de la récolte, ainsi que la durée des opérations de reparcage ou de purification de chaque lot, devraient être conservés par le centre de distribution ou l'établissement aussi longtemps que l'exige l'autorité compétente.

7.10 IDENTIFICATION DES LOTS ET PROCÉDURES DE RETRAIT

Voir aussi la Section 3.7.

- «Chaque produit devrait porter un numéro de lot facile à identifier. Ce numéro de lot doit inclure un code d'identification, le numéro de l'établissement qui distribue le produit, le pays d'origine et le jour et le mois de l'emballage afin de faciliter la traçabilité/le traçage du produit. Un registre de données devrait être basé sur ces numéros de lots afin de permettre de tracer individuellement chaque lot de mollusques depuis la zone conchylicole jusqu'à l'utilisateur final».

Annexe 2

Norme pour les mollusques bivalves vivants et crus (RCP/CAC 292-2008)

1 CHAMP D'APPLICATION

La présente norme s'applique aux mollusques bivalves vivants et aux mollusques bivalves crus qui ont été décortiqués et/ou congelés et/ou traités pour réduire ou limiter la concentration d'organismes cible tout en conservant pour l'essentiel les caractéristiques organoleptiques des mollusques bivalves vivants. Les mollusques bivalves crus sont commercialisés à l'état réfrigéré ou congelé. Les mollusques bivalves tant vivants que crus peuvent être destinés à la consommation directe ou à une transformation ultérieure. La norme ne s'applique pas aux coquilles Saint-Jacques et aux pétoncles lorsque le produit final n'est que le muscle adducteur.

La première partie ci-dessous s'applique aux mollusques bivalves vivants alors que la deuxième partie s'applique aux mollusques bivalves crus.

PARTIE I – MOLLUSQUES BIVALVES VIVANTS

I-2 DESCRIPTION

I-2.1 Définition du produit

Les mollusques bivalves vivants sont des produits qui vivent encore immédiatement avant d'être consommés. Les produits sont présentés avec leur coquille.

I-2.2 Définition de la transformation

Les mollusques bivalves vivants sont récoltés dans une zone conchylicole agréée pour la consommation humaine directe ou classée comme autorisant la récolte aux fins d'une méthode agréée de purification, par ex. reparcage ou épuration, avant consommation humaine. Autant le reparcage que l'épuration doivent être soumis aux contrôles mis en œuvre par l'autorité compétente.

I-2.3 Présentation

Tous les modes de présentation du produit sont autorisés sous réserve:

- de leur conformité à toutes les spécifications de la présente norme; et
- d'une description adéquate sur l'étiquette afin de ne pas troubler ou tromper le consommateur.

Les mollusques bivalves peuvent être emballés selon leur poids, leur nombre, leur nombre par unité de poids, de volume ou d'emballage.

I-3 FACTEURS ESSENTIELS DE COMPOSITION ET DE QUALITÉ

I-3.1 Mollusques bivalves

Les mollusques bivalves vivants devraient avoir des caractéristiques organoleptiques associées à la fraîcheur, répondre de manière adéquate à la percussion (c'est-à-dire que le mollusque se referme lorsqu'on lui donne une tape) et être exempts de matières étrangères, ce qui devrait être constaté par des spécialistes connaissant bien l'espèce.

I-3.2 Produit fini

Les mollusques bivalves vivants doivent remplir les exigences de la présente norme lorsque des lots examinés selon la section I-9 sont conformes aux dispositions de la section I-8. Les mollusques bivalves vivants doivent être examinés selon les méthodes décrites dans la section I-7.

I-4 ADDITIFS ALIMENTAIRES

Les additifs alimentaires ne sont pas autorisés dans les mollusques bivalves vivants.

I-5 CONTAMINANTS

I-5.1 Les produits visés par les dispositions de la présente norme doivent être conformes aux limites maximales de la Norme générale du Codex pour les contaminants et les toxines dans les aliments (CODEX/STAN 193-1995) et aux limites maximales de résidus pour les pesticides et/ou de médicaments vétérinaires fixées par la Commission du *Codex Alimentarius*.

I-5.2 Les dispositions suivantes s'appliquent aux parties comestibles des mollusques bivalves vivants (l'ensemble ou toute partie destinée à être consommée séparément).

Nom du groupe de biotoxines	Limite maximale/kg de chair de mollusque
Groupe des saxitoxines (STX)	≤ 0,8 mg (2HCL) d'équivalent saxitoxines
Groupe de l'acide okadaïque (OA)	≤ 0,16 mg d'équivalent acide okadaïque
Groupe de l'acide domoïque (DA)	≤ 20 mg d'acide domoïque
Groupe des brevetoxines (BTX)	≤ 200 unités souris ou équivalent
Groupe de l'azaspiracide (AZP)	≤ 0,16 mg

I-6 HYGIÈNE ET MANIPULATION

I-6.1 Il est recommandé que les produits visés par la présente norme soient préparés et manipulés conformément aux sections appropriées du Code d'usages international recommandé – Principes généraux d'hygiène alimentaire (CAC/RCP I – 1969), du Code d'usages pour le poisson et les produits de la pêche (CAC/RCP 52-2003) et d'autres textes pertinents du Codex tels que les Codes d'usages en matière d'hygiène et les Codes d'usages.

I-6.2 Les produits doivent satisfaire tout critère microbiologique établi conformément aux Principes régissant l'établissement et l'application de critères microbiologiques pour les denrées alimentaires (CAC/GL 21-1997).

I-6.3 Les programmes de surveillance des zones conchylicoles, quel que soit le type d'indicateur bactérien utilisé, doivent assurer que les mollusques bivalves vivants destinés à la consommation humaine soient conformes à la limite pour *E. coli* comme indiqué ci-dessous lorsqu'ils sont testés suivant une méthode MPN spécifiée dans ISO 16649-3 ou équivalente.

I-6.4 Dans une analyse comprenant cinq échantillons de 100 g des parties comestibles (l'ensemble ou toute partie destinée à être consommée séparément), aucun ne doit contenir plus de 700 *E. coli* et pas plus d'un des cinq échantillons ne doit contenir entre 230 et 700 *E. coli*, ou l'équivalent comme décidé par l'autorité compétente.

Microorganisme = *Escherichia coli* n=5 c=1 m=230 M=700 plan à 3 classes

où «n» est le nombre d'échantillons, «c» le nombre d'échantillons qui peuvent excéder la limite «m», et «M» la limite qu'aucun échantillon ne doit dépasser.

I-6.5 Dans une analyse comprenant cinq échantillons de 25 g des parties comestibles (l'ensemble ou toute partie destinée à être consommée séparément), aucun ne doit indiquer la présence de *Salmonella* lorsqu'il est testé suivant une méthode validée selon la méthode de référence ISO 6579.

Microorganisme = *Salmonella* n=5 c=0 m=0/25g plan à 2 classes

où «n» est le nombre d'échantillons qui doivent se conformer au critère, «c» le nombre maximal d'échantillons non conformes qui peuvent être autorisés et «m» la limite microbiologique qui sépare la bonne qualité de la qualité défectueuse.

I-6.6 Lorsque les critères microbiologiques ne sont pas satisfaits, des mesures considérées comme appropriées par l'autorité compétente devraient être prises. Lors du suivi, devraient être pris en considération la détention, le rappel et une transformation ultérieure de manière à éliminer le danger des lots concernés. De plus, l'évaluation du statut des contrôles dans la zone de récolte et/ou l'établissement devrait être entreprise.

I-7 ÉTIQUETAGE

Outre les dispositions de la Norme générale Codex pour l'étiquetage des denrées préemballées (CODEX STAN 1-1985), les dispositions spécifiques ci-après s'appliquent:

I-7.1 Nom du produit

Le nom du produit à inscrire sur l'étiquette doit être le nom courant ou habituel de l'espèce de mollusques bivalves conformément à la législation et aux usages du pays dans lequel le produit est vendu, de manière à ne pas tromper le consommateur.

I-7.1.1 L'étiquette doit comprendre une référence à la présentation décrite à la section I-2.3 à proximité immédiate du nom du produit, dans des termes décrivant de manière appropriée et complète la nature de la présentation du produit de façon à ne pas tromper ou troubler le consommateur.

I-7.1.2 Outre les dénominations requises ci-dessus pour l'étiquetage, les noms commerciaux habituels ou courants de la variété peuvent être ajoutés dans la mesure où ils ne sont pas susceptibles de tromper le consommateur du pays de distribution du produit.

I-7.2 Déclaration du contenu

Les mollusques bivalves vivants doivent être étiquetés par poids, nombre, nombre par unité de poids ou par volume en fonction de ce qui convient pour le produit.

I-7.3 Instructions d'entreposage

L'étiquette doit spécifier les conditions d'entreposage et/ou la température qui permettront de conserver la sécurité/viabilité du produit pendant le transport, l'entreposage et la distribution.

I-7.4 Étiquetage des récipients non destinés à la vente au détail

L'étiquetage des mollusques bivalves vivants doit comprendre les informations suivantes:

- (i) identification du produit par le nom commun/scientifique déterminé par l'autorité compétente. Le pays où le produit est vendu peut déterminer si le nom scientifique doit être indiqué sur l'étiquetage.

- (ii) identifier qui peut être nécessaire dans le cas de problème de sécurité sanitaire des aliments, y compris l'identification du lot qui peut être le code du lot ou la date et lieu de la récolte, l'information sur la zone de récolte, la date de récolte, l'épuration ou le reparaçage le cas échéant, de même que l'identification du centre de distribution ou autre établissement dont ils ont été expédiés.
- (iii) durée de vie ou durée de conservation.

La durée de vie peut être remplacée par la déclaration: «les bivalves doivent être vivants au moment de la vente».

I-8 ÉCHANTILLONNAGE, EXAMEN ET ANALYSES

I-8.1 Échantillonnage

- (i) Chaque échantillon doit contenir un nombre suffisant de mollusques bivalves pour assurer son caractère représentatif.
- (ii) La partie des mollusques bivalves à analyser devrait être la partie comestible. Il s'agit en général de tous les tissus. Lorsqu'une analyse de tous les tissus n'est pas possible ou aisément réalisable, les tissus les plus contaminés (par ex. la glande digestive) peuvent être disséqués et analysés et le résultat de l'analyse converti pour les tissus comestibles. Le facteur de conversion devrait être appuyé par des données appropriées.

I-8.2 Examen organoleptique et physique

Les échantillons aux fins de l'examen organoleptique et physique doivent être évalués par des personnes formées à cet examen et conformément aux procédures décrites dans les sections I-7.3 à I-7.5, ainsi qu'aux Directives pour l'évaluation organoleptique en laboratoire du poisson et des mollusques et crustacés (CAC/GL 31-1999).

I-8.3 Détermination du nombre par unité de poids ou de volume

Lorsqu'il est déclaré sur l'étiquette, le nombre des mollusques bivalves doit être déterminé en comptant le nombre de mollusques bivalves contenus dans le récipient ou dans un échantillon représentatif de celui-ci et en divisant le nombre des mollusques bivalves par le poids/volume réel pour déterminer le nombre par unité de poids ou volume.

I-8.4 Méthode d'analyse d'*Escherichia coli* dans la chair de mollusques bivalves

La norme ISO/TS 16649-3 – Méthode horizontale pour la numération de *Escherichia coli* bêta-glucuronidase-positives – Partie 3: technique la plus probable utilisant le 5-bromo-4-chloro-3-indolyl-beta-D-glucuronide ou autres méthodes validées suivant le protocole décrit dans ISO 16140 ou autre protocole similaire internationalement accepté.

I-8.5 Détermination des *Salmonella* dans les mollusques bivalves

Les méthodes à employer pour *Salmonella* devraient être ISO 6579 ou d'autres méthodes validées qui démontrent une sensibilité, reproductibilité et fiabilité équivalentes.

I-8.6 Détermination des biotoxines

Disposition	Méthodologie	Principe	Type
Groupe des saxitoxines	Méthode officielle AOAC 2005.06 (intoxication paralysante par les mollusques) quatre matrices et 12 toxines	LC-FL	II

I-9 DÉFINITION DES UNITÉS DÉFECTUEUSES

L'échantillon unitaire doit être considéré comme défectueux s'il présente l'une des caractéristiques définies ci-après.

I-9.1 Matières étrangères

La présence dans l'échantillon de toute matière qui ne provient pas des mollusques bivalves, qui ne constitue pas un danger pour la santé humaine et qui est facilement décelable à l'œil nu ou dont la présence est déterminée par n'importe quelle méthode, y compris l'emploi d'une loupe, signale la non conformité avec les bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène.

I-9.2 Produit mort ou endommagé

La présence d'un produit mort ou endommagé. Un produit mort se caractérise par l'absence de réaction à la percussion (par ex. les mollusques se referment tout seuls lorsqu'on leur donne une tape). Les produits endommagés comprennent ceux qui ne peuvent plus assurer leurs fonctions biologiques. Un échantillon sera considéré comme défectueux si le nombre de produits morts ou endommagés dépasse 5 pour cent.

I-10 ACCEPTATION DU LOT

Un lot est jugé conforme à la présente norme lorsque:

- (i) le nombre total d'unités défectueuses selon la section I-8 ne dépasse pas le critère d'acceptation c) du plan d'échantillonnage approprié qui figure dans les Directives générales sur l'échantillonnage (CAC/GL 502004);
- (ii) le nombre total d'unités non conformes d'un échantillon, selon la définition de la section I-7.3, ne dépasse pas le critère d'acceptation c) du plan d'échantillonnage approprié qui figure dans les Directives générales sur l'échantillonnage (CAC/GL 50-2004);
- (iii) le poids net moyen de toutes les unités d'un échantillon n'est pas inférieur au poids déclaré, sous réserve que le contenu d'aucun récipient ne soit particulièrement faible;
- (iv) les dispositions sur les additifs alimentaires, les contaminants, l'hygiène et l'étiquetage des sections I-4, I-5, I-6 et I-7 sont satisfaites.

PARTIE II – MOLLUSQUES BIVALVES CRUS

II-2 DESCRIPTION

II-2.1 Définition du produit

Les mollusques bivalves crus traités aux fins d'une consommation directe ou une transformation ultérieure sont des produits qui sont vivants immédiatement avant le début de la transformation et satisfont les dispositions de la section I-2-2 relative à la récolte, l'épuration et le reparcage. Ce sont des produits décortiqués et/ou congelés et/ou traités pour réduire ou limiter la concentration d'organismes cible tout en conservant pour l'essentiel les caractéristiques organoleptiques des mollusques bivalves vivants. Les mollusques bivalves crus sont commercialisés à l'état congelé ou réfrigéré.

II-2.2 Définition de la transformation

Les mollusques bivalves crus doivent remplir la définition de la transformation reprise dans la section I-2-2 avant de pouvoir être destinés à la consommation directe ou à une transformation ultérieure.

Les mollusques bivalves traités afin de réduire ou de limiter la concentration d'organismes cible, tout en conservant pour l'essentiel les caractéristiques organoleptiques des mollusques bivalves vivants, sont des produits ayant été traités pour veiller à réduire ou limiter les concentrations d'organismes cible à des niveaux satisfaisants pour l'autorité compétente.

II-2.3 Présentation

Tous les modes de présentation du produit sont autorisés sous réserve:

- de leur conformité à toutes les spécifications de la présente norme; et
- d'une description adéquate sur l'étiquette afin de ne pas troubler ou tromper le consommateur.

Les mollusques bivalves peuvent être emballés selon leur poids, leur nombre, leur nombre par unité de poids, de volume ou d'emballage.

II-3 FACTEURS ESSENTIELS DE COMPOSITION ET DE QUALITÉ

II-3.1 Mollusques bivalves crus

Les mollusques bivalves crus doivent être propres à la consommation humaine.

II-3.2 Ingrédients

Le milieu de couverture et tous les autres ingrédients utilisés doivent être de qualité alimentaire et conformes à toutes les normes Codex applicables.

II-3.3 Produit fini

Les mollusques bivalves crus doivent remplir les exigences de la présente norme lorsque des lots examinés selon la section II-9 sont conformes aux dispositions de la section II-8. Les mollusques bivalves crus doivent être examinés selon les méthodes décrites à la section II-7.

II-4 ADDITIFS ALIMENTAIRES

Seuls les additifs suivants sont autorisés pour les mollusques bivalves crus:
Antioxydants

Pour les mollusques réfrigérés décortiqués, tous les antioxydants énumérés dans la catégorie d'aliments 09.1.2 (Mollusques, crustacés et échinodermes frais) de la Norme générale pour les additifs alimentaires (CODEX STAN 192-1995).

Pour les mollusques congelés crus, tous les antioxydants énumérés dans la catégorie d'aliments 09.2.1 (Poissons, filets de poissons et produits de la pêche surgelés, y compris mollusques, crustacés et échinodermes) de la Norme générale pour les additifs alimentaires (CODEX STAN 192-1995).

II-5 CONTAMINANTS

Les mollusques bivalves crus doivent répondre aux exigences de la section I-5.

II-6 HYGIÈNE ET MANIPULATION

Les mollusques bivalves crus doivent répondre aux exigences de la section I-6.

II-7 ÉTIQUETAGE

Outre les dispositions de la Norme générale Codex pour l'étiquetage des denrées préemballées (CODEX STAN 1-1985), les dispositions spécifiques décrites ci-après s'appliquent:

II-7.1 Nom du produit

Le nom du produit à inscrire sur l'étiquette doit être le nom courant ou habituel de l'espèce de mollusques bivalves conformément à la législation et aux usages du pays dans lequel le produit est vendu et de manière à ne pas tromper le consommateur.

II-7.1.1 L'étiquette doit comprendre une référence à la présentation décrite à la section II-2-3, à proximité immédiate du nom du produit, dans des termes décrivant de

manière appropriée et complète la nature de la présentation du produit de façon à ne pas tromper ou troubler le consommateur.

II-7.1.2 Outre les précisions requises ci-dessus pour l'étiquetage, les noms commerciaux habituels ou courants de la variété peuvent être ajoutés dans la mesure où ils ne sont pas susceptibles de tromper le consommateur du pays de distribution du produit.

II-7.2 Déclaration du contenu

Les mollusques bivalves crus doivent être étiquetés par poids, nombre, nombre par unité de poids ou par volume, en fonction de ce qui convient pour le produit.

II-7.3 Instructions d'entreposage

L'étiquette doit spécifier les conditions d'entreposage et/ou la température qui permettront de conserver la sécurité et les caractéristiques du produit pendant le transport, l'entreposage et la distribution y compris la durée de vie et la date de décorticage.

II-7.4 Étiquetage des récipients non destinés à la vente au détail

Voir la section I-6.4 Étiquetage des récipients non destinés à la vente au détail.

II-7.4.1 Chaque emballage qui contient des mollusques bivalves traités afin de réduire ou de limiter la concentration d'organismes cible doit porter une étiquette qui certifie que tous les mollusques bivalves ont été traités pour réduire les concentrations d'organismes cible à des niveaux satisfaisants pour l'autorité compétente.

II-7.4.2 Les allégations relatives à la sécurité sanitaire des mollusques bivalves traités afin de limiter la concentration d'organismes cible devraient être spécifiques des organismes cible qui ont été réduits ou limités, comme décrit dans le Code d'usages.

II-8 ÉCHANTILLONNAGE, EXAMEN ET ANALYSES

II-8.1 Échantillonnage

L'échantillonnage des lots afin d'en examiner le poids net doit être effectué conformément à un plan d'échantillonnage adapté répondant aux critères établis par la Commission du *Codex Alimentarius*.

II-8.2 Examen organoleptique et physique

Les échantillons prélevés pour l'examen organoleptique et physique doivent être évalués par des personnes formées à cet examen et conformément aux procédures décrites dans les sections II-7.3 à II-7.7, ainsi qu'aux Directives pour l'évaluation organoleptique en laboratoire du poisson et des mollusques et crustacés (CAC/GL 31-1999).

II-8.3 Détermination du poids net et du poids égoutté

Le poids net et le poids égoutté de tous les échantillons doivent être déterminés selon les procédures décrites ou mentionnées dans les sections II-7.3.1 à II-7.3.5.

II-8.3.1 Détermination du poids net

- (i) peser le récipient non ouvert;
- (ii) ouvrir le récipient et en retirer le contenu;
- (iii) peser le récipient vide, (y compris le couvercle) après en avoir retiré le liquide résiduel et la chair qui adhère aux parois;
- (iv) soustraire le poids du récipient vide au poids du récipient non ouvert;
- (v) le chiffre obtenu est égal au contenu net total.

II-8.3.2 Détermination du poids net des produits congelés non recouverts de givre
Le poids net (matériel d'emballage exclu) de chaque unité de l'échantillon représentant un lot doit être déterminé à l'état congelé.

II-8.3.3 Détermination du poids net des produits recouverts de givres
Méthode officielle AOAC 963.18, contenus nets des poissons et fruits de mer congelés.

II-8.3.4 Il faudrait utiliser la méthode officielle AOAC 963.26 pour déterminer le poids net des produits auxquels de l'eau a été ajoutée et qui se trouvent à l'intérieur du produit «congelé en bloc».

II-8.3.5 Détermination du poids égoutté
Dans le cas de mollusques bivalves décortiqués, le poids égoutté doit être déterminé selon la méthode officielle AOAC 953.11.

II-8.4 Détermination du nombre par unité de poids ou de volume
Lorsqu'il est déclaré sur l'étiquette, le nombre des mollusques bivalves doit être déterminé en comptant le nombre de mollusques bivalves contenus dans le récipient, ou dans un échantillon représentatif de celui-ci, et en divisant le nombre des mollusques bivalves par le poids/volume réel pour déterminer le nombre par unité de poids ou de volume.

II-8.5 Préparation de l'échantillon

II-8.5.1 Procédures de décongélation

L'unité de l'échantillon de produit congelé doit être décongelée en l'enfermant dans un sac de type film et en l'immergeant dans de l'eau à température ambiante (pas plus de 35°C). On constate la décongélation complète du produit en pressant doucement le sac de temps à autre, de manière à ne pas endommager la texture des mollusques bivalves, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de parties dures ou de cristaux de glace.

II-8.6 Méthodes d'analyse d'*Escherichia coli*

Voir la section I-8.4 Méthodes d'analyse d'*Escherichia coli*.

II-8.7 Méthodes d'analyse des *Salmonella*

Voir la section I-8.5 Méthodes d'analyse des *Salmonella*.

II-8.8 Détermination des biotoxines

Voir la section I-8.6 Détermination des biotoxines.

II-9 DÉFINITION DES UNITÉS DÉFECTUEUSES

L'échantillon doit être considéré comme défectueux s'il présente l'une des caractéristiques définies ci-après.

II-9.1 Déshydratation profonde (produits congelés)

Plus de 10 pour cent du poids des mollusques bivalves de l'unité d'échantillon ou plus de 10 pour cent de la superficie du bloc présente des pertes d'eau excessives, comme le montre nettement la couleur blanche ou anormale à la surface qui masque la couleur de la chair et pénètre sous la surface, et ne peut être éliminée facilement en grattant avec un couteau ou autre instrument coupant sans altérer de manière excessive l'apparence des mollusques bivalves.

II-9.2 Matières étrangères

La présence dans l'échantillon de toute matière qui ne provient pas des mollusques bivalves, qui ne constitue pas un danger pour la santé humaine et qui est facilement

décelable à l'œil nu ou dont la présence est déterminée par n'importe quelle méthode, y compris l'emploi d'une loupe, signale la non conformité avec les bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène.

II-9.3 Saveur et odeur

Les mollusques bivalves dégageant une odeur, ou présentant une saveur indésirable, persistante et distincte, révélatrice de décomposition ou de rancissement.

II-9.4 Texture

Dégradation de la texture de la chair, signe de décomposition, caractérisée par une structure musculaire spongieuse ou pâteuse.

II-10 ACCEPTATION DU LOT

Un lot est jugé conforme à la présente norme lorsque:

- (i) le nombre total d'unités défectueuses selon la section II-8 ne dépasse pas le nombre (c) admissible du plan d'échantillonnage approprié figurant dans les Directives générales sur l'échantillonnage (CAC/GL 502004);
- (ii) le nombre total d'unités non conformes de l'échantillon selon la définition de la section II-2.3, ne dépasse pas le critère c) d'acceptation du plan d'échantillonnage approprié figurant dans les Directives générales sur l'échantillonnage (CAC/GL 50-2004);
- (iii) le poids net moyen de toutes les unités de l'échantillon n'est pas inférieur au poids déclaré, sous réserve que le contenu d'aucun récipient ne soit particulièrement faible;
- (iv) les dispositions sur les additifs alimentaires, les contaminants, l'hygiène et l'étiquetage des sections II-4, II-5, II-6 et II-7 sont satisfaites.

Annexe 3

Exemple de formulaire d'enregistrement d'un cycle de purification

Formulaire d'enregistrement d'un cycle de purification

CHARGEMENT DU BASSIN DE PURIFICATION	Numéro du lot	
	Numéro d'identification du système	
	Numéro d'identification du bassin (pour les systèmes à plusieurs bassins)	
	Espèce	
	Zone conchylicole d'origine	
	Salinité de la zone d'origine (si elle est connue) (ppm)	
	Quantité de coquillages	kg
	Nombre de plateaux/paniers chargés dans le bassin	

PURIFICATION	Début du cycle	2 à 3 h après le début du cycle	Milieu de cycle	Fin du cycle
Date	/ /	/ /	/ /	/ /
Heure	... h h h h ...
Niveau de l'eau OK	OUI NON		OUI NON	OUI NON
Débit litre/min				
Salinité (ppm)				
Lampes UV OK	OUI NON		OUI NON	OUI NON
Durée d'utilisation des lampes UV (heures)				
Température de l'eau	°C	°C	°C	°C
Odeur et limpidité de l'eau OK	OUI NON	OUI NON	OUI NON	OUI NON
DO ₂ en entrée (barre de vaporisation)	OUI NON			OUI NON
DO ₂ en sortie (barre aspirante)	OUI NON			OUI NON
Activité des mollusques OK	OUI NON	OUI NON	OUI NON	OUI NON
Initiales de l'opérateur				
<i>Commentaires:</i> par ex. enregistrement de dérèglements, d'une ponte dans les bassins, d'un arrêt de l'activité des mollusques, d'ajouts ou de changements de l'eau, de rejet des mollusques, etc.				

Résultats microbiologiques du lot

	<i>E. coli</i> ou coliformes fécaux par 100 g		
	Échantillon 1	Échantillon 2	Échantillon 3
Pré-purification (au moment de la réception dans la station)			
Post-purification (après la vidange)			

Signature finale:

Date:

Annexe 4

CRITÈRES DE PURIFICATION DU PROGRAMME NATIONAL DES ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE EN MATIÈRE D'HYGIÈNE CONCHYLICOLE (US NSSP)

Agence fédérale de contrôle des produits alimentaires et pharmaceutiques
(2006)

Note de l'auteur: extrait du Programme national des Etats-Unis d'Amérique en matière d'hygiène conchylicole: Guide 2005 pour le contrôle des coquillages. Le guide complet peut être téléchargé à partir du site Internet du Centre de sécurité des aliments et de nutrition appliquée de l'Agence fédérale de contrôle des produits alimentaires et pharmaceutiques (www.cfsan.fda.gov).

II. RÈGLEMENT

XV. Purification

Remarque: Dans les Etats où la purification n'est pas pratiquée, ce chapitre peut être supprimé du règlement, tout comme les références à la purification qui s'y trouvent.

EXIGENCES POUR LES AUTORITÉS

[**Remarque:** Les Autorités doivent satisfaire les exigences de cette section même si elles ne doivent pas formellement adopter ce chapitre dans leur réglementation.]

- A. Avant d'autoriser la purification, les Autorités doivent développer et maintenir un programme efficace pour:
- (1) contrôler la récolte du stock de coquillages au moyen de licences spéciales en accord avec le Chapitre VIII. @.01 C.;
 - (2) contrôler le transport du stock de coquillages entre la zone conchylicole et l'établissement de purification afin d'empêcher que les coquillages soient détournés illégalement en vue d'une commercialisation directe;
 - (3) approuver la conception et la construction de l'établissement ou de l'activité de purification, y compris les changements ultérieurs.
- B. Si le stock de coquillages est transporté d'un Etat à un autre pour être purifié, les Autorités des deux Etats doivent élaborer un mémorandum d'accord qui prévoit des mesures préventives appropriées permettant d'empêcher tout détournement avant la purification.
- C. Les Autorités doivent examiner et approuver le Manuel d'exploitation de la station de purification avant d'octroyer la certification relative à cette activité.
- D. Les Autorités doivent examiner l'indice de performance de la station de purification ainsi que d'autres relevés dans le cadre d'inspections mensuelles afin de vérifier l'efficacité du processus et des CCP ainsi que l'exécution correcte des analyses de vérification du processus.
- E. Les Autorités doivent conserver des registres appropriés pour chaque station de purification. Les registres suivants doivent être conservés pendant une période de cinq ans pour chaque station:
- (1) Rapports d'inspection et compte-rendu des performances de la station conformément au §D précédent.
 - (2) Manuels d'exploitation de la station de purification en service de chaque opérateur (§.02).
- F. Les Autorités doivent assurer que chaque opérateur dispose de procédures garantissant qu'aucun stock de coquillages non purifié n'est déplacé de l'établissement de purification sans la supervision directe des Autorités.

EXIGENCES POUR L'OPÉRATEUR

.01 Points critiques pour la maîtrise

- A. Point critique pour la maîtrise – seuils critiques à la réception. L'opérateur doit recevoir et purifier seulement un stock de coquillages:
- (1) obtenu auprès d'un conchyliculteur agréé qui a:
 - (a) récolté le stock de coquillages dans une Zone approuvée ou dans une Zone approuvée sous conditions dans le «statut ouvert» comme indiqué par l'étiquette; [C] et
 - (b) identifié le stock de coquillages avec une étiquette sur chaque récipient ou au moyen d'un procès-verbal de transaction relatif à chaque expédition en gros; [C] et
 - (2) provenant d'un opérateur qui a identifié le stock de coquillages avec une étiquette sur chaque récipient ou au moyen d'un procès-verbal de transaction relatif à chaque expédition en gros; [C] et
 - (3) obtenu auprès d'un conchyliculteur disposant d'une licence particulière qui a:
 - (a) récolté ou supervisé la récolte du stock de coquillages dans une Zone réglementée et limitée ou d'une Zone réglementée et limitée sous conditions dans le «statut ouvert»; [C] et
 - (b) identifié le stock de coquillages avec des procès-verbaux de transaction qui comprennent la zone conchylicole, le nom du récoltant, le (ou les) numéro(s) de la licence de ce dernier, la date de la récolte et la quantité de coquillages expédiés dans chaque lot. [C]
- B. Point critique pour la maîtrise – seuils critiques lors du processus. L'opérateur doit garantir que:
- (1) tous les lots soumis à la purification sont traités pendant au moins 44 heures; [C] et
 - (2) le système de traitement de l'eau fonctionne selon les spécifications de sa conception; [C] et
 - (3) tous les seuils critiques établis pendant la vérification du processus spécifique de purification sont satisfaits. [C]
- C. Point critique pour la maîtrise – seuils critiques lors de l'entreposage final du stock de coquillages. L'opérateur doit garantir que:
- (1) la qualité de l'eau satisfait les exigences exposées dans le Chapitre X.08 s'il s'agit de bassins artificiels d'entreposage; [C] et
 - (2) une fois placé à une température contrôlée alors qu'il est en possession de l'opérateur, le stock de coquillages:
 - (a) est congelé [C] ou
 - (b) placé dans une zone d'entreposage ou de transfert [C] maintenue à 45° Fahrenheit (7,2° Celsius) ou moins; [C] et
 - (c) ne reste pas plus de 2 heures dans les lieux de transfert, par ex. des quais de chargement, dont la température n'est pas contrôlée. [C]

.02 Assainissement

- A. Salubrité de l'eau pour le traitement et la production de glace
- (1) Approvisionnement en eau.
 - (a) Les distributeurs doivent fournir un approvisionnement en eau potable conforme aux réglementations fédérales, de chaque Etat et locales. [C]
 - (b) Si l'approvisionnement en eau provient d'une source privée, le distributeur doit faire en sorte que l'eau soit échantillonnée par des personnes reconnues par les Autorités compétentes et qu'elle soit testée dans des laboratoires homologués ou certifiés par les Autorités compétentes: [K]
 - (i) avant d'utiliser l'approvisionnement en eau; [C]
 - (ii) tous les six mois alors que l'eau est utilisée; [K] et

- (iii) après que tout approvisionnement en eau a été réparé ou désinfecté. [S^{C/K}]
- (2) Production de glace. La glace utilisée pour le traitement ou l'entreposage des coquillages décoquillés doit:
 - (a) être produite sur place à partir d'eau potable dans une machine à glace commerciale; [C] ou
 - (b) provenir d'un établissement approuvé par les Autorités compétentes ou l'agence de contrôle appropriée. [C]
- (3) Lavage du stock de coquillages.
 - (a) L'eau utilisée pour laver le stock de coquillages doit être fournie à partir d'un approvisionnement en eau potable, d'une Zone conchylicole approuvée, d'une eau salée approuvée par les Autorités compétentes ou de la zone limitée au lieu et au moment de la récolte. [C]
 - (b) si l'opérateur utilise pour laver le stock de coquillages un système qui recycle l'eau, il doit:
 - (i) obtenir une approbation des Autorités compétentes pour la construction ou le remaniement du système; [K]
 - (ii) fournir un système de traitement et de désinfection de l'eau qui permet de traiter une quantité appropriée d'eau et d'obtenir une qualité satisfaisante pour le lavage du stock de coquillages qui correspond, après désinfection, aux normes en matière de présence de coliformes dans l'eau potable et ne doit pas laisser de résidus inadmissibles dans le stock de coquillages; [C]
 - (iii) tester quotidiennement la qualité de l'eau de lavage du point de vue bactériologique; [S^{C/K}]
 - (iv) nettoyer, entretenir et tester les unités de désinfection à une fréquence nécessaire pour garantir une désinfection efficace. [K]
 - (c) L'opérateur peut avoir recours à une désinfection à ultra-violets (UV) dans son système d'eau de lavage recyclée à condition que la turbidité de l'eau à désinfecter:
 - (i) ne dépasse pas 20 unités de turbidité néphélométrique (UTN); [K] et
 - (ii) qu'elle soit mesurée en utilisant la méthode présente dans les Méthodes standard pour l'examen de l'eau et des eaux usées de l'Association américaine de la santé publique (APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater). [K]
 - (d) Les tuyauteries en contact avec les aliments doivent être conçues et installées de façon à permettre un nettoyage et une désinfections efficaces. [C]
- (4) Eau du processus de purification. L'opérateur doit:
 - (a) continuellement traiter l'eau du processus au moyen d'un système de désinfection approuvé par les Autorités compétentes qui ne laisse aucun résidu inadmissible dans le stock de coquillages; [C] et
 - (b) vérifier que le système de désinfection produit une eau de mer sans coliformes détectables dans le bassin d'entrée par l'intermédiaire d'une méthode approuvée par l'US NSSP et selon les protocoles d'échantillonnage suivant:
 - (i) si l'eau provient d'une Zone conchylicole approuvée ou d'une autre source approuvée, le bassin d'entrée produit par chaque unité de désinfection est évalué une fois pour chaque lot traité; [C]
 - (ii) si l'eau provient d'une Zone conchylicole soumise à restrictions:
 - a. une étude satisfaisant les exigences du Chapitre X. 08 C.(2)(b) est alors exigée; [C]
 - b. le bassin d'entrée produit par chaque unité de désinfection est évalué une fois par jour; et
 - c. l'eau utilisée pour la purification doit satisfaire les critères de qualité relatifs aux Zones conchylicoles soumises à restrictions décrits dans le Chapitre IV.02. G-H avant sa désinfection finale. [C]

- (iii) si l'eau provient d'un système d'eau recyclée, alors:
 - a. une étude satisfaisant les exigences du Chapitre X. 08 C.(2)(b) est exigée; [C]
 - b. le bassin d'entrée produit par chaque unité de désinfection est vérifié chaque jour; et
 - c. une Zone conchylicole interdite ne peut pas être utilisée comme source d'eau. [C]
 - (5) Tuyauteries et équipement associés.
 - (a) L'opérateur doit concevoir, installer, modifier, réparer et maintenir toute la tuyauterie et les installations de plomberie de façon à:
 - (i) éviter la contamination de l'approvisionnement en eau; [C]
 - (ii) éviter toute connexion croisée entre l'approvisionnement en eau potable pressurisée et de l'eau provenant d'une source inacceptable. [C]
L'opérateur doit installer et maintenir dans un bon état de marche les appareils de façon à les protéger des retours d'eau et de siphon. [K]
 - (b) Les bassins d'entreposage du stock de coquillages et la tuyauterie qui leur est associée doivent être fabriqués à partir de matériaux sûrs et être conçus de façon à:
 - (i) être facile d'accès pour leur nettoyage et leur inspection; [K]
 - (ii) être auto-drainants; [K] et
 - (iii) satisfaire les exigences relatives aux surfaces en contact avec des aliments [K].
 - (c) Conception et construction de la station de purification. L'opérateur doit garantir que:
 - (i) les bassins de purification, les différents récipients utilisés lors du traitement et les tuyaux sont fabriqués avec des matériaux résistant à la corrosion, non toxiques et faciles à nettoyer; [K]
 - (ii) l'agencement du bassin de purification, les parties hydrauliques et la configuration du récipient type soient tels qu'ils permettent à l'eau de traitement de circuler régulièrement à travers tous les paniers et plateaux de coquillages dans un bassin donné; [K]
 - (iii) les paniers et plateaux de coquillages permettent à l'eau de traitement de circuler librement et uniformément vers tous les coquillages dans chaque récipient. [K]
 - (6) Unité de purification.
 - (a) L'unité de purification, qui comprend les bassins de purification, tous les réservoirs et leurs tuyauteries, doit être fabriquée à partir de matériaux sûrs et être conçue de façon à:
 - (i) être facile d'accès pour son nettoyage et son inspection; [K]
 - (ii) être auto-drainante; [K] et
 - (iii) satisfaire les exigences relatives aux surfaces en contact avec des aliments. [K]
- B. État et propreté des surfaces en contact avec les aliments.
- (1) Fabrication des équipements et ustensiles des surfaces en contact avec les aliments.
 - (a) Exception faite des équipements utilisés sans interruption et installés avant le 1^{er} janvier 1989, l'opérateur doit utiliser des équipements conformes aux Guides de construction des équipements pour l'industrie conchylicole (Industry Equipment Construction Guides, août 1993) publié par le Département des États-Unis d'Amérique de la santé et des services humains (U.S. Department of Health and Human Services). [K]
 - (b) L'opérateur doit utiliser des équipements et des ustensiles, y compris des produits en plastique agréés:
 - (i) réalisés avec des matériaux pouvant être nettoyés, désinfectés, entretenus ou remplacés de façon à éviter la contamination des produits conchylicoles; [K]

- (ii) privés de vis, de boulons ou de rivets sur les surfaces en contact avec les aliments; [K] et
 - (iii) fabriqués avec des matériaux de qualité alimentaire. [K]
 - (c) L'opérateur doit garantir que tous les joints des surfaces en contact avec les aliments:
 - (i) présentent des surfaces régulières facile à nettoyer; [K] et
 - (ii) sont soudés. [K]
 - (d) Tout équipement utilisé pour manipuler la glace doit être maintenu propre, être entreposé de façon hygiénique et satisfaire les exigences en matière de fabrication décrites dans le §.02 B (1) (a), (b), et (c). [K]
- (2) Nettoyage et désinfection des surfaces en contact avec les aliments.
- (a) Les surfaces des unités de purification, des équipements et des récipients en contact avec les aliments doivent être nettoyés et désinfectés pour prévenir leur contamination et celle des coquillages. L'opérateur doit:
 - (i) fournir des produits d'entretien et un matériel appropriés et facile à utiliser (brosses, détergents et désinfectants, eau chaude, tuyaux à pression). [K]
 - (ii) laver, rincer et désinfecter chaque jour les équipements avant de démarrer les activités ainsi qu'après toute interruption durant laquelle les surfaces en contact avec les aliments auraient pu être contaminées.
 - (b) Tout moyen de transport ou équipement en contact avec les coquillages entreposés doit être nettoyé et entretenu aussi souvent que nécessaire d'une façon et à une fréquence qui permettent de prévenir la contamination du stock de coquillages. [O]
 - (c) Les récipients ayant pu être contaminés pendant l'entreposage doivent être correctement lavés, rincés et désinfectés avant toute nouvelle utilisation ou être éliminés. [K]
 - (d) Les bassins de purification du stock de coquillages doivent être nettoyés et désinfectés suivant un programme régulier qui s'inscrit comme une procédure de fonctionnement standard d'assainissement de la station. [K]
- C. Prévention des contaminations croisées.
- (1) Protection des coquillages.
- (a) Le stock de coquillages doit être entreposé de façon à être protégé des contaminations lors de son entreposage aussi bien dans des bassins que dans des espaces de transfert. [S^{C/K}]
 - (b) Le stock de coquillages ne doit pas être placé dans des récipients avec de l'eau stagnante dans un but de lavage ou de dépôt des sédiments; [K]
- (2) Pratique du personnel.
- (a) L'opérateur doit exiger que tous ses employés se lavent les mains minutieusement avec du savon et de l'eau et désinfectent ces dernières dans un équipement adéquat prévu à cet effet:
 - (i) avant de commencer à travailler; [K]
 - (ii) à la suite de toute absence de leur poste de travail; [K]
 - (iii) à la suite de toute interruption de leur travail; [K] et
 - (iv) à chaque fois que leurs mains peuvent avoir été salies ou contaminées. [K]
- D. Entretien des installations sanitaires et des dispositifs de lavage et de désinfection des mains.
- (1) Des équipements servant au lavage des mains avec de l'eau chaude à une température minimum de 100° F (38° C) fournie à l'aide d'un mitigeur ou de robinets doivent être à disposition. [S^{K/O}]
 - (2) Les eaux usées [C] et les déchets liquides jetables [K] doivent être correctement éliminés de la station.
 - (3) Il doit y avoir un nombre approprié d'installations sanitaires faciles d'accès.

- (4) L'opérateur doit approvisionner de façon appropriée chaque installation sanitaire en papier toilette [K] dans un distributeur adéquat. [S^{K/O}]
- E. Protection des altérations
- (1) Le stock de coquillages doit être protégé des contaminations quand il est transféré d'un point à un autre pendant sa manipulation et son traitement. [K]
- (2) Les appareils d'éclairage, les ampoules, les lucarnes et autres éléments en verre suspendus au-dessus de l'entreposage des denrées alimentaires ou des activités de traitement dans les espaces où le stock de coquillages est exposé doivent être de types sécuritaires ou protégés afin de prévenir toute contamination des denrées alimentaires en cas de bris de verre. [O]
- (3) Les moyens et les appareils utilisés pour transporter le stock de coquillages doivent être fabriqués, entretenus et utilisés de façon à prévenir toute contamination de celui-ci. Si des monorails ou des convoyeurs aériens sont utilisés, l'opérateur doit prendre des précautions pour garantir que les fluides hydrauliques ou lubrifiants ne giclent pas ou ne s'égouttent pas sur le stock de coquillages ou les surfaces du convoyeur. [K]
- (4) Une ventilation appropriée doit être fournie afin de minimiser la condensation dans les zones où les coquillages sont entreposés, transformés ou emballés. [S^{K/C}]
- (5) Les activités d'emballage doivent être menées de façon à fournir une protection appropriée contre les contaminations et les altérations. [K]
- (6) Protection de la glace utilisée dans l'expédition du stock de coquillages.
- (a) La glace qui n'est pas produite au sein même de l'établissement de purification doit être inspectée après réception et rejetée si elle n'est pas livrée d'une façon qui la protège des contaminations. [S^{C/K}]
- (b) La glace doit être entreposée de façon sûre et hygiénique pour prévenir sa contamination. [S^{C/K}]
- F. Étiquetage, entreposage et utilisation corrects des matières toxiques.
- (1) Entreposage des matières toxiques.
- (a) L'opérateur doit garantir que seules les substances toxiques nécessaires aux activités de la station sont présentes dans l'établissement. [K]
- (b) Chacune des catégories suivantes de substances toxiques doit être entreposée séparément:
- (i) insecticides et rodenticides; [K]
- (ii) détergents, désinfectants et agents chimiques qui leurs sont associés; [K]
- (iii) acides caustiques, cires et autres produits chimiques. [K]
- (c) L'opérateur ne doit pas entreposer de substances toxiques au-dessus des coquillages ou des surfaces en contact avec les aliments. [K]
- (2) Utilisation et étiquetage des matières toxiques.
- (a) Lorsque des pesticides sont utilisés, l'opérateur doit respecter les réglementations en vigueur au niveau fédéral et de l'Etat en matière de maîtrise des insectes et des rongeurs de façon à prévenir toute contamination des coquillages ou des matériaux d'emballage avec des résidus. [K]
- (b) Les produits nettoyants et les agents désinfectants doivent être strictement utilisés dans le respect des réglementations et des lois fédérales et de l'Etat en vigueur. [K]
- (c) Les détergents, les désinfectants et les autres produits nettoyants doivent être strictement utilisés en respectant les instructions du fabricant présentes sur l'étiquette. [K]
- (d) Les matières toxiques doivent être strictement utilisées en respectant les instructions du fabricant présentes sur l'étiquette. [K]
- G. Contrôle des employés présentant de mauvaises conditions sanitaires.
- (1) L'opérateur doit prendre toutes les précautions convenables pour garantir que tout employé ayant contracté une maladie, contagieuse et pouvant transmettre

cette maladie aux aliments doit être exclu de tout travail le mettant en contact avec les coquillages ou des surfaces en contact avec des aliments. Les maladies transmissibles des travailleurs de l'industrie alimentaire par l'intermédiaire des aliments sont définies par le Centre américain de prévention et de contrôle des maladies (US Centers for Disease Control and Prevention) conformément à la Loi relative aux Américains porteurs de handicaps (Americans with Disabilities Act) publié dans le Registre fédéral (Federal Register). [K]

- (2) Si un employé a une blessure infectée mais qu'il protège celle-ci convenablement à l'aide d'un pansement, d'une barrière imperméable et d'un gant jetable prévu pour les blessures aux mains, l'opérateur peut lui permettre de travailler dans la structure de traitement des coquillages sans restriction supplémentaire. [K]

H. Exclusion des animaux nuisibles. L'opérateur doit faire fonctionner son établissement de façon à garantir que les animaux nuisibles sont exclus de son établissement et de ses activités. [K]

.03 Autres exigences du Règlement

A. Stations et sols.

- (1) Dispositions générales.

(a) Les équipements doivent être maintenus en bon état. [O]

(b) Les animaux et les personnes non autorisés ne doivent pas se trouver dans les parties de l'établissement où le stock de coquillages est entreposé, manipulé, transformé ou emballé, ni là où les équipements de traitement des denrées alimentaires ainsi que les matériaux d'emballage sont nettoyés ou entreposés. [K]

- (2) Inondations. Les installations dans lesquelles le stock de coquillages est entreposé, emballé ou réemballé doivent être localisées de façon à ne pas être inondées lors de marées normales. Si l'établissement est inondé: [C]

(a) le traitement du stock de coquillages et les activités de réemballage doivent être interrompus jusqu'à ce que l'eau se soit retirée du bâtiment et que ce dernier ait été nettoyé et désinfecté; [C]

(b) tout stock de coquillages qui est entré en contact avec les eaux de crue alors qu'il était entreposé doit être détruit ou mis au rebut pour un usage non alimentaire. [C]

- (3) L'opérateur doit faire fonctionner son établissement de façon à fournir une protection appropriée contre les contaminations et altérations en assurant que les saletés et autres immondices sont exclus des bâtiments comme des activités. [SC/K]

- (4) Séparation des opérations. Les activités manufacturières pouvant provoquer une contamination du stock de coquillages doivent être séparées de celui-ci par des barrières appropriées. [K]

- (5) Intérieur de la station:

(a) de bonnes conditions sanitaires doivent être maintenues dans tout l'établissement; [O]

(b) les surfaces internes doivent être conservées en bon état; [O]

(c) les sols des espaces secs doivent être durs, lisses, faciles à nettoyer et en bon état; [O] et

(d) tous les sols des espaces humides utilisés dans les zones servant à l'entreposage du stock de coquillages, à la transformation des denrées alimentaires et aux équipements de nettoyage doivent être fabriqués avec des matériaux faciles à nettoyer, imperméables et résistants à la corrosion qui:

(i) sont d'une qualité permettant un drainage approprié; [O]

(ii) ont des surfaces régulières sans fissures pouvant provoquer des problèmes d'hygiène et gêner le drainage; [O] et

(iii) ont des joints scellés entre les sols et les murs pour rendre ces derniers imperméables à l'eau. [O]

- (6) Murs et plafonds. Les surfaces intérieures des pièces dans lesquelles le stock de coquillages est entreposé, manipulé, transformé ou emballé ainsi que les équipements servant à manipuler les denrées alimentaires et les matériaux d'emballage doivent être fabriqués avec des matériaux faciles à nettoyer, résistants à la corrosion, imperméables et de couleur claire. [O]
 - (7) Sols. Les sols autour de l'établissement doivent être entretenus de façon à empêcher des conditions pouvant provoquer une contamination des coquillages. Ces conditions comprennent:
 - (a) l'attraction et l'installation de rongeurs; [O]
 - (b) un drainage inapproprié. [O]
- B. Tuyauterie et équipements associés.
- (1) Les installations de lavage des mains doivent:
 - (a) convenir aux espaces de travail; [O]
 - (b) être séparées de l'évier à trois bacs utilisé pour laver l'équipement et les ustensiles [K]; et
 - (c) être directement reliées à un système approuvé d'évacuation des eaux usées. [SO/K]
 - (2) L'opérateur doit mettre à disposition dans chaque installation de lavage des mains:
 - (a) un savon ou un détergent servant au lavage des mains; [K]
 - (b) un distributeur approprié et convenablement placé contenant des essuie-mains jetables ou un sèche-mains à air chaud; [O]
 - (c) une poubelle facile à nettoyer; [O] et
 - (d) une signalisation relative au lavage des mains compréhensible pour les employés. [O]
 - (3) Toutes les tuyauteries et robinetteries doivent être conçues, installées, modifiées, réparées et entretenues de façon à fournir de l'eau en quantité et à une pression appropriées. Elles doivent comprendre:
 - (a) de l'eau froide et d'eau chaude dans tous les éviers; [K] et
 - (b) des installations pour se laver les mains d'une taille appropriée et en nombre suffisant par rapport au personnel, placées à des endroits où les superviseurs peuvent observer leur bonne utilisation de la part des employés. [K]
 - (4) Un drainage approprié du sol comprenant des disconnecteurs hydrauliques tels que des intervalles doit être garanti là où:
 - (a) le stock de coquillages est entreposé; [K]
 - (b) se trouvent des unités de conservation des aliments (par ex. des unités réfrigérantes); [K]
 - (c) le nettoyage est effectué au jet avec de grandes quantités d'eau ou selon des méthodes du même type; [K] et
 - (d) peut se produire un déversement d'eaux usées ou d'autres liquides, comme lors de l'utilisation éventuelle des éviers à trois bacs dans le cadre d'activités normales; [K]
 - (5) Un moyen efficace et sûr d'évacuation des eaux usées doit être fourni conformément aux lois et réglementations fédérales et de l'Etat. [SC/K]
 - (6) L'installation de drainage ou les tuyaux d'évacuation des eaux usées ne doivent pas être autorisés au-dessus des zones de traitement, d'entreposage ou de celles où les récipients et ustensiles sont lavés ou entreposés. [SC/K]
- C. Équipements. Les équipements de ventilation, de chauffage ou les systèmes de réfrigération ne doivent pas créer de conditions pouvant provoquer une contamination du stock de coquillages. [SC/K]
- D. Contrôle des insectes et des animaux nuisibles. L'opérateur doit mettre en œuvre les mesures de contrôles internes et externes nécessaires afin de garantir qu'il n'y a pas d'insectes et d'animaux nuisibles dans l'établissement. Il s'agit notamment:

- (1) de disposer de portes bien ajustées et à fermeture automatique; [K]
 - (2) de veiller à ce que les moustiquaires aient au moins 15 mailles par pouce; [K]
ou
 - (3) de maîtriser les courants d'air. [K]
- E. Traitement des déchets.
- (1) Le traitement des matériaux jetés doit être réalisé conformément aux lois et réglementations fédérales et de l'Etat. [O]
 - (2) Tous les espaces et récipients utilisés pour l'entreposage ou le transfert de déchets doivent être maintenus et entretenus de façon à ne pas attirer les insectes et les animaux nuisibles et de façon à ne pas constituer un abri ou une zone de reproduction pour ces derniers. [O]
- F. Fabrication des équipements pour les surfaces n'entrant pas en contact avec des denrées alimentaires.
- (1) L'opérateur ne doit utiliser que des équipements conçus et fabriqués avec des matériaux qui peuvent être nettoyés, désinfectés, entretenus ou remplacés de façon à prévenir la contamination du stock de coquillages. [O]
 - (2) Pour fabriquer les surfaces qui ne sont pas en contact avec les aliments dans les espaces d'entreposage ou de manipulation des coquillages, l'opérateur doit utiliser des matériaux faciles à nettoyer, résistant à la corrosion, imperméables et ne présentant pas de fissures. [O]
- G. Nettoyage et désinfection des surfaces n'entrant pas en contact avec les aliments.
- (1) Les activités de nettoyage de l'unité et de l'équipement de purification doivent être conduites d'une façon et à une fréquence appropriées pour prévenir la contamination du stock de coquillages et des surfaces en contact avec les aliments. [K]
 - (2) Tous les moyens de transport et équipements qui entrent en contact avec le stock de coquillages entreposé doivent être nettoyés et entretenus d'une façon et à une fréquence appropriées pour prévenir la contamination du stock de coquillages. [O]
- H. Entreposage et manipulation du stock de coquillages.
- (1) L'opérateur doit garantir que le stock de coquillages est:
 - (a) convenablement privé de sédiments: [O] et
 - (b) trié. [K]
 - (2) Le stock de coquillages doit être entreposé dans un endroit protégé qui garantit un drainage rapide et complet de l'eau hors du stock de coquillages:
 - (a) en plaçant le stock de coquillages à une hauteur appropriée par rapport au sol; [K] ou
 - (b) en réalisant un sol en pente. [O]
 - (3) Tout équipement de réfrigération mécanique utilisé pour l'entreposage du stock de coquillages doit être d'une taille appropriée et être équipé:
 - (a) d'un réglage automatique de la température; [K] et
 - (b) de thermomètres permettant de mesurer précisément la température dans les compartiments d'entreposage. [K]
 - (4) Les livraisons doivent être inspectées et les coquillages morts ou protégés de façon inappropriée doivent être éliminés. [K]
 - (5) Des équipements permettant un entreposage à sec séparé doivent être disponibles pour les coquillages purifiés et les coquillages non purifiés. [K]
 - (6) Le stock de coquillages doit être trié et lavé avant d'être chargé dans les bassins de purification. Ce processus peut avoir lieu avant que le stock de coquillages ne soit reçu dans l'établissement par:
 - (a) un (des) conchyliculteur(s) agréé(s) sur le site de récolte; [K] ou par
 - (b) un (des) revendeur(s) certifié(s) dans son (leur) établissement agréé. [K]
 - (7) Les coquillages rejetés lors du tri doivent être détruits ou traités de façon à empêcher leur utilisation pour l'alimentation humaine. [K]

- (8) Le stock de coquillages doit être transporté, entreposé et manipulé de façon à ce que:
 - (a) l'activité physiologique normale des animaux pendant la purification ne soit pas compromise; [K] et que
 - (b) la qualité du stock de coquillages ne se dégrade pas. [K]
- (9) Les différents lots de coquillages ne doivent pas être mélangés pendant leur lavage, leur tri, leur traitement ou leur emballage. Si plus d'un lot récolté de coquillages est en cours de traitement au même moment, l'identité de chaque lot récolté doit être conservée à toutes les étapes de la purification. [K]
- (10) Le stock de coquillages doit être lavé et trié après la purification puis emballé dans des récipients d'expédition propres et fabriqués dans des matériaux sûrs. [K]
- (11) Le stock de coquillages purifié et emballé doit être constamment protégé des contaminations et doit être conservé à des températures ne dépassant pas 45° F (7,2° C). [K]

I. Choc thermique. Non disponible

J. Personnel.

Tout employé manipulant des coquillages décoquillés doit:

- (1) porter des dispositifs de retenue capillaire; [O]
- (2) retirer tous les bijoux portés aux mains qui ne peuvent pas être désinfectés ou sécurisés; [O]
- (3) porter des doigtiers ou des gants si ces bijoux ne peuvent pas être enlevés; [O]
- (4) porter des blouses nettoyées ou changées aussi souvent que nécessaire pour rester propres. [O]
- (5) Dans tous les espaces où les coquillages sont ouverts ou emballés et dans ceux utilisés pour le nettoyage ou l'entreposage des ustensiles, l'opérateur ne doit pas permettre aux employés de:
 - (a) ranger leurs vêtements ou d'autres effets personnels; [O]
 - (b) boire ou manger; [K]
 - (c) cracher; [K] et
 - (d) consommer du tabac sous quelque forme que ce soit. [K]

K. Surveillance.

- (1) Une personne compétente et de confiance doit être désignée pour surveiller les activités et la gestion générale de la station; [K]
- (2) Les procédures de nettoyage doivent être développées et surveillées pour garantir que les activités de nettoyage ne provoquent pas de contamination du stock de coquillages ou des surfaces entrant en contact avec des aliments. [K]
- (3) Tout surveillant doit être:
 - (a) formé au sujet des techniques correctes de manipulation des denrées alimentaires et des principes de protection de celles-ci; [K] et
 - (b) avoir des connaissances en matière d'hygiène personnelle et de pratiques sanitaires. [K]
- (4) L'opérateur doit exiger que:
 - (a) les surveillants garantissent que des pratiques correctes d'hygiène sont mises en place, notamment en ce qui concerne:
 - (i) le nettoyage des équipements de la station; [K]
 - (ii) la manipulation rapide du produit; [K] et
 - (iii) la protection du stock de coquillages des contaminations. [K]
 - (b) les employés:
 - (i) soient formés au sujet des techniques correctes de manipulation des denrées alimentaires et des pratiques en matière d'hygiène personnelle; [K] et
 - (ii) communiquent tout symptôme de maladie à leur responsable. [K]

L. Manuel de fonctionnement de la station. L'opérateur doit préparer la rédaction d'un Manuel des opérations de la station de purification conforme aux Exigences minimales du Manuel des opérations relatives aux stations de purification (voir ci-après) et mettre à jour celui-ci quand cela est nécessaire. Une copie de ce manuel doit être conservée dans un endroit facile d'accès pour le personnel formé et responsable des activités de purification. Les exigences minimales du Manuel des opérations relatives aux stations de purification doit comporter les éléments décrits ci-après.

(1) L'introduction comprend:

- (a) le statut du document (création, révision ou mise à jour du manuel);
- (b) la mention de la propriété et des principales personnes impliquées dans le fonctionnement de la structure;
- (c) l'adresse et les numéros de téléphone des propriétaires ainsi que des principales personnes impliquées dans le fonctionnement de la structure;
- (d) le résumé de l'utilisation envisagée de la station de purification avec la description des objectifs de cette dernière quant à son fonctionnement, les espèces qui y seront traitées, les périodes prévues de fonctionnement, les sources envisagées de coquillages, notamment les zones conchylicoles potentielles, et la capacité maximale de la station.

(2) La description de l'installation comprend:

- (a) les plans du site;
- (b) l'agencement de l'installation avec le schéma détaillé de l'ensemble du système de purification;
- (c) le dessin schématique du processus;
- (d) le diagramme du flux du produit qui illustre le parcours suivi par celui-ci dans la station (qui peut-être associer au §B.(3));
- (e) la déclaration que les matériaux de construction et la fabrication satisferont les exigences des §.04, §.08, et §.09; et
- (f) le schéma du système d'approvisionnement et de distribution d'eau.

(3) Les spécifications relatives à la conception de l'Unité de purification comprennent:

- (a) un diagramme du bassin de purification reportant notamment ses dimensions et des détails relatifs à sa fabrication, la localisation de l'adduction et de la vidange d'eau, le niveau d'eau lorsque l'unité fonctionne et la configuration typique des récipients;
- (b) le processus hydrique décrivant le type de système adopté (à circuit ouvert ou à circuit fermé), ainsi que les systèmes de prétraitement et de filtration d'eau, le système de désinfection de cette dernière et le schéma hydrique;
- (c) le fait que la fabrication et les matériaux utilisés pour réaliser les récipients destinés aux coquillages satisfont les §.04 et §.08 de ce chapitre; et
- (d) la liste des équipements pour le lavage, le tri, l'emballage, la manipulation du matériel ainsi que pour le nettoyage et la désinfection.

(4) Références des laboratoires servant pour les analyses microbiologiques (sur place, agence gouvernementale, société privée).

(5) Le suivi du processus de purification comprend:

- (a) des protocoles d'échantillonnage comprenant la fréquence de cet échantillonnage, le nombre d'échantillons, la localisation de l'échantillonnage et les méthodologies adoptées pour l'analyse d'eau du traitement, du stock de coquillages entrant, du stock de coquillages purifiés et des eaux conchylicoles;
- (b) le suivi de l'entretien des équipements et des procédures de calibrage ainsi que la copie des formulaires d'enregistrement des activités servant pour la saisie des données;

- (c) le protocole de suivi des paramètres physiques et chimiques d'eau du traitement;
 - (d) l'analyse et l'évaluation des données.
 - (6) Les procédures standard de fonctionnement en matière de:
 - (a) réception et conservation du produit;
 - (b) lavage, tri et chargement du produit non purifié dans les bassins de purification;
 - (c) fonctionnement de l'unité de purification;
 - (d) suivi du fonctionnement de l'unité de purification;
 - (e) retrait du produit purifié des bassins de purification;
 - (f) paramètres et procédures d'entreposage;
 - (g) procédures d'étiquetage;
 - (h) nettoyage et désinfection de la station;
 - (i) analyses des données; et
 - (j) procédures de rappel.
 - (7) Conservation de registres. Faire la liste des catégories d'information qui doivent être enregistrées et y inclure les copies des formulaires proposés pour être utilisés dans chaque catégorie. Un même formulaire peut être utilisé pour différentes catégories s'il est correctement conçu. Il s'agit:
 - (a) des registres relatifs aux livraisons et réceptions;
 - (b) du carnet de bord relatif au fonctionnement de la station, notamment des équipements permettant d'enregistrer les valeurs des paramètres chimiques et physiques;
 - (c) du ou des registres d'entretien et de désinfection;
 - (d) des registres des laboratoires.
- M. Vérification du processus. L'opérateur doit en permanence:
- (1) vérifier la performance du processus selon le protocole suivant:
 - (a) collecter et analyser au moins un échantillon du produit final de chaque lot du stock de coquillages devant être purifié dans l'unité de purification à la suite d'une purification complète d'une durée minimum de 44 heures;
 - (b) déterminer quotidiennement, ou bien quand les résultats sont disponibles, les indices de performance de la purification définis comme la moyenne géométrique et le 90^{ème} centile de coliformes fécaux à partir des données fournies par les analyses réalisées en laboratoire des 10 derniers lots récoltés de chaque espèce purifiée et dans chaque zone conchylicole soumise à conditions utilisée.
 - (c) comparer quotidiennement, ou bien quand les résultats sont disponibles, les indices de performance de la purification à l'aide des Seuils critiques présentés ci-après des Indices de performance relatifs aux stations de purification.
 - (d) Si les indices de performance d'une espèce donnée provenant d'une zone conchylicole particulière sont inférieurs ou égaux aux Seuils critiques des Indices de performance relatifs aux stations de purification du tableau ci-après, le processus est considéré comme étant vérifié pour cette espèce provenant de cette zone conchylicole.

Valeurs limites relatives à la vérification de la performance des stations de purification en matière de coliformes fécaux pour 100 grammes

Espèce	Moyenne géométrique	90 ^{ème} centile
Mies des sables (<i>Mya arenaria</i>)	50	130
Praires (<i>Mercenaria mercenaria</i>)	20	70
Huîtres	20	70
Palourdes japonaises	20	70
Moules	20	70

- (e) Afin de pouvoir réaliser des calculs et des estimations, le décompte des coliformes fécaux qui indique la sensibilité maximale et minimale du test (TNTC ou ETCP) devra être arrondi au chiffre significatif supérieur ou inférieur: < 9,0 devient 8,; < 17 devient 16 et > 248 devient 250. Les plateaux individuels trop nombreux pour être décomptés (TNTC) sont considérés comme ayant > 100 colonies par plateau. Un échantillon contenant des plateaux TNTC est collectivement rendu comme comptant 10 000 colonies.
- (2) Vérification du protocole soumis à conditions. Si les indices de performance de purification d'une zone conchylicole spécifique ne satisfont pas les Seuils limites des Indices de performance relatifs aux stations de purification, si une nouvelle zone conchylicole est utilisée en tant que source de coquillages pour la purification ou si un nouveau processus de purification a généré des données relatives à moins de 10 lots traités, le processus est considéré comme non vérifié et l'opérateur doit respecter les protocoles soumis à conditions suivants:
- (a) le préparateur de la purification doit collecter et analyser au moins un échantillon au tout début du processus et trois échantillons du produit final de chaque lot récolté;
- (b) les paramètres environnementaux relatifs à la température, à la salinité, à l'oxygène dissous et à la turbidité de l'eau du processus ainsi que d'autres conditions d'exploitation pouvant inhiber le fonctionnement physiologique des coquillages, doivent être identifiés. Une fois identifiées et quantifiées, ces conditions deviennent les points critiques pour la maîtrise (CCP) d'une espèce donnée dans une station particulière et l'analyse des risques comme le plan HACCP doivent être révisés en conséquence.
- (c) Les stocks de coquillages transformés pendant le protocole soumis à condition doivent satisfaire les critères suivants avant d'être distribués sur le marché:
- (i) la moyenne géométrique (de trois échantillons) de praires doit être inférieure à 110 et aucun échantillon unique ne doit dépasser 170; ou
- (ii) la moyenne géométrique (de trois échantillons) des autres espèces de clams, des moules ou des huîtres doit être inférieure à 45 et aucun échantillon unique ne doit dépasser 100.
- (d) Si le lot récolté ne satisfait pas les critères autorisant sa distribution, le responsable de la purification peut choisir de soumettre le produit à un nouveau processus de purification jusqu'à ce que les coquillages puissent être de nouveau échantillonnés pour satisfaire les critères de distribution ou, si ce n'est pas le cas, l'Autorité compétente peut, en accord avec le responsable de la purification:
- (i) ordonner la destruction des coquillages;
- (ii) permettre une utilisation non alimentaire des coquillages; ou
- (iii) permettre le reparcage des coquillages en accord avec le Chapitre V.
- (e) Lorsqu'une zone conchylicole établie ne satisfait pas les Indices de performance des stations de purification fournis précédemment dans le cadre de la Vérification du protocole soumis à conditions, il faut déterminer quotidiennement, ou bien quand les résultats sont disponibles, les indices de performance de la purification définis comme la moyenne géométrique et le 90^{ème} centile de coliformes fécaux (CF) à partir des données fournies par les analyses réalisées en laboratoire des 10 derniers échantillons consécutifs pour chaque espèce purifiée et pour chaque zone conchylicole utilisée puis:
- (i) comparer ces indices de performance de la purification avec les Seuils limites précédents des Indices de performance relatifs aux stations de purification pour cette espèce.
- (ii) Si ces indices de performance de la purification sont inférieurs ou égaux aux Seuils critiques définis précédemment des Indices de performance relatifs aux stations de purification pour cette espèce, le processus est

- alors considéré comme étant vérifié pour cette espèce provenant de cette zone conchylicole spécifique et le processus reprend au protocole de Vérification du processus en XV.03L (1).
- (iii) Si la moyenne géométrique ou les valeurs relatives au 90^{ème} centile dépassent les Seuils critiques définis précédemment des Indices de performance relatifs aux stations de purification pour cette espèce, le processus doit se poursuivre dans le cadre de la Vérification du protocole soumis à condition propre à cette espèce provenant de cette zone conchylicole particulière jusqu'à ce que les Indices de performance relatifs aux stations de purification soient respectés.
- (f) Quand il apparaît au cours de la Vérification du protocole soumis à conditions qu'une nouvelle zone conchylicole est utilisée en tant que source des coquillages si un nouveau processus de purification a généré des données correspondant à moins de 10 lots traités, il faut déterminer quotidiennement, ou lorsque des résultats sont disponibles, les indices de performance de la purification définis comme la moyenne géométrique et le 90^{ème} centile de coliformes fécaux à partir des données fournies par les analyses des 10 derniers lots récoltés de chaque espèce purifiée et dans chaque zone conchylicole utilisée.
- (i) comparer ces indices de performance de la purification avec les Seuils limites précédents des Indices de performance relatifs aux stations de purification pour cette espèce.
 - (ii) Si ces indices de performance de la purification sont inférieurs ou égaux aux Seuils critiques définis précédemment des Indices de performance relatifs aux stations de purification pour cette espèce, le processus est alors considéré comme étant vérifié pour cette espèce provenant de cette zone conchylicole spécifique et le processus reprend au protocole de Vérification du processus en XV.03L (1).
 - (iii) Si moins de 10 lots de données du processus ont été collectés ou bien si la moyenne géométrique ou les valeurs relatives au 90^{ème} centile dépassent les Seuils critiques définis précédemment des Indices de performance relatifs aux stations de purification pour cette espèce provenant de cette zone conchylicole particulière, le processus doit se poursuivre dans le cadre de la Vérification du protocole soumis à condition propre à cette espèce provenant de cette zone conchylicole particulière jusqu'à ce que 10 lots de données soient collectés et que les Indices de performance relatifs aux stations de purification soient respectés
- (3) Quand on a recours à des unités de purification utilisant plusieurs bassins, il faut déterminer si tous les bassins sont similaires.
- (a) Les bassins sont considérés comme similaires si les différences entre leurs dimensions physiques et leur débit d'eau au cours du processus sont inférieures à 10 pour cent.
 - (b) Si les bassins ne sont pas similaires, les protocoles de vérification du processus contenus dans la Section .03 (1) – (2) doivent être utilisés pour chaque bassin.
- (4) L'opérateur doit garantir que les analyses microbiologiques des échantillons du stock de coquillages à la fin du processus de purification:
- (a) sont réalisées par un laboratoire qui a été évalué et approuvé conformément aux exigences du Chapitre III et en utilisant une méthode approuvée de l'US NSSP;
 - (b) que chaque échantillon est formé d'au moins 12 coquillages sélectionnés au hasard dans chaque récipient sélectionné (plus de 12 individus peuvent être exigés dans le cas de coquillages plus petits); et

- (c) que les échantillons sont collectés dans des endroits de l'unité de purification considérés comme étant les plus communément fragilisés par rapport à l'activité des coquillages, suivant le plan d'échantillonnage contenu dans le Manuel des opérations de la station de purification.

Annexe 5

DIRECTIVES DE QUALITÉ POUR L'EAU DE BOISSON DE L'OMS

Tableau résumant les recommandations en matière de qualité chimique et de vérification microbiologique

Note de l'auteur: Les tableaux reproduits ci-dessous et dans les pages suivantes proviennent des Directives de qualité pour l'eau de boisson de l'OMS qui illustrent les exigences garantissant la salubrité de l'eau de boisson, à l'aide notamment de procédures minimums et de valeurs guides spécifiques, et indiquent comment ces exigences doivent être respectées. Le volume décrit aussi les approches adoptées à partir de ces directives et en particulier de ces valeurs guides. Il comprend des fiches de renseignement sur un certain nombre de dangers microbiologiques et chimiques.

Les tableaux contiennent les niveaux guides maximums d'un éventail de contaminants chimiques et de bactéries indicatrices de contaminations fécales. Si aucune réglementation locale ne stipule les différents niveaux maximums, ces recommandations peuvent être utilisées pour déterminer la conformité de l'eau pour une utilisation dans les stations de purification et notamment pour la préparation d'eau de mer artificielle.

Ces directives peuvent être téléchargées gratuitement sur le site Internet de l'Organisation mondiale de la santé (www.who.int).

Tableau 7.7: Valeurs guides pour la vérification de la qualité microbiologique^a

Organismes	Valeurs guides
Toutes les eaux considérées de boisson	
<i>E. coli</i> ou bactéries coliformes thermotolérantes ^{b,c}	Ne doit pas être détectable dans tout échantillon de 100 ml
Eau traitée entrant dans le réseau de distribution	
<i>E. coli</i> ou bactéries coliformes thermotolérantes ^b	Ne doit pas être détectable dans tout échantillon de 100 ml
Eau traitée dans le réseau de distribution	
<i>E. coli</i> ou bactéries coliformes thermotolérantes ^b	Ne doit pas être détectable dans tout échantillon de 100 ml

^a Une analyse doit être immédiatement menée si des *E. coli* sont détectés.

^b Même si *E. coli* est l'indicateur de pollution fécale le plus précis, le décompte des bactéries coliformes thermotolérantes est une alternative acceptable. Si c'est nécessaire, des tests confirmatoires appropriés doivent être réalisés. Le total des bactéries coliformes ne sont pas des indicateurs acceptables de la qualité sanitaire de l'approvisionnement en eau, en particulier dans les zones tropicales, où de nombreuses bactéries sans importance apparaissent dans la plupart des approvisionnements non traités.

^c On sait que dans la grande majorité des approvisionnements ruraux en eau, en particulier dans les pays en développement, la contamination fécale est très diffusée. En particulier dans ces conditions, des objectifs à moyen terme pour l'amélioration progressive de l'approvisionnement en eau devraient être mis en place.

Tableau 8.18: Valeurs guides affectées à des produits chimiques dont la présence naturelle dans l'eau de boisson est importante sur le plan sanitaire

Produit chimique	Valeurs guides ^a (mg/litre)	Observations
AArsenic	0,01 (P)	–
Baryum	0,7	–
Bore	0,5 (T)	–
Chrome	0,05 (P)	Applicable au chrome total
Fluorure	1,5	Il convient de prendre en compte le volume d'eau consommé et l'absorption à partir d'autres sources dans la définition des normes nationales
Manganèse	0,4 (C)	–
Molibdène	0,07	–
Sélénio	0,01	–
Uranio	0,015 (P,T)	Seuls les effets chimiques de l'uranium sont considérés

^a P = valeur guide provisoire dans la mesure où l'on dispose d'éléments indiquant un danger, mais où les données disponibles sur les effets sanitaires sont limitées; T = valeur guide provisoire parce que la valeur guide calculée est inférieure aux valeurs pouvant être obtenues dans la pratique par les méthodes de traitement, par la protection des sources, etc.; C = à des concentrations inférieures ou égales à la valeur guide définie sur la base d'arguments sanitaires, la substance peut influencer sur l'aspect, l'odeur ou le goût de l'eau, ce qui suscite des plaintes de la part des consommateurs.

Tableau 8.21: Valeurs guides affectées à des produits chimiques provenant de sources industrielles et domestiques dont la présence dans l'eau de boisson est importante sur le plan sanitaire

Produits chimiques inorganiques	Valeurs guides ^a (mg/litre)	Observations
Cadmium	0,003	–
Cyanure	0,07	–
Mercuré	0,001	Applicable au mercure total (inorganique et organique)
Produits chimiques organiques	Valeurs guides ^a (µg/litre)	Observations
Benzène	10 ^b	–
Tétrachlorure de carbone	4	–
Di(2-ethylhexyl) phtalate	8	–
1,2-dichlorobenzène	1 000 (C)	–
1,4-dichlorobenzène	300 (C)	–
1,2-dichloroéthane	30 ^b	–
1,2-dichloroéthène	50	–
Dichlorométhane	20	–
1,4-dioxane	50 ^b	–
Acide édétique (EDTA)	600	Applicable à l'acide libre
Éthylbenzène	300 (C)	–
Hexachlorobutadiène	0,6	–
Acide nitrilotriacétique (NTA)	200	–
Pentachlorophénol	9 ^b (P)	–
Styrène	20 (C)	–
Tétrachloroéthène	40	–
Toluène	700 (C)	–
Trichloroéthène	20 (P)	–
Xylènes	500 (C)	–

^a P = valeur guide provisoire dans la mesure où l'on dispose d'éléments indiquant un danger, mais où les données disponibles sur les effets sanitaires sont limitées; C = à des concentrations inférieures ou égales à la valeur guide définie sur la base d'arguments sanitaires, la substance peut influencer sur l'aspect, l'odeur ou le goût de l'eau, ce qui suscite des plaintes de la part des consommateurs.

^b Dans le cas des substances sans valeur limite, la valeur guide correspond à la concentration dans l'eau de boisson associée à une valeur limite supérieure plausible de l'excès de risque de cancer de 10⁻⁵ (un cas supplémentaire de cancer pour 100 000 habitants consommant l'eau de boisson contenant la substance à la concentration définie comme valeur guide pendant 70 ans). On peut calculer les concentrations associées aux valeurs limites supérieures plausibles de l'excès de cancer sur la durée de vie de 10⁻⁴ et 10⁻⁶ en multipliant ou en divisant respectivement la valeur guide par 10.

Tabla 8.24: Valeurs guides affectées à des produits chimiques provenant des activités agricoles dont la présence dans l'eau de boisson est importante sur le plan sanitaire

Non pesticides	Valeurs guides ^a (mg/litre)	Observations
Nitrate (sous forme NO ₃ ⁻)	50	Exposition à court terme
Nitrite (sous forme NO ₂ ⁻)	3	Exposition à court terme
	0,2 (P)	Exposition à long terme
Pesticides utilisés dans l'agriculture	Valeurs guides ^a (µg/litre)	Observations
Alachlore	20 ^a	–
Aldicarb	10	Applicable au sulfoxyde d'aldicarb et à l'aldicarb sulfone
Aldrine et diéldrine	0,03	Applicable à l'association aldrine/diéldrine
Atrazine	2	–
Carbofurane	7	–
Chlordane	0,2	–
Chlorotoluron	30	–
Cyanazine	0,6	–
Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4-D)	30	Applicable à l'acide libre
2,4-DB	90	–
1,2-dibromo-3-chloropropane	1 ^b	–
1,2-dibromoéthane	0,4 ^b (P)	–
1,2-dichloropropane (1,2-DCP)	40 (P)	–
1,3-dichloropropène	20 ^b	–
Dichlorprop	100	–
Diméthoate	6	–
Endrine	0,6	–
Fénoprop	9	–
Isoproturon	9	–
Lindane	2	–
MCPA	2	–
Mécoprop	10	–
Méthoxychlore	20	–
Métolachlore	10	–
Molinate	6	–
Pendiméthaline	20	–
Simazine	2	–
2,4,5-trichlorophénol (2,4,5-T)	9	–
Terbutylazine	7	–
Trifluraline	20	–

^a P = valeur guide provisoire dans la mesure où l'on dispose d'éléments indiquant un danger, mais où les données disponibles sur les effets sanitaires sont limitées.

^b Dans le cas des substances considérées comme cancérigènes, la valeur guide correspond à la concentration dans l'eau de boisson associée à une valeur limite supérieure plausible de l'excès de risque de cancer de 10⁻⁵ (un cas supplémentaire de cancer pour 100 000 habitants consommant l'eau de boisson contenant la substance à la concentration définie comme valeur guide pendant 70 ans). On peut calculer les concentrations associées aux valeurs limites supérieures plausibles de l'excès de cancer sur la durée de vie de 10⁻⁴ et 10⁻⁶ en multipliant ou en divisant respectivement la valeur guide par 10.

Annexe 6

ENTREPOSAGE DU HOMARD ET PURIFICATION DES COQUILLAGES

OBSERVATIONS SUR LA SALINITÉ DE L'EAU DE MER ET L'UTILISATION D'EAU DE MER ARTIFICIELLE DANS LES INSTALLATIONS COMMERCIALES

Brochure du laboratoire (Nouvelle série) N. 13

LABORATOIRE DES PÊCHES
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHES ET DE L'ALIMENTATION
BURNHAM ON CROUCH, ESSEX

AOÛT 1966
UK Crown Copyright

Note de l'auteur: Même si la brochure reproduite ici date déjà de plusieurs années, elle contient l'information la plus complète et immédiatement disponible sur la préparation de l'eau de mer artificielle pour la purification d'un certain nombre d'espèces importantes de coquillages.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	134
1. Qu'est-ce que la salinité et comment varie-t-elle?	134
2. La mesure de la salinité	135
3. Besoins en salinité des bassins de coquillages	135
4. L'utilisation des sels pour fabriquer de l'eau de mer artificielle	137
5. Comment fabriquer de l'eau de mer artificielle?	139
6. L'utilisation de sels pour augmenter la salinité de l'eau de mer naturelle	140
7. Planification de nouvelles installations ou agrandissement de celles qui existent déjà	142
Résumé des principaux points	143

Brochure du laboratoire (Nouvelle série) N. 13

ENTREPOSAGE DU HOMARD ET PURIFICATION DES COQUILLAGES

Observations sur la salinité de l'eau de mer et l'utilisation d'eau de mer artificielle dans les installations commerciales¹

INTRODUCTION

Au cours des dernières années, on a pu constater une augmentation constante du nombre d'installations destinées à l'entreposage des homards et à la purification des huîtres le long des côtes. L'eau utilisée dans ces bassins est généralement pompée dans la mer mais, dans certains cas, de l'eau de mer artificielle est fabriquée à partir d'un mélange de plusieurs sels. Là où l'eau est captée dans un estuaire, le risque peut être que la salinité soit parfois trop faible pour permettre l'activité normale des coquillages. L'objet de cette brochure est de décrire comment la teneur en sel de l'eau de mer peut être mesurée et comment certains sels peuvent être utilisés pour augmenter la salinité de l'eau de mer naturelle ou pour la fabrication d'eau de mer artificielle utilisée dans les bassins servant à l'entreposage du homard et à la purification des coquillages.

1. QU'EST-CE QUE LA SALINITÉ ET COMMENT VARIE-T-ELLE?

La teneur en sel ou salinité de l'eau de mer est généralement exprimée en nombre de parties par poids de sel dans mille parties de poids d'eau. L'unité «parties pour mille» est généralement indiquée au moyen du symbole ‰. Une salinité de 35 ‰ contient donc 35 lb de sel dans 100 gallons d'eau. Pour ceux qui souhaitent utiliser des unités métriques, une eau d'une salinité de 35 ‰ contient 35 g de sel dans 1 litre d'eau ou 35 kg de sel dans un mètre cube (m³) d'eau.

La salinité de l'eau de mer baisse en général quand on quitte la haute mer pour pénétrer dans un estuaire en raison de la plus grande quantité d'eau douce présente dans ce dernier. Au large des Iles britanniques, elle est ainsi communément de l'ordre de 34 ‰ ou plus, avec seulement de petits changements au fil des saisons, alors que dans les estuaires, elle est généralement plus basse et sujette à de très grandes variations. Les teneurs en sel de l'eau de mer sont en règle générale plus basses en hiver qu'en été, à marée basse qu'à marée haute et lors des faibles marées que lors des grandes marées. Dans un estuaire ostréicole typique de la côte est, les variations maximales de la salinité au cours de l'année sont ainsi comprises entre 26 ‰ et 34 ‰ à son embouchure maritime alors qu'elles oscillent entre 10 ‰ et 25 ‰ en hiver au niveau de la limite maximale des parcs ostréicoles pendant un cycle de marées. En plus de ces changements, on peut trouver des zones ponctuelles à faible salinité à proximité du littoral. Ces zones sont contiguës à des écoulements d'eau douce provenant de cours d'eau ou de canalisations d'évacuation. L'eau à proximité de la surface peut être aussi considérablement moins salée que celle qui se trouve davantage en profondeur car l'eau douce, ou l'eau de mer contenant une grande proportion d'eau douce, tend à rester à la surface. Pour cette raison, les prises d'eau des installations devraient être placées sur le fond marin ou à proximité de celui-ci, le plus profondément possible dans la colonne d'eau.

¹ Ce document est traduit de la version originale anglaise. Ci-dessous les équivalences suivantes:

1 oz = 28,349 g

1 lb = 16 oz = 453,59 g

1 cwt (Royaume Uni) 112 lb = 50,80 kg

1 gallon (Royaume Uni) 4,546 l = 1,2009 gallons (États Unis d'Amérique)

2. LA MESURE DE LA SALINITÉ

Il est difficile de mesurer la teneur en sel de l'eau de mer de façon directe mais une bonne estimation de la qualité de l'eau peut être obtenue en mesurant la densité de celle-ci avec un hydromètre. Pour un travail approximatif, seul le poids doit être considéré; pour une estimation plus précise, il faut aussi relever la température d'eau de façon à obtenir la salinité de cette dernière à partir d'un tableau ou d'un graphique. L'eau distillée a une densité de 1,000 et l'eau de mer «complète» d'environ 1,026 mais ces valeurs varient un peu suivant la température de l'eau. Il est important d'établir une nette distinction entre la salinité et la densité quand il s'agit de décrire l'eau de mer car la densité est souvent indiquée avec ses deux derniers chiffres seulement. L'opérateur du bassin dispose de plusieurs types d'hydromètres pour mesurer la densité. On peut citer l'hydromètre à long tube BS 1377 servant à l'analyse des sols pour des densités comprises entre 0,995 et 1,030 à 20 °C. Si l'on a recours à d'autres instruments, il faut prendre garde à ce que leur graduation soit suffisamment large pour permettre une lecture précise. S'ils sont utilisés avec les tableaux et les graphiques fournis en annexe dans cette brochure, ils doivent être calibrés pour des températures comprises entre 17,5 et 20 °C. Lors de la commande d'un hydromètre, il est préférable de demander aussi un bocal en verre, d'une taille appropriée, qui contiendra l'eau devant être mesurée.

Pour déterminer la densité de l'eau, un échantillon de celle-ci devrait être prélevé dans les bassins ou dans les canalisations d'arrivée de l'eau de mer, et placé dans un bocal en verre propre et dépourvu d'huile ou de graisses. L'ampoule et le tube de l'hydromètre devraient être propres, ne devraient pas présenter de traces de particules adhérentes, de cristaux de sel, de morceaux de coton, de traces de graisses, etc. et devraient être immergés dans l'eau dans le bocal. Seule l'extrémité supérieure du tube de l'hydromètre devrait être manipulée car le gras des mains pourrait fausser la lecture des résultats. Les éventuelles bulles d'air présentes sur l'ampoule de l'hydromètre devraient être éliminées en agitant délicatement l'instrument ou bien en les essuyant avec un chiffon propre. Il faut lire le résultat à la hauteur des yeux, là où l'eau entre en contact avec la section calibrée. C'est pourquoi il est important de placer l'hydromètre dans un bocal en verre au moment de la lecture. Des indications précises ne peuvent pas être effectuées dans un bassin où l'hydromètre est vu d'au-dessus. Les indications fournies par l'hydromètre concernent la densité et seuls les deux derniers chiffres sont lisibles. Une densité de 1,020 est ainsi en général indiquée «20» sur la graduation de l'hydromètre.

3. BESOINS EN SALINITÉ DES BASSINS DE COQUILLAGES

Les homards sont des animaux qui vivent le long des côtes. On les trouve typiquement dans des eaux dont la salinité est de 33 ‰ ou plus. Ils ne peuvent pas supporter des salinités inférieures à cette valeur ou de brusques changements de la salinité et ne sont pas très nombreux dans les estuaires ou dans d'autres zones sujettes à de faibles salinités. Il est cependant possible d'entreposer les homards dans des eaux dont la salinité baisse jusqu'à 25 ‰ et même moins si la température de l'eau est inférieure à 50 °F (10 °C) mais la valeur minimum généralement considérée comme acceptable dans les unités d'entreposage commerciales est de 27 ‰. Les homards exposés à de faibles salinités peuvent s'affaiblir ou mourir en présentant un gonflement caractéristique au milieu de leur corps, entre la tête et la queue.

Les huîtres natives et portugaises ainsi que les praires sont des coquillages typiques des estuaires qui peuvent tolérer des niveaux relativement faibles et de rapides changements de salinité. Même si ces coquillages peuvent progressivement s'adapter à de très faibles salinités dues à l'augmentation des quantités d'eau douce pénétrant dans les estuaires pendant l'automne et l'hiver, la salinité minimum normalement considérée comme

acceptable dans les stations de purification est de 25 ‰ pour les huîtres natives, de 20,5 ‰ pour les huîtres portugaises et de 20 ‰ pour les praires. En comparaison, la salinité minimum pour la purification des moules est de 19 ‰. Les coquillages maintenus dans une eau à la salinité trop faible ne s'ouvriront pas et la purification ne pourra pas être menée. Une exposition prolongée à une salinité faible peut aussi entraîner leur mort.

La mesure de la densité est appropriée pour garantir que l'eau est d'une salinité égale ou supérieure aux valeurs minimales présentées dans le tableau ci-dessous. Les densités minimales d'eau de mer recommandées sont les suivantes:

Crustacés et coquillages	Densité minimum
<u>Entreposage</u>	
Homards/Langoustes	1,023
<u>Purification</u>	
Huîtres natives	1,022
Huîtres portugaises	1,018
Praires	1,017
Moules	1,016

Quelle que soit sa température, l'eau de mer ayant une densité égale ou supérieure aux valeurs présentées dans le tableau précédent est appropriée pour être utilisée dans les bassins pour l'objectif indiqué.

Si l'eau prélevée dans un bassin présente une densité proche ou inférieure à la valeur recommandée (par ex. à 1,021 pour les huîtres natives), il est intéressant de réaliser une estimation plus précise de sa teneur en sel en relevant sa température et en convertissant cette valeur en salinité. Cela peut être obtenu en ayant recours au graphique contenu dans cette brochure. Il faut partir de la température observée et déplacer son doigt verticalement jusqu'à arriver à la ligne de la densité observée. On déplace alors son doigt horizontalement de l'autre côté du graphique jusqu'à croiser l'échelle où la salinité est indiquée. Ainsi, une eau d'une densité de 1,020 à 41 °F (5 °C) indique une salinité de 24 ‰, valeur appropriée pour la purification des huîtres portugaises, des praires et des moules, mais pas pour celle des huîtres natives ou l'entreposage des homards. Sur le graphique, les salinités minimales normalement acceptées dans les bassins contenant les différents coquillages et crustacés sont présentées par de fines lignes horizontales. Si la salinité relevée est inférieure au minimum, un mélange de sels doit être ajouté comme on le verra plus loin. Pour ceux qui ne souhaitent pas utiliser le graphique, le Tableau 1 a été préparé de façon à montrer la densité minimum de l'eau de mer dans plusieurs fourchettes de température et différents types d'installation. On peut voir à partir de ce tableau que lorsque la température augmente, la densité minimum acceptable est inférieure à celle qui est fournie dans le guide sommaire. Dès lors, lorsque la densité est inférieure à celle recommandée dans le guide sommaire, et en particulier quand il est question de grands volumes d'eau, la mesure précise de la salinité en utilisant une correction de température peut indiquer que l'on est en présence d'une eau dont la salinité est appropriée et ainsi éviter le coût supplémentaire et le temps que nécessite l'ajout de sels.

Dans cette brochure, on n'accorde une attention détaillée qu'aux espèces britanniques entreposées ou purifiées commercialement même si on a relevé ces dernières années un intérêt croissant pour l'entreposage vivant d'autres espèces de coquillages et de crustacés².

² Les noms latins des espèces de coquillages et de crustacés actuellement entreposés ou purifiés commercialement dans ce pays sont les suivants: le homard (*Homarus vulgaris*), l'huître plate européenne (*Ostrea edulis*), l'huître portugaise (*Crassostrea angulata*), la moule commune (*Mytilus edulis*) et la palourde américaine (*Venus mercenaria*).

Le homard américain (*Homarus americanus*) tolère des salinités appropriées pour l'entreposage des homards britanniques. La langouste palinurus (*Palinurus vulgaris*) est entreposée dans des bassins au sud-ouest de l'Angleterre où les salinités sont relativement élevées. Espèce de haute mer, elle ne supporte probablement pas des salinités très faibles. De récentes expériences menées au laboratoire de Burnham ont montré qu'une salinité de 28 ‰ était ainsi trop faible pour cette espèce alors qu'une salinité de 32 ‰ (densité d'environ de 1,025-1,026) était satisfaisante. La langoustine (*Nephrops norvegicus*) est elle aussi une espèce de haute mer et, en l'absence d'informations plus détaillées, il est recommandé que l'eau utilisée pour son entreposage soit d'une salinité d'au moins 34 ‰ (densité d'environ 1,027-1,028). Quand de l'eau de mer artificielle est utilisée, le poids des sels indiqué dans Tableau 3 (relatif au homard) devrait être augmenté d'environ 7 pour cent pour la langouste palinurus et d'environ 13 pour cent pour la langoustine. Le tourteau (*Cancer pagurus*) devrait être quant à lui conservé dans de l'eau contenant au moins 30 ‰ de sel (densité 1,024-1,025).

Tableau 1: Densité minimum de l'eau utilisée dans les installations conchylicoles

Température de l'eau		Entreposage des homards	Purification des			
°F	°C		huîtres natives	huîtres portugaises	praires	moules
Jusqu'à 50	Jusqu'à 10	1,023				
51-59	10,1-15	1,022	1,021	1,017	1,017	1,016
60-68	15,1-20	1,021	1,020	1,016	1,016	1,015
69 et plus	20,1 et plus	1,020	1,019	1,015	1,015	1,014

Parmi les autres espèces de coquillages commercialisés, les bigorneaux (*Littorina littorea*) sont souvent entreposés dans de l'eau de mer avant d'être distribués sur le marché. Ces coquillages sont des animaux d'estuaire capable de supporter un vaste éventail de salinités allant jusqu'à un minimum de 20 ‰ (densité d'environ 1,016-1,017) et probablement moins encore. Même si elles ne sont pas entreposées commercialement, les coquilles Saint-Jacques (*Pecten maximus*) peuvent être conservées dans des bassins d'eau de mer d'une bonne salinité. En l'absence d'informations plus précises, il est recommandé qu'elles ne soient pas conservées dans de l'eau dont la salinité est inférieure à 34 ‰ (densité d'environ 1,027-1,028).

4. L'UTILISATION DES SELS POUR FABRIQUER DE L'EAU DE MER ARTIFICIELLE

L'eau de mer est composée d'un mélange complexe de sels dont nombre d'entre eux sont présents en très faibles quantités. Pour l'entreposage des homards et la purification des coquillages, une eau contenant un mélange de cinq sels simples peut suffire et s'avérer être appropriée. Le mélange recommandé dans cette brochure a été conçu au Canada par le docteur Wilder pour l'entreposage des homards et a été adopté avec succès en Grande-Bretagne dans plusieurs unités d'entreposage commercial. Le mélange de sels peut être adopté pour fabriquer de l'eau de mer artificielle. L'eau destinée à être utilisée dans les stations d'entreposage des homards et de purification des coquillages contient le même mélange de base de sels mais, pour la purification des coquillages, des concentrations plus faibles sont employées de façon à réduire les coûts. Lorsque plus d'un type de coquillage est présent dans une installation, l'eau devrait être adaptée à celui qui requiert la salinité la plus élevée.

Les quantités de chacun des cinq sels nécessaires à la fabrication de quantités comprises entre 50 et 1000 lb de mélange sont présentées dans le Tableau 2. Le Tableau 3 fournit quant à lui le poids respectif de chaque sel et celui du mélange de sel nécessaires à la

fabrication de 50 à 1000 gallons³ d'eau de mer artificielle appropriée pour les homards, les huîtres locales, les huîtres portugaises et les clams. Au moment de la rédaction de cette brochure, aucune fabrication rentable d'eau de mer artificielle pour la purification des moules n'a encore été trouvée, même si aucune raison pratique n'empêche de le faire.

Le coût de la fabrication d'eau de mer artificielle peut énormément varier selon le fournisseur, la zone d'achat et la quantité de chaque sel acheté. Les qualités commerciales et agricoles obtenues auprès des chimistes industriels sont appropriées et bien meilleur marché que celles de la Pharmacopée britannique (British Pharmacopeia) ou celles des réactifs analytiques, non nécessaires et trop chers. Il convient donc de bien s'informer avant d'acheter et de multiplier les enquêtes. Des lots plus importants (d'un *hundredweight*, c'est-à-dire 112 lb ou environ 50,8 kg) sont toujours bien moins chers que de plus petites quantités. On peut obtenir les sels mineurs en plus petites quantités mais à des prix considérablement plus élevés. Si les sels sont achetés en grande quantité et entreposés avant d'être utilisés, des récipients hermétiques, en plastique ou en métal, devraient être utilisés de façon à empêcher l'absorption d'eau. Ils peuvent alors être mélangés entre eux et entreposés jusqu'à leur utilisation.

Les coûts de la fabrication d'eau de mer artificielle avec des sels achetés dans la zone de Londres à partir des cours les plus élevés et les plus bas sont les suivants:

Eau à la salinité recommandée	Coûts de 100 gallons (prix de 1966 ¹)
Entreposage des homards	6s. 9d.–23s. 6d.
Purification:	
– d'huîtres locales	6s. 1d.–21s. 2d.
– d'huîtres portugaises et praires	5s. 0d.–17s. 4d.

¹ Ces prix sont fournis en shillings (s) et pences (p).

Des mélanges identiques et appropriés pour être directement ajoutés à l'eau douce sont disponibles auprès de plusieurs fournisseurs commerciaux mais leur coût correspond grosso modo aux prix les plus élevés cités précédemment.

Tableau 2: Composition et coût d'un mélange de sels artificiel

Nom commun des sels	Composition chimique	Fourchette des coûts – prix 1966 (par cwt*)	Poids de chaque sel nécessaire pour fabriquer les poids suivants de mélange de sel							
			50 lb		100 lb		250 lb		500 lb	1 000 lb
			lb	oz	lb	oz	lb	oz	1b	lb
Chlorure de sodium (sel commun)	NaCl	12s. 0d.–15s. 0d.	32	14	66	0	165	0	330	660
Sulfate de magnésium (sel d'Epsom)	MgSO ₄ 7H ₂ O	26s. 6d.–39s. 9d.	8	2	1	4	41	0	82	164
Chlorure de magnésium	MgCl ₂ 6H ₂ O	25s. 6d.–46s. 0d.	6	8	13	0	33	0	66	132
Paillettes de chlorure de sodium	CaCl ₂ 2H ₂ O	34s. 6d.–80s. 6d.	1	12	3	8	9	0	18	36
Chlorure de potassium	KCl	46s. 6d.–87s. 6d.		14	1	12	4	8	9	18

* cwt = hundredweight, c'est-à-dire 112 lb ou environ 50,8 kg.

Remarques:

- Il faut toujours indiquer à la fois le nom et la composition chimique au moment de la commande car plusieurs composés ont le même nom mais une composition chimique différente.
- Le sel commun devrait être du sel «pur séché préparé sous vide» ou du sel de cuisine. Les sels minéraux ne sont pas adaptés.
- Si on ne dispose pas de paillettes de chlorure de sodium, du chlorure de sodium hydraté (Ca Cl₂ 6H₂O) peut être utilisé mais le poids de ce dernier devrait être majoré de 50 pour cent. Pour 50 lb de mélange de sels, 2 lb 10 oz sont par exemple nécessaires. Il ne faut pas utiliser de chlorure de sodium anhydre.

³ Tous les volumes d'eau sont exprimés en gallons «impériaux».

Tableaux 3a, b y c: Composition de l'eau artificielle des unités servant à l'entreposage des homards et à la purification des coquillages (pour obtenir davantage de détails, voir le Tableau 2)

Nom commun des sels	Poids des sels requis par les volumes d'eau suivants									
	50 gal		100 gal		250 gal		500 gal		1 000 gal	1 litre
	lb	oz	lb	oz	lb	oz	lb	oz	lb	g
(a) pour l'entreposage des homards										
Chlorure de sodium	11	11½	23	8	58	8	117	0	235	23,51
Sulfate de magnésium	2	14	5	12	14	8	28	8	57	5,77
Chlorure de magnésium	2	4½	4	9	11	8	23	0	46	4,58
Paillettes de chlorure de sodium		9½	1	3	3	0	6	0	12	1,20
Chlorure de potassium		4½		9	1	4	3	0	6	0,57
TOTAL	17	12	35	9	88	12	117	8	356	35,63
Ces mélanges fourniront une eau de mer artificielle ayant une salinité d'environ 30 ‰										
(b) pour la purification des huîtres natives										
Chlorure de sodium	10	9	21	1½	52	8	105	8	211	21,17
Sulfate de magnésium	2	9½	5	3	13	0	26	0	52	5,20
Chlorure de magnésium	2	1	4	1½	10	4	20	8	41	4,12
Paillettes de chlorure de sodium		8½	1	1	2	12	5	8	11	1,08
Chlorure de potassium		4		8	1	4	2	8	5	0,52
TOTAL	16	0	31	15	79	12	160	0	320	32,09
Ces mélanges fourniront une eau de mer artificielle ayant une salinité d'environ 27 ‰										
(c) pour la purification des huîtres portugaises et des praires										
Chlorure de sodium	8	9½	17	3½	43	0	86	0	172	17,25
Sulfate de magnésium	2	1½	4	3½	10	8	21	0	42	4,24
Chlorure de magnésium	1	11	3	5½	8	4	16	8	33	3,36
Paillettes de chlorure de sodium		7		14	2	4	4	8	9	0,88
Chlorure de potassium		3½		6½	1	0	2	0	4	0,42
TOTAL	13	0½	26	1	65	0	130	0	260	26,15
Ces mélanges fourniront une eau de mer artificielle ayant une salinité d'environ 22 ‰										

5. COMMENT FABRIQUER DE L'EAU DE MER ARTIFICIELLE?

Le volume du bassin devrait être vérifié en mesurant la longueur, la largeur et la profondeur moyenne de l'eau tout en prenant en compte toutes les irrégularités de son revêtement intérieur et l'eau dans le circuit, les tuyaux, etc. Le volume en gallons peut être obtenu en multipliant le volume total en pieds cubes par 6¼. Quand on a recours à de petits bassins préfabriqués, il est important de vérifier leur volume car leur contenance nominale fournie par le fabricant est souvent très différente de leur contenance réelle. Il est déconseillé d'estimer le volume d'une installation à partir du temps nécessaire pour remplir cette dernière avec une pompe dont le débit n'est pas précisément connu. Le taux de pompage réel ne coïncide que rarement avec celui fourni par le fabricant du fait des méthodes adoptées dans l'installation et d'une baisse générale de l'efficacité des pompes avec le temps. Une fois déterminé le volume d'eau, le poids des sels nécessaires dans le bassin peut être obtenu en additionnant ensemble les poids fournis dans les colonnes relatives à 500, 250 et 50 gallons dans le Tableau 3(a).

Les sels peuvent être pesés en respectant une quantité appropriée pour un ou plusieurs remplissages mais, dans ce second cas, il faut prendre garde à ce que les sels secondaires soient également distribués dans le mélange. Cette difficulté peut être surmontée en limitant le volume et en mélangeant ensemble tous les sels, exception faite du sel commun qui est ajouté dans le bassin en quantité appropriée en même temps que le mélange. Le mélange de sels qui n'est pas immédiatement utilisé devrait être entreposé dans des récipients propres et secs. Avant, pendant et après le remplissage des bassins avec l'eau, les sels devraient être distribués dans tous les bassins sous la forme d'une fine couche, en dessous de l'arrivée d'eau ou près de la sortie (ou des sorties) du système de circulation de façon à accélérer leur dissolution. La plupart des sels passeront ainsi

rapidement dans la solution même si une petite quantité d'entre eux peut former un fin précipité blanc susceptible de mettre plusieurs heures pour disparaître. Quand le gros des sels s'est dissous, la salinité devrait être vérifiée avec un hydromètre et, si le résultat est satisfaisant, les coquillages peuvent être immergés.

L'eau utilisée pour fabriquer de l'eau de mer artificielle devrait être de qualité potable. Si des quantités excessives de chlore sont présentes, ce dernier s'échappera dans l'atmosphère pendant la circulation. De l'eau extrêmement acide, comme celle provenant d'une zone de tourbières ou de certaines régions montagneuses, peut se révéler inappropriée pour la purification des huîtres. En cas de doute, il faudrait s'adresser au chimiste de l'entreprise locale qui traite l'eau afin d'obtenir des conseils. Pour la purification des huîtres, l'eau de mer artificielle devrait être d'un pH non inférieur à 6,5.

6. L'UTILISATION DE SELS POUR AUGMENTER LA SALINITÉ DE L'EAU

Dans les estuaires et les anses qui reçoivent de substantielles quantités d'eau douce, la salinité peut parfois chuter en dessous du minimum nécessaire pour les coquillages. Là où l'installation d'une nouvelle station est planifiée, le bassin devrait être situé de façon à ce que l'on puisse obtenir de l'eau d'une salinité élevée à tout moment de l'année. A cette fin, le site proposé devrait être étudié pendant une période de pluies car l'eau qui présente une salinité «complète» au cours de l'été peut chuter à 20 ‰ ou moins pendant une longue période de pluies. A chaque fois que c'est possible, la mesure de la salinité devrait être effectuée sur des échantillons prélevés aussi bien lors des marées de faible amplitude que lors des grandes marées, à l'endroit et à la même profondeur où la prise d'eau sera installée. Un examen visuel du site sans référence aux mesures de salinité peut être à l'origine de déconvenues car on a tendance à sous-estimer l'effet de l'eau douce dans les parties inférieures d'un estuaire.

Dans les installations en fonctionnement, on observe en général que l'eau dont la salinité est la plus élevée est obtenue pendant la dernière heure de la marée haute et que la salinité est généralement considérablement plus élevée lors des grandes marées que lors de celles de faible amplitude. Là où la zone de captage se trouve loin de l'estuaire, il est possible que les effets de pluies abondantes ne soient visibles qu'au bout de plusieurs jours. Après une période de pluies intenses, il faut d'habitude un certain temps avant que la salinité ne revienne à la normale. Là où l'on constate une présence constante de faibles salinités, il faudrait réfléchir sérieusement à prolonger la prise d'eau jusqu'à la laisse de mer ou même jusqu'à un chenal d'eau profonde si celui-ci n'est pas trop loin.

Quand les tuyauteries existantes sont longues, le taux de pompage peut être substantiellement réduit à cause du frottement du tuyau le plus long si celui-ci n'est pas d'un diamètre adapté. La prise d'eau devrait être située sur le fond de la mer ou non loin de celui-ci, de façon à tirer avantage de l'eau ayant la salinité la plus élevée, et être le plus loin possible des déversements d'eaux usées et industrielles. Les déversements qui contiennent des rejets liquides d'usines à gaz peuvent être particulièrement gênants car d'infimes quantités de ces effluents dans l'eau alimentant les bassins pour coquillages peuvent provoquer le développement de goûts comparables à ceux de certains désinfectants.

Quand une eau de faible salinité est captée dans une installation, sa teneur en sel naturel peut être augmentée en ajoutant le mélange de sels indiqué dans le Tableau 2. Le tableau suivant fait quant à lui office de guide sommaire relatif au poids de mélange de sels nécessaire pour augmenter la salinité. Il présente le poids des sels qui doivent être ajoutés pour chaque unité de salinité (1 ‰) ou la densité (0,001) si l'eau est d'une salinité inférieure à la valeur recommandée.

Pour augmenter la teneur en sel d'une unité de	Poids de mélange de sels à ajouter à		
	100 gallons	1 000 gallons	1 mètre cube
	lb oz	lb oz	kg
Salinité (‰)	1 3	12 0	1,19
Densité (0,001)	1 7	14 8	1,42

Le mélange de sels à ajouter tous les 100 gallons d'eau pour augmenter la salinité de cette eau de 15 ‰ à 20 ‰ est ainsi de: $(20-15 = 5) \times 1 \text{ lb } 3 \text{ oz} = 6 \text{ lb}$. Si l'on ne connaît que la densité et que l'on veut passer de 1,016 à 1,020, il faut ajouter la quantité suivante de sels tous les 100 gallons d'eau: $1\,020 - 1\,016 = 4$ unités de densité $\times 1 \text{ lb } 7 \text{ oz} = 5\frac{3}{4} \text{ lb}$ de sel.

D'autres détails au sujet des quantités de mélange de sels nécessaires pour obtenir la salinité dans différentes conditions sont fournis dans le Tableau 4. Quand on connaît la salinité de l'eau d'une installation, le poids approximatif de sels nécessaires dans les bassins contenant les homards et les huîtres est indiqué sur la même ligne horizontale que celle où apparaît la salinité observée. Un bassin contenant des homards avec une eau d'une salinité à 15 ‰ nécessite par exemple 14 lb 4 oz de mélange de sels tous les 100 gallons. Si l'on connaît la densité et la température, la densité observée devrait être dans un premier temps trouvée dans la colonne de la température appropriée. Le poids de sels nécessaire pour 100 gallons est alors fourni sur la même ligne horizontale. Pour les huîtres natives, une eau dont la densité est de 1,018 à 45 °F nécessite par exemple 5 lb 5 oz tous les 100 gallons pour obtenir une densité de 1,022. Si on ne connaît pas la température, la valeur de la densité devrait être trouvée dans la deuxième colonne

Tableau 4: Poids approximatifs du mélange de sel nécessaire pour augmenter la salinité de l'eau de mer naturelle dans les bassins pour coquillages

Salinité observée (‰)	Densité observée à une température			Poids du mélange de sels pour 100 gallons fabriqués d'après le Tableau 2		
	jusqu'à 50 °F (10 °C)	de 51-59 °F (10,1-15 °C)	de 60 °F (15,1 °C) et plus	Homards	Huîtres locales	Huîtres portugaises et praires
				lb oz	lb oz	lb oz
27	1,023	1,022	1,021	- -	- -	- -
26	1,022	1,021	-	1 3	- -	- -
25	1,021	-	1,020	2 6	1 3	- -
24	1,020	1,020	1,019	3 9	2 6	- -
23	-	1,019	1,018	4 12	3 9	- -
22	1,019	1,018	-	5 15	4 12	- -
21	1,018	1,017	1,017	7 2	5 15	- -
20	1,017	-	1,016	8 5	7 2	1 3
19	1,016	1,016	1,015	9 8	8 5	2 6
18	-	1,015	1,014	10 11	9 8	3 9
17	1,015	1,014	-	11 14	10 11	4 12
16	1,014	-	1,013	13 1	11 14	5 15
15	1,013	1,013	1,012	14 4	13 1	7 2
14	1,012	1,012	1,011	15 7	14 4	8 5
13	-	1,011	-	16 10	15 7	9 8
12	1,011	-	1,010	17 13	16 10	10 11
11	1,010	1,010	1,009	19 0	17 13	11 14
10	1,009	1,009	1,008	20 3	19 0	13 1
9	1,008	1,008	-	21 6	20 3	14 4
8	-	1,007	1,007	22 9	21 6	15 7
7	1,007	-	1,006	23 12	22 9	16 10
6	1,006	1,006	1,005	24 15	23 12	17 13
5	1,005	1,005	1,004	26 2	24 15	19 0
4	-	1,004	-	27 5	26 2	20 3
3	1,004	-	1,003	28 8	27 5	21 6
2	1,003	1,003	1,002	29 11	28 8	22 9
1	1,002	1,002	1,001	30 14	29 11	23 12
0	-	-	-	32 1	30 14	24 15

Quand on ne connaît pas la température de l'eau, il faut utiliser la colonne indiquant la densité dans la fourchette de température la plus basse

intitulée «plus de 50 °F» et le poids des sels devrait être lu sur la ligne correspondant à cette valeur, dans la colonne appropriée.

Quand la salinité des unités d'entreposage des homards est tout juste inférieure à la salinité requise, il est possible d'augmenter la salinité en n'ajoutant que du sel commun (chlorure de sodium). Il est essentiel que l'équilibre entre les différents sels ne soit pas trop altéré et on recommande que l'utilisation de sel commun soit de lui-même limité à des eaux d'une densité de 1,019 ou plus. Pour les eaux d'une salinité inférieure, le mélange complet des différents sels devrait être ajouté. La salinité de l'eau utilisée dans les stations de purification des huîtres devrait être augmentée en ajoutant le mélange complet des différents sels fourni dans le Tableau 2 car il est essentiel que les huîtres, en plus de rester vivantes, continuent à fonctionner activement de façon à ce que la purification puisse avoir lieu.

7. PLANIFICATION DE NOUVELLES INSTALLATIONS OU AGRANDISSEMENT DE CELLES QUI EXISTENT DÉJÀ

Dans les installations qui conservent des coquillages, la disponibilité en eau d'une certaine salinité à tout moment est de la première importance. Sélectionner avec soin le site peut signifier réaliser de très importantes économies par la suite, en particulier là où l'on a recours à des bassins contenant de grands volumes d'eau. Dans ce but, les études menées sur la salinité peuvent être accélérées en utilisant des équipements plus perfectionnés que ceux décrits ici.

Pour tout problème au sujet de la salinité ou de la conception et de la construction d'installations dans lesquelles des coquillages et des crustacés sont entreposés ou purifiés, on peut consulter l'équipe des laboratoires ministériels des pêches de Conway (Galles du Nord) et de Burnham-on-Crouch (Essex).

Pour ceux qui ont besoin de conseils en matière d'entreposage des homards ou de purification des huîtres ou des moules, les publications suivantes peuvent être utiles* :

*Ces publications datent maintenant de quelques décennies et pourraient être difficiles à obtenir.

“Lobster storage” de H.J. Thomas. Disponible auprès de l'HMSO, Edimbourg, prix 1s. 6d.

“Handling lobsters and crabs” de H.J. Thomas. Disponible auprès du Département de l'agriculture et des pêches d'Ecosse, Laboratoire marin, Aberdeen

“Refrigerated storage of lobsters” de H.J. Thomas. Scottish Fisheries Bulletin, No. 17, pp. 16–20. Disponible auprès de l'HMSO, Edimbourg.

“Lobster storage and shipment” de D.W. McLeese et D.G. Wilder. Disponible auprès du Queen's Printer, Ottawa, Canada prix \$1,75.

(Cette publication traite de l'entreposage des homards au Canada).

“The principles of water sterilization by ultra-violet light and their application in the purification of oysters” de P.C. Wood. Disponible auprès de l'HMSO, Londres, prix GBP 1.

“The purification of oysters in installations using ultra-violet light”, Laboratory Leaflet No. 27. Disponible auprès du Laboratoire des pêches, Burnham-on-Crouch, Essex.

“A simplified system of mussel purification” de N. Reynolds. Disponible auprès de l’HMSO, Londres, prix 5s. 0d.

RÉSUMÉ DES PRINCIPAUX POINTS

1. Teneur minimum en sel de l’eau de mer

Crustacés ou coquillages	Salinité minimum ‰	Densité minimum (guide sommaire)
Homards	27,0	1,023
Huîtres natives	25,5	1,022
Huîtres portugaises	20,5	1,018
Praires	20,0	1,017
Moules	19,0	1,016

2. Eau de mer artificielle

Pour fabriquer de l’eau de mer artificielle (composition comme dans le tableau 2)				
Crustacés ou coquillages	poids du mélange de sels pour			Détails
	100 gal		1 000 gal	
	lb	oz	lb	
Homards	35	9	356	Tableau 3 (a)
Huîtres natives	31	15	320	Tableau 3 (b)
Huîtres portugaises et praires	26	1	260	Tableau 3 (c)

Pour augmenter la salinité de l’eau de mer naturelle				
	poids du mélange de sels pour			Détails
	100 gal			
	lb	oz		
Pour chaque unité de salinité (‰) nécessaire	1	3		Page 12 ⁴
Pour chaque unité de densité (0,001) nécessaire	1	7		Page 12 ⁴

3. Utilisation du sel commun à la place du mélange complet de sels

Possible dans l’eau de l’entreposage des homards quand la densité est de 1,019 ou plus mais pas dans les bassins de purification des coquillages.

⁴ page 141 dans ce document

Annexe 7

DÉNOMBREMENT D'*ESCHERICHIA COLI* DANS LES MOLLUSQUES BIVALVES

Centre pour l'environnement, la pêche et l'aquaculture (Cefas) – Royaume-Uni.

Laboratoire de référence de la Communauté européenne pour le contrôle des contaminations bactériologiques et virales des mollusques bivalves.

PROCÉDURE OPÉRATOIRE STANDARD ET GÉNÉRIQUE

Publié par le Responsable technique, Sécurité microbiologique des aliments.

Note de l'auteur: Cette procédure opératoire standard et générique est basée sur la norme ISO TS 16649-3. Microbiologie des aliments – Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* beta-glucuronidase positive – Partie 3: Technique du nombre le plus probable utilisant le bromo-5-chloro-4-indolyl-3 beta-D-glucuronate.

La spécification technique est fournie dans les Réglementations UE en tant que méthode de référence pour le dénombrement de *E. coli* dans les mollusques bivalves vivants. Elle devrait être directement utilisée par les laboratoires qui ont besoin de garantir qu'ils suivent complètement cette méthode dans le but de réaliser des tests conformément à la législation. La Procédure opératoire standard et générique n'est fournie ici qu'à titre d'information.

INDEX

Historique de la procédure	146
1.0 Introduction	146
2.0 Objectif	146
3.0 Principe	146
4.0 Précautions sanitaires	147
5.0 Equipement	147
6.0 Supports et réactifs	147
7.0 Matériels microbiologiques de référence	147
8.0 Procédure	148
9.0 Incertitudes des résultats des tests	150
10.0 Références	151
11.0 Annexes	152

Même si toutes les précautions ont été prises dans la rédaction de ce document, le Cefas ne peut pas être tenu responsable de l'exactitude des éventuelles communications ou représentations formulées, ni des conséquences de l'utilisation ou de la modification de certaines informations qu'il contient. Cette procédure n'est envisagée que comme une ressource d'ordre général pour les professionnels qui opèrent sur le terrain dans l'Union européenne. Il faudrait recourir à l'avis de spécialistes si nécessaire. Toutes les références au Cefas doivent être éliminées si des modifications sont apportées à cette publication.

HISTORIQUE DE LA PROCÉDURE

Titre du document contrôlé: DÉNOMBREMENT D'*ESCHERICHIA COLI*
DANS LES MOLLUSQUES BIVALVES

Référence du document contrôlé: SOP 1175

Edition numéro	Date de publication	Sections concernées
1	22.03.01	Toutes
2	03.04.01	Toutes
3	02.05.01	Toutes
4	15.05.03	Toutes
5	05.02.07	Toutes
6	16.11.07	Toutes
7	04.04.08	Tableau 2

1.0 INTRODUCTION

Les maladies infectieuses humaines contractées à la suite de la consommation de mollusques bivalves sont reconnues au niveau mondial. Ces dangers pour la santé sont largement dus au mode d'alimentation par filtration adopté par les mollusques bivalves qui concentrent et retiennent ainsi des pathogènes bactériens et viraux provenant souvent d'une contamination de leur habitat par des eaux usées. Les dangers d'exposition à des agents infectieux sont aggravés par la consommation traditionnelle des mollusques bivalves crus ou seulement peu cuits. Historiquement, les bactéries entériques comme les coliformes fécaux ont toujours été adoptées en tant qu'organismes indicateurs de substitution pour évaluer la qualité de la chair des coquillages et, par voie de conséquence, pour prévoir le risque d'exposition à des virus pathogènes entériques.

Dans l'Union européenne, les critères établissant les normes microbiologiques relatives aux mollusques bivalves sont présentées dans le Règlement (CE) 854/2004 et le Règlement (CE) 2073/2005 stipulant les conditions de production et de mise sur le marché des mollusques bivalves vivants. Au Royaume-Uni, *Escherichia coli* est utilisé en tant qu'indicateur de contamination fécale des mollusques bivalves.

2.0 OBJECTIF

La procédure a été réalisée en consultant la norme ISO TS 16649-3 (2005). La limite théorique de détection est le nombre le plus probable (NPP) de 20 *E. coli* par 100 g de chair de coquillage. Dans le contexte de ce test, *E. coli* produit des acides issus du lactose à 37 °C +/- 1 °C et exprime une activité beta-glucuronidase à 44 °C +/- 1 °C.

Remarque: Les tableaux 5x3 NPP inclus dans cette procédure sont tirés de la norme ISO 7218:2007 «Microbiologie des aliments – Exigences générales et recommandations»

3.0 PRINCIPE

La méthode utilisée pour dénombrer *E. coli* dans les mollusques est une méthode du nombre le plus probable (NPP) en deux étapes à partir de cinq tubes et trois dilutions. La première étape consiste en un stade de réanimation qui requiert l'inoculation d'un bouillon minéral glutamate modifié avec une série d'homogénats de coquillages et une incubation à 37 °C +/- 1 °C pendant 24 h +/- 2 h. La présence de *E. coli* est ensuite confirmée par la sous-culture de tubes produisant des acides sur gélose contenant du bromo-5-chloro-4-indolyl-3 beta-D-glucuronate et détectant une activité beta-glucuronidase.

4.0 PRÉCAUTIONS SANITAIRES

Des précautions sanitaires microbiologiques devraient être constamment appliquées. On peut en effet se couper ou se blesser légèrement en exécutant cette procédure, en particulier lors de l'utilisation des couteaux à huîtres qui servent à ouvrir les coquillages. Des mesures appropriées devraient dès lors être prises pour réduire ces risques. L'homogénéisation du coquillage doit être réalisée dans une hotte à flux d'air laminaire pour réduire le risque d'infection à partir de l'inhalation d'aérosol. *E. coli* devrait être manipulé conformément aux indications de la catégorie 2 de l'ACDP.

5.0 ÉQUIPEMENT

- Mixeur de type Waring et flacons
- Stomacher (homogénéisateur de laboratoire)
- Sacs adaptés au Stomacher
- Hotte à flux d'air laminaire (Classe II)
- Réfrigérateur à 3 °C +/- 2 °C
- Matériel en verre stérile
- Couteau à écailler
- Bec Bunsen électrique et de sécurité
- Gants en latex
- Gants de sécurité
- Incubateurs à 37 °C +/- 1 °C
- Incubateurs à 44 °C +/- 1 °C
- Anses à prélèvement stériles de 1 µl et 10 µl
- Pipette automatique ou manuelle pouvant être utilisée avec des embouts de 1 ml et 10 ml

6.0 SUPPORTS ET RÉACTIFS

- Éthanol
- Eau peptonée à 0,1 %; formule par litre d'eau désionisée 1 l +/- 0,01 l, peptone bactériologique (Oxoid LP0037) 1 g +/- 0,1 g
- bouillon minéral glutamate modifié (MMGBx1, MMGBx2); eau désionisée de concentration naturelle 1 l +/- 0,01 l, chlorure d'ammonium (Merck) 2,5 g +/- 0,1 g, glutamate de sodium (Oxoid L124) 6,4 g +/- 0,1 g, milieu au glutamate modifié (Oxoid CM0607) 11,4 g +/- 0,1 g, eau désionisée double concentration 1 l +/- 0,01 l, chlorure d'ammonium (Merck) 5,0 g +/- 0,1 g, glutamate de sodium (Oxoid L124) 12,8 g +/- 0,1 g, milieu au glutamate modifié (Oxoid CM0607) 22,8 g +/- 0,1 g, pH 6,7 +/- 0,1
- Gélose tryptone bile glucuronide (TBGA); formule pour 1 l +/- 0,01 l d'eau désionisée, Gélose tryptone bile glucuronide (Lab M) 36,5 g +/- 0,5 g, pH 7,2 +/- 0,2

7.0 PRODUITS MICROBIOLOGIQUES DE RÉFÉRENCE

- 7.1 Bouillon minéral glutamate modifié (MMGB) contrôle des performances
Escherichia coli ATCC 25922 ou ATCC 8739 – production d'acides
Enterococcus faecalis ATCC 29212 ou ATCC 19433 – pas de croissance
- 7.2 Gélose tryptone bile glucuronide (TBGA) contrôle des performances
Escherichia coli ATCC25922 ou 8739 – beta-glucuronidase positive
Escherichia coli NCTC 13216 – beta-glucuronidase positive (faible)
Enterococcus faecalis ATCC 29212 ou ATCC 19433 – pas de croissance

8.0 PROCÉDURE

8.1 Réception de l'échantillon

Les échantillons doivent être reçus dans des sacs en plastique de qualité alimentaire intacts et emballés correctement dans une glacière avec des sachets réfrigérants. Emballés de cette façon, ils devraient atteindre une température inférieure à 8 °C en 4 heures et maintenir celle-ci au moins 24 heures. Ils ne devraient pas être reçus congelés et ceux provenant de zones conchylicoles devraient avoir été rincés, sans avoir été immergés, et avoir dégorgé au moment de l'échantillonnage. Quand ils arrivent au laboratoire, ils ne devraient pas être considérés comme satisfaisants si la boîte qui contient l'échantillon fuit, si les coquillages sont couverts de vase ou bien si ces derniers sont immergés dans de l'eau ou dans un mélange sable/vase.

8.2 Entreposage de l'échantillon

La température des échantillons devrait être enregistrée dès la réception de ces derniers au laboratoire. Les échantillons devraient alors être examinés immédiatement. S'il est nécessaire de les entreposer, ils devraient l'être à 3 °C +/- 2 °C et le délai entre leur arrivée et le début du test ne devrait pas dépasser 24 heures. Ce délai peut être porté à 48 heures si la température requise est formellement maintenue et validée au cours de ces 48 heures dans le cadre d'un échantillonnage normal et de bonnes conditions de transport des échantillons. Les échantillons destinés à l'analyse d'*E. coli* ne devraient pas être congelés.

8.3 Sélection de l'échantillon

Il faut choisir des coquillages vivants, ce qui peut-être déterminé comme suit:

- si une partie de la chair touchée avec un couteau à écailler stérile réagit par un mouvement de quel que type que ce soit.
- si le coquillage s'ouvre et se ferme de lui-même.
- si un petit coup sur la coquille provoque sa fermeture ou un mouvement.
- Si les coquillages sont fermés. hermétiquement.

Il faut jeter les coquillages morts et ceux qui présentent des signes évidents de dommage puis sélectionner le nombre approprié de coquillages selon l'espèce (Annexe 1). Un plus grand nombre de coquillages peut être utilisé si nécessaire pour produire le volume requis pour chaque analyse.

8.4 Préparation de l'échantillon

La vase et les sédiments qui adhèrent aux coquillages devraient être éliminés avant d'ouvrir ces derniers en les rinçant/brossant sous un filet d'eau froide potable. Les coquillages ne devraient pas être replongés dans l'eau car cela pourrait provoquer leur ouverture. Ouvrir tous les coquillages sélectionnés comme décrit précédemment avec un couteau à écailler précédemment stérilisé au moyen d'une flamme et vider leur chair et leur liquide dans un gobelet. Afin de stériliser le couteau à écailler au moyen d'une flamme, placer celui-ci dans un gobelet d'éthanol puis le stériliser à l'aide d'un bec bunsen électrique. Laisser le couteau refroidir avant de l'utiliser. Lors de l'ouverture des coquillages, s'assurer que la main qui les tient est protégée par un gant de sécurité résistant afin d'éviter les coupures.

8.4.1. Huîtres et clams

Insérer le couteau entre les deux coquilles de l'animal, en direction de la charnière postérieure. Enfoncer le couteau et ouvrir le coquillage en forçant la coquille supérieure tout en laissant l'ensemble du liquide qui s'y trouve couler dans le gobelet. Faire glisser la lame à travers l'animal et sectionner les attaches du muscle en coulissant à travers l'animal. Enlever la coquille supérieure et gratter le contenu de la coquille inférieure dans un gobelet.

8.4.2. Moules et coques

Insérer le couteau entre les coquilles de l'animal et séparer celles-ci avec un mouvement de torsion du couteau. Récupérer le liquide de l'animal dans le gobelet puis couper le muscle entre les coquilles et gratter le contenu de ces dernières dans un gobelet.

8.5 Dilution et homogénéisation

Peser le gobelet et calculer le poids de son contenu en lui soustrayant celui du gobelet vide au gramme près. Ajouter 2 ml d'eau potable stérile à 0,1 % pour chaque g de coquillage en utilisant une éprouvette graduée et mesurer +/- 2 ml.

Remarque: Finir avec les sections 8.5.1 ou 8.5.2.

8.5.1. Mélange

Placer le contenu du gobelet dans le bol d'un mixeur d'une contenance d'1 litre¹ et homogénéiser-le à vitesse élevée pendant environ 1 minute (4 sessions de 15 secondes avec au moins 5 secondes de pause entre chacune) dans une hotte microbiologique à flux d'air laminaire de classe deux. Verser le contenu dans le gobelet étiqueté.

8.5.2. Homogénéisation

Si l'on a recours à un homogénéisateur péristaltique, l'homogénéisation initiale devrait être réalisée en utilisant une proportion calculée du volume du diluant et l'homogénat obtenu auquel on ajoute le reste du volume calculé et parfaitement mélangé. Mettre ensuite le contenu du gobelet dans au moins trois sacs tels que les petits morceaux des coquilles ne risquent pas de crever ces derniers, éliminer l'excès d'air des sacs et mettre en marche l'homogénéisateur pendant 2 à 3 minutes.

Ajouter 3,0 ml +/- 0,5 ml d'homogénat de coquillages mélangés à 70 ml +/- 1 ml d'eau potable à 0,1 % en utilisant une pipette afin de réaliser une première dilution à 10^{-1} . Mélanger méticuleusement en secouant vigoureusement la bouteille puis réaliser de nouvelles dilutions à 10^{-2} dans de l'eau potable à 0,1 % ou, si l'on pense que les échantillons sont très contaminés (classe C ou plus), faire autant de dilutions décimales que nécessaire.

8.6 Ensemencement et incubation du bouillon primaire

Ensemencer cinq bouteilles contenant le milieu MMGB double concentration avec 10 ml +/- 0,2 ml d'homogénat dilué 10^{-1} (équivalent à 1 g de tissu par tube). Ensemencer cinq bouteilles contenant le milieu MMGB simple concentration avec 1 ml +/- 0,1 ml d'homogénat dilué 10^{-1} . Ensemencer cinq bouteilles contenant le milieu MMGB simple concentration avec 1 ml +/- 0,1 ml d'homogénat dilué 10^{-2} et répéter cette opération avec toutes les autres dilutions. Ensemencer une bouteille universelle de milieu MMGB simple concentration pour *E. coli* ATCC 25922 ou ATCC 8739 et *E. faecalis* ATCC 29212 ou 19433 en utilisant une boucle d'inoculation de 10 µl. Ensemencer une bouteille de milieu MMGB simple concentration non ensemencé. Incuber les bouteilles ensemencées de MMGB à 37 °C +/- 1 °C pendant 24 heures +/- 2 heures.

8.7 Confirmation d'*E. coli*

Après l'incubation, examiner le milieu MMGB pour relever la présence d'acide. La production d'acide est révélée par la présence d'une coloration jaune dans le milieu. Confirmer la présence d'*E. coli* dans des tubes qui révèlent une production d'acide par sous-culture sur le milieu de la membrane gélose tryptone bile glucuronide (TBGA) pendant un laps de temps de 4 heures. Strier pour obtenir des colonies indépendantes. Ensemencer un support TBGA avec *E. coli* ATCC 25922 ou ATCC 8739, *E. coli* NCTC 13216 et *E. faecalis* ATCC 29212 ou ATCC 19433. Incuber à 44 °C +/- 1 °C pendant 22 heures +/- 2 heures.

¹ Si les coquillages sont particulièrement petits, il peut être nécessaire d'utiliser un mixeur plus petit pour obtenir un homogénat régulier.

Après la période d'incubation, examiner le support TBGA pour y relever la présence de colonies bleues-vertes. Enregistrer le résultat comme «+» (positif) si les colonies présentent des nuances d'un bleu foncé ou léger ou encore des tons bleus-verts. Noter le résultat «-» (négatif) si les colonies sont d'une autre couleur et «NC» en cas de non croissance.

8.8 Calcul du nombre le plus probable d'*E. coli* et enregistrement du résultat

Pour calculer le nombre le plus probable (NPP) d'*E. coli*, il faut enregistrer le nombre de supports TBGA positifs de chaque dilution. Ce résultat fournit une combinaison à trois chiffres que l'on utilise pour calculer le NPP. Le NPP des combinaisons de tubes se répartit entre quatre catégories: 95 pour cent des combinaisons de tubes observées correspondent à la catégorie 1 et respectivement 4 pour cent, 0,9 pour cent et 0,1 pour cent aux catégories 2, 3 et 0. La catégorie et le NPP peuvent être déterminés à partir des tableaux NPP (voir Annexe 2) comme suit:

A partir du nombre à trois chiffres provenant de la combinaison des résultats positifs, on peut trouver le NPP d'*E. coli* en utilisant les tableaux NPP (voir Annexe 2) comme suit:

- pour des dilutions pures, 10^{-1} et 10^{-2} utiliser le Tableau NPP 1.
- pour des dilutions de 10^{-1} , 10^{-2} et 10^{-3} utiliser le Tableau NPP 2.
- pour des dilutions de 10^{-2} , 10^{-3} et 10^{-4} utiliser le Tableau NPP 3.
- pour de plus grandes dilutions, utiliser le Tableau NPP 3 et multiplier le résultat par le nombre supplémentaire de facteurs de dilution.

Lorsque plus de trois dilutions sont testées pour un échantillon, sélectionner la combinaison de tubes en suivant les règles décrites ci-après:

1. Sélectionner la combinaison de trois dilutions consécutives ayant un profil de catégorie 1 pour obtenir l'indice NPP. Si plus d'une combinaison ayant un profil correspondant à la catégorie 1 est obtenue, utiliser celle qui a le plus grand nombre de tubes positifs.
2. Si aucune combinaison ayant un profil de catégorie 1 n'est disponible, utiliser une combinaison ayant un profil correspondant à la catégorie 2. Si plus d'une combinaison ayant un profil correspondant à la catégorie 2 est obtenue, utiliser celle qui a le plus grand nombre de tubes positifs.

Adapté de la norme ISO 7218:2007.

Les résultats devraient être enregistrés sous la forme du nombre le plus probable pour 100 g de coquillages. Les échantillons négatifs devraient être enregistrés sous la forme NPP < 20/100 g. Lorsque la combinaison de tube NPP ne se trouve pas dans le tableau pertinent, le résultat devrait être reporté comme «Vide».

Remarque: Le tableau à 5 tubes 3 dilutions fourni dans la norme ISO 7218:2007 comprend toutes les combinaisons des catégories 1 et 2 et certaines (mais pas toutes) de la catégorie 3. Une remarque est comprise dans cette norme et précise: «Avant de commencer le test, il faudrait décider quelle catégorie sera acceptable, c'est-à-dire seulement la 1, la 1 et la 2 ou alors la 1, la 2 et la 3. Lorsque la décision qui doit être prise sur la base du résultat est d'une grande importance, seule la catégorie 1, ou au maximum des catégories 1 et 2 devraient être acceptées. La catégorie 0 devrait être considérée avec grande circonspection». Étant donné que la procédure opératoire standard du laboratoire national de référence sera envoyée au laboratoire de contrôle officiel, toutes les combinaisons de la catégorie 3 ont été omises de la version des tableaux présentée ici.

9.0 INCERTITUDES DES RÉSULTATS DES TESTS

Les incertitudes inhérentes à toute méthode d'analyse, c'est-à-dire relatives aux instruments employés, aux milieux utilisés, à l'interprétation de l'analyste, etc., peuvent être évaluées grâce à la répétitivité et à la reproductibilité des résultats du test. Ces derniers devraient être suivis au moyen de tests de contrôle analysés tout au long

du test des échantillons ainsi que d'un testage comparatif interne entre les différents analystes et d'intercomparaisons externes qui permettraient de mettre l'accent sur les méthodes du test.

10.0 RÉFÉRENCES

Anonyme. 1999. ISO 6887-1:1999. «Microbiologie des aliments – Préparation des échantillons, de la suspension mère et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique – Partie 1: Règles générales pour la préparation de la suspension mère et des dilutions décimales».

Anonyme. 2004. Rectificatif au règlement (CE) n° 854/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

Anonyme. 2004. ISO/TS 16649-3:2005. «Microbiologie des aliments – Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* beta-glucuronidase positive – Partie 3: Technique du nombre le plus probable utilisant le bromo-5-chloro-4-indolyl-3 beta-D-glucuronate».

Anonyme. 2005. Règlement (CE) n° 2073/2005 de la Commission du 15 novembre 2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires.

Anonyme. 2007. ISO 7218:2007, «Microbiologie des aliments – Exigences générales et recommandations».

11.0 ANNEXES

11.1 Annexe 1: Tailles exigées des sous-échantillons de coquillages pour l'analyse d'*E. coli*

Les tailles des sous-échantillons suivantes sont recommandées pour réaliser l'homogénéisation:

Coquilles Saint-Jacques (<i>Pecten maximus</i>)	10–12
Moules géantes (<i>Modiolus modiolus</i>)	10–12
Myes des sables (<i>Mya arenaria</i>)	10–12
Couteaux (<i>Ensis</i> spp.)	10–12
Huîtres (<i>Crassostrea gigas</i> et <i>Ostrea edulis</i>)	12–18
Praires (<i>Mercenaria mercenaria</i>)	12–18
Peignes (<i>Aequipecten opercularis</i>)	15–30
Moules (<i>Mytilus</i> spp.)	15–30
Palourdes japonaises (<i>Tapes philippinarum</i>)	18–35
Palourdes croisées d'Europe (<i>Tapes decussatus</i>)	18–35
Coques (<i>Cardium edule</i>)	30–50
Mactres solides (<i>Spisula solida</i>)	30–50

Le poids de la chair et du liquide intervalvaire des coquillages doit être d'au moins 50 g pour la méthode relative à *E. coli*. Pour les espèces non présentes dans le tableau, il faudrait ouvrir suffisamment de coquillages pour obtenir ce poids minimum de chair et de liquide intervalvaire à condition qu'au moins dix animaux soient utilisés pour les très grandes espèces comme les *Mya*. En général, plus il y a de coquillages dans l'homogénéat initial et moins le résultat final est influencé par les variations d'un animal à un autre en matière de concentration d'*E. coli*.

11.2 Annexe 2: Tableaux du nombre le plus probable (NPP) d'*E. coli*

11.2.1 Tableau 1: Nombre le plus probable d'organismes – tableau relatif à la méthode des tubes multiples utilisant 5 x 1 g, 5 x 0,1 g, 5 x 0,01 g.

1g	0,1g	0,01g	NMP/100g	Catégorie
0	0	0	<20	–
0	1	0	20	2
1	0	0	20	1
1	0	1	40	2
1	1	0	40	1
2	0	0	50	1
2	0	1	70	2
2	1	0	70	1
2	1	1	90	2
2	2	0	90	1
3	0	0	80	1
3	0	1	110	1
3	1	0	110	1
3	1	1	140	2
3	2	0	140	1
3	2	1	170	2
3	3	0	170	2
4	0	0	130	1
4	0	1	170	1
4	1	0	170	1
4	1	1	210	1
4	2	0	220	1
5	0	0	230	1
4	2	1	260	2
4	3	0	270	1
4	3	1	330	2
4	4	0	340	2
5	0	1	310	1
5	1	0	330	1
5	1	1	460	1
5	1	2	630	2
5	2	0	490	1
5	2	1	700	1
5	2	2	940	2
5	3	0	790	1
5	3	1	1 100	1
5	3	2	1 400	1
5	4	0	1 300	1
5	4	1	1 700	1
5	4	2	2 200	1
5	4	3	2 800	2
5	4	4	3 500	2
5	5	0	2 400	1
5	5	1	3 500	1
5	5	2	5 400	1
5	5	3	9 200	1
5	5	4	16 000	1
5	5	5	>18 000	–

11.2 Tableaux du nombre le plus probable (NPP) d'*E. coli*

11.2.2 Tableau 2: Nombre le plus probable d'organismes – tableau relatif à la méthode des tubes multiples utilisant 5 x 0,1 g, 5 x 0,01 g, 5 x 0,001 g.

0,1g	0,01g	0,001g	NPP/100g	Catégorie
0	0	0	<200	–
0	1	0	200	2
1	0	0	200	1
1	0	1	400	2
1	1	0	400	1
2	0	0	500	1
2	0	1	700	2
2	1	0	700	1
2	1	1	900	2
2	2	0	900	1
3	0	0	800	1
3	0	1	1 100	1
3	1	0	1 100	1
3	1	1	1 400	2
3	2	0	1 400	1
3	2	1	1 700	2
3	3	0	1 700	2
4	0	0	1 300	1
4	0	1	1 700	1
4	1	0	1 700	1
4	1	1	2 100	1
4	2	0	2 200	1
5	0	0	2 300	1
4	2	1	2 600	2
4	3	0	2 700	1
4	3	1	3 300	2
4	4	0	3 400	2
5	0	1	3 100	1
5	1	0	3 300	1
5	1	1	4 600	1
5	1	2	6 300	2
5	2	0	4 900	1
5	2	1	7 000	1
5	2	2	9 400	2
5	3	0	7 900	1
5	3	1	11 000	1
5	3	2	14 000	1
5	4	0	13 000	1
5	4	1	17 000	1
5	4	2	22 000	1
5	4	3	28 000	2
5	4	4	35 000	2
5	5	0	24 000	1
5	5	1	35 000	1
5	5	2	54 000	1
5	5	3	92 000	1
5	5	4	160 000	1
5	5	5	>180 000	–

11.2 Tableaux du nombre le plus probable (NPP) d'*E. coli*

11.2.3 Tableau 3: Nombre le plus probable d'organismes – tableau relatif à la méthode des tubes multiples utilisant 5 x 0,01 g, 5 x 0,001 g, 5 x 0,0001 g.

0,01g	0,001g	0,0001g	NMP/100g	Catégorie
0	0	0	<2 000	–
0	1	0	2 000	2
1	0	0	2 000	1
1	0	1	4 000	2
1	1	0	4 000	1
2	0	0	5 000	1
2	0	1	7 000	2
2	1	0	7 000	1
2	1	1	9 000	2
2	2	0	9 000	1
3	0	0	8 000	1
3	0	1	11 000	1
3	1	0	11 000	1
3	1	1	14 000	2
3	2	0	14 000	1
3	2	1	17 000	2
3	3	0	17 000	2
4	0	0	13 000	1
4	0	1	17 000	1
4	1	0	17 000	1
4	1	1	21 000	1
4	2	0	22 000	1
5	0	0	23 000	1
4	2	1	26 000	2
4	3	0	27 000	1
4	3	1	33 000	2
4	4	0	34 000	2
5	0	1	31 000	1
5	1	0	33 000	1
5	1	1	46 000	1
5	1	2	63 000	2
5	2	0	49 000	1
5	2	1	70 000	1
5	2	2	94 000	2
5	3	0	79 000	1
5	3	1	110 000	1
5	3	2	140 000	1
5	4	0	130 000	1
5	4	1	170 000	1
5	4	2	220 000	1
5	4	3	280 000	2
5	4	4	350 000	2
5	5	0	240 000	1
5	5	1	350 000	1
5	5	2	540 000	1
5	5	3	920 000	1
5	5	4	1 600 000	1
5	5	5	>1 800 000	–

La production et la consommation mondiale de mollusques bivalves ont significativement augmenté au cours des dernières années pour passer d'un total d'environ 10,7 millions de tonnes en 1999, d'origine tant sauvage qu'aquacole, à 14 millions de tonnes en 2006. Le développement du transport par voie aérienne et maritime ainsi que celui des techniques de conservation ont, de plus, permis aux consommateurs de différentes parties du monde d'apprécier des mollusques bivalves produits dans des eaux lointaines. Ces développements de la distribution et du commerce ont à leur tour fait apparaître de nouveaux défis en matière de protection des consommateurs, en particulier en ce qui concerne la salubrité des mollusques bivalves par rapport aux micro-organismes pathogènes. Plusieurs espèces de coquillages sont consommées de préférence vivantes ou crues (par ex. les huîtres) ou très peu cuites (par ex. les moules) ce qui fait des mollusques bivalves une catégorie de produits alimentaires à haut risque qui exige des interventions appropriées pour éliminer ou réduire à des niveaux acceptables leurs dangers biologiques, chimiques et physiques potentiels. Ce document a été voulu pour fournir une introduction de base aux problèmes de santé publique qui peuvent être liés à la consommation de coquillages et pour fournir des conseils à l'industrie conchylicole en matière de planification, de construction et de fonctionnement d'un centre de purification ainsi que des systèmes qui lui sont liés. Il s'adresse principalement aux nouveaux acteurs de ce secteur et à ceux qui ne disposent encore que d'une expérience limitée dans ce domaine, ainsi qu'aux spécialistes des pêches et aux fonctionnaires de la santé publique qui s'occupent de l'industrie conchylicole. Il revêt une importance particulière pour les pays en développement où l'industrie conchylicole est en pleine expansion et vise à conquérir une part toujours plus importante du marché international des mollusques bivalves.

