

COMMISSION DU CODEX ALIMENTARIUS



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



Organisation
mondiale de la Santé

F

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

Point 5 de l'ordre du jour

CRD 03

**PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES
ALIMENTAIRES COMITÉ DU CODEX SUR L'HYGIÈNE
ALIMENTAIRE
Cinquante-quatrième session
Nairobi, Kenya
11-15 mars 2024**

**RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL PHYSIQUE SUR L'AVANT-PROJET DE DIRECTIVES POUR LA
MAÎTRISE DES *ESCHERICHIA COLI* PRODUCTEURS DE SHIGA-TOXINES (STEC) DANS LE BŒUF
CRU, LES LÉGUMES-FEUILLES FRAIS, LE LAIT CRU ET LES FROMAGES AU LAIT CRU, AINSI QUE
LES GRAINES GERMÉES**

**(PRÉPARÉ PAR LE CHILI, LA NOUVELLE-ZÉLANDE ET LES ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE, EN LEUR
QUALITÉ DE COPRÉSIDENTS DU GROUPE DE TRAVAIL)**

Généralités

1. Un groupe de travail physique (GTP) s'est réuni le 10 mars 2024 à Nairobi, au Kenya, immédiatement avant la cinquante-quatrième session du Comité du Codex sur l'hygiène alimentaire, présidé par le Chili et coprésidé par la Nouvelle-Zélande et les États-Unis d'Amérique, en vue de discuter de l'avant-projet de Directives pour la maîtrise des *Escherichia coli* producteurs de shiga-toxines (STEC) dans le bœuf cru, les légumes-feuilles frais, le lait cru et les fromages au lait cru, ainsi que les graines germées.
2. En début de séance, la présidence a mis l'accent sur deux questions à résoudre : la définition de « légumes-feuilles frais » et de « graines germées » et la décision d'intégrer les jeunes pousses à l'annexe sur les graines germées ou à celle sur les légumes-feuilles frais.
3. Les présidents ont présenté une version révisée de l'Annexe II sur les légumes-feuilles frais et de l'Annexe IV sur les graines germées, qui avaient été modifiées conformément aux observations proposées dans les documents CX/FH 24/54/5 Add. 1 et CX/FH 24/54/6 Add. 1, ainsi que dans différents documents de séance. De nombreuses modifications d'ordre rédactionnel et plusieurs changements de fond y ont été apportés. Le GTP a examiné les changements de fond introduits dans le document, pris en compte les révisions proposées et procédé aux corrections supplémentaires qu'il a jugées opportunes.

Résumé des discussions

4. Les modifications suivantes ont été apportées aux documents lors de la réunion du GTP :
Annexe sur les légumes-feuilles frais :
5. Le GTP a procédé aux modifications suivantes :
 - Paragraphe 3 – par souci de clarté, le GTP est convenu de modifier le paragraphe et d'ajouter « bien que l'internalisation des STEC dans les feuilles puisse réduire l'efficacité de ces traitements ».
 - Paragraphe 14 – le GTP est convenu de clarifier le libellé en précisant que l'autorité compétente devrait demander une évaluation des risques pour identifier les mesures nécessaires en vue d'assurer la sécurité des légumes-feuilles frais.
 - Paragraphe 17 – le GTP est convenu de clarifier le langage sur les organismes indicateurs pour y inclure plus de souplesse.
 - Paragraphe 18 – les coprésidents ont proposé un libellé, que le GTP a approuvé, concernant quand une analyse de l'eau serait appropriée pour contrôler une action corrective.
 - Paragraphe 21 – les coprésidents ont proposé une clarification du libellé, que le GTP a approuvée, sur l'accès adéquat à des installations hygiéniques et sanitaires et leur utilisation, notamment des moyens efficaces pour se laver et se sécher les mains.
 - Selon les commentaires des JEMRA, dans l'ensemble du document, les déclarations selon lesquelles

les légumes-feuilles frais devraient être refroidis à <7 °C ont été supprimées et, le cas échéant, elles ont été modifiées pour dire que les légumes-feuilles frais devraient être refroidis à des températures de réfrigération appropriées. Les notes de bas de page correspondantes ont été remplacées par «Selon les preuves scientifiques disponibles, il est peu probable qu'*E. coli* O157:H7 et d'autres STEC se développent sur des légumes-feuilles frais à des températures inférieures à 7 °C».

- Paragraphe 28 – le GTP est convenu de clarifier le libellé sur les biocides pour prévenir la prolifération microbienne dans l'eau de traitement.
- Paragraphe 34 – le GTP est convenu de clarifier le libellé dans 33. Il a été demandé aux coprésidents de fournir un libellé supplémentaire sur la conception des équipements, des couteaux et autres outils de coupe, ainsi que sur toute autre surface de contact, pour minimiser le risque de séjour ou de transfert des STEC.
- Paragraphe 37 – s'agissant du libellé sur les analyses microbiologiques des légumes-feuilles frais et de l'eau, un élément de phrase évoquant la possibilité de ne pas détecter les STEC, même s'ils sont présents, a été ajoutée.
- Nouveau paragraphe 39 – les coprésidents ont été priés de fournir une formulation sur l'analyse des tendances. Ce nouveau libellé a fait l'objet d'un consensus au sein du GTP.

Annexe sur les graines germées

6. Le GTP a procédé aux modifications suivantes :

- Paragraphe 7 – à des fins de cohérence avec l'Annexe II sur les légumes-feuilles frais, le GTP est convenu de remplacer « destinées à la consommation humaine sans cuisson préalable ou tout autre traitement microbiocide » par « destinées à être consommées crues ».
- Paragraphe 9 – ajout d'une référence à CXG100-2023.
- Paragraphe 12 – à des fins de clarté, ajout de « particulièrement celles situées en amont ou en aval » et « de contamination des graines ».
- Paragraphe 19 – ajout de « une évaluation des résultats des analyses des micro-organismes dans le temps peut aider les producteurs à identifier de nouveaux problèmes ».
- Paragraphe 20 – ajout d'une référence à CXG100-2023.
- Paragraphe 22 – suppression de la référence à la Section 3.2.2.1.2 du document CXC53-2003 pour éviter la nécessité d'une mise à jour si le CXC change lors de l'harmonisation.
- Paragraphe 23 – remplacement de « la période entre l'épandage et la plantation ainsi que la récolte des graines devrait être la plus longue possible » par « la période précédant la récolte des graines devrait être la plus longue possible ».
- Paragraphe 25 – par souci de cohérence avec l'Annexe II sur les légumes-feuilles frais, le GTP est convenu d'un libellé sur le lavage et le séchage des mains.
- Paragraphe 27 – suppression de la référence aux sections 3.2.3 et 6 du document CXC1-1969 pour éviter la nécessité d'une mise à jour si le CXC change lors de l'harmonisation. Ajout d'une référence à CXC53-2003.
- Nouveau paragraphe 34 (anciens paragraphes 33, 35 et 36) – tous les paragraphes portaient sur les contenants de stockage des graines. Le GTP a approuvé la proposition des coprésidents concernant la réorganisation du contenu à des fins de clarté et de réduction des doublons. Aucun élément du contenu de fond n'a été supprimé.
- Paragraphe 49 – suppression de références à des documents non Codex.
- Paragraphe 50 – suppression de références à des documents non Codex.
- Paragraphe 57 – par souci de cohérence avec l'Annexe II sur les légumes-feuilles frais, inclusion d'une note de bas de page concernant la température. Consolidation des anciens paragraphes 62 à 70 – le GTP a approuvé la proposition des coprésidents concernant la réorganisation du contenu à des fins de clarté et de réduction des doublons. Aucun élément du contenu de fond n'a été supprimé.
- Paragraphe 77 – par souci de cohérence avec l'Annexe II sur les légumes-feuilles frais, inclusion d'une note de bas de page concernant la température.

Recommandations pour la séance plénière de la 54^e session du CCFH:

7. Examiner la version révisée de l'avant-projet d'annexe I des Directives au présent rapport comme base de discussion lors de la séance plénière.
8. Examiner la version révisée des Annexes II et IV en vue de faire avancer la procédure par étapes du Codex.

AVANT-PROJET D'ANNEXE II SUR LES LÉGUMES-FEUILLES FRAIS

INTRODUCTION

1. Les légumes-feuilles frais sont cultivés, transformés et consommés dans le monde entier. Ils sont cultivés en plein air ou dans des installations entièrement ou partiellement protégées dans des fermes de toutes tailles, distribués et commercialisés sur les marchés locaux et internationaux, et ce, de manière à assurer au consommateur un approvisionnement toute l'année; ils sont vendus entiers à l'état frais, prédecoupés frais ou comme autres produits prêts à la consommation, comme des salades préemballées.
2. Des épidémies de maladies causées par un large éventail de micro-organismes pathogènes, y compris les *Escherichia coli* producteurs de shiga-toxines (STEC), ont été mises en corrélation avec la consommation de légumes-feuilles frais. Des données épidémiologiques, des recherches sur les épidémies, des études et des évaluations de risques ont identifié plusieurs sources de contamination possibles des légumes-feuilles frais par les STEC, en particulier l'eau, les animaux domestiques et sauvages, les travailleurs et l'épandage d'amendements de sol à base de fumier mal traité¹. ~~Les légumes-feuilles frais sont généralement cultivés et récoltés en grandes quantités, de plus en plus dans des lieux où la récolte et la distribution de légumes-feuilles frais sont efficaces et rapides.~~ Les légumes-feuilles frais sont conditionnés de diverses manières, y compris: conditionnés au champ pour une expédition un transport direct au marché, étrognés et préparés au champ pour une transformation ultérieure; conditionnés sous forme de mélanges de légumes-feuilles frais prédecoupés et mélanges avec d'autres légumes.
3. Des mesures de maîtrise telles que les lavages au moyen d'agents antimicrobiens visant à réduire au minimum la contamination croisée peuvent être appliquées avant le conditionnement et/ou l'expédition vers le marché. À mesure que les légumes-feuilles frais cheminent le long de la chaîne logistique, le risque d'introduction et de développement de micro-organismes pathogènes, y compris des STEC, augmente. L'utilisation croissante, à l'échelle mondiale, de légumes-feuilles préemballés et coupés frais, afin d'étendre la chaîne d'approvisionnement, pourrait augmenter la possibilité de trouver des produits contaminés sur le marché en raison d'une contamination croisée par les STEC et la réplication de ces derniers pendant la distribution et le stockage en cas de manipulation inadéquate des légumes-feuilles frais. Il n'existe pas de traitement de transformation pour les légumes-feuilles frais qui aiderait à éliminer ou à inactiver les STEC, bien que des mesures et des traitements tels que le lavage avec de l'eau contenant des biocides puissent réduire la contamination. Les exemples de mesures de maîtrise au champ figurant dans le présent document sont fournis à titre d'illustration uniquement; leur application et leur approbation peuvent varier selon les pays.
- 4.3. Force est de constater que certaines des dispositions de la présente annexe risquent d'être difficiles à appliquer dans les régions où la production primaire se fait dans de petites exploitations, aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement et dans les régions où se pratique une agriculture traditionnelle. Pour cette raison, la présente annexe est souple: elle peut s'adapter aux divers systèmes de maîtrise et de prévention de la contamination dans les différentes pratiques culturelles et conditions de croissance des plantes. La figure 1 représente un diagramme des opérations illustrant les opérations génériques du procédé pour les légumes-feuilles frais. Ce diagramme des opérations est présenté uniquement à titre d'illustration. Ces étapes ne surviennent pas forcément dans toutes les opérations (comme l'indiquent les pointillés) et ne surviennent pas forcément dans l'ordre présenté dans le diagramme des opérations.

1. OBJECTIF

- 5.4. Le but de la présente annexe est de fournir des orientations spécifiques pour réduire les risques de maladie d'origine alimentaire provoquée par les STEC et liée aux légumes-feuilles frais destinés à une consommation humaine sans cuisson, pendant la production primaire, la récolte, le conditionnement, la transformation, le stockage, la distribution, la commercialisation et pour la sensibilisation des consommateurs.

2. CHAMP D'APPLICATION, UTILISATION ET DÉFINITIONS

2.1 Champ d'application

- 6.5. La présente annexe comprend des orientations spécifiques de maîtrise des STEC relatives aux légumes-feuilles frais destinés à être consommés crus. Elle s'applique aux légumes-feuilles frais cultivés en plein air ou dans des installations entièrement ou partiellement protégées (systèmes hydroponiques, serres/environnements maîtrisés, tunnels, etc.).

2.2 Utilisation

¹ Les «amendements de sol» désignent des engrais, des enrichisseurs de sol, des conditionneurs ou d'autres matériaux ajoutés au sol pour améliorer les nutriments ou les propriétés physiques du sol, comme la rétention d'eau, la perméabilité, l'infiltration d'eau et le drainage.

7. Cette annexe devrait être utilisée en association avec les *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969) et le *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais* (CXC 53-2003).

2.3 Définitions

8. Référez-vous aux *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969) et au *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais* (CXC 53-2003), y compris l'annexe I: Légumes et fruits frais prédécoupés prêts à la consommation, et l'annexe III: Légumes-feuilles frais.
- **Légumes-feuilles frais:** Légumes feuillus dont les feuilles sont destinées à être consommées crues, y compris, mais sans s'y limiter, toutes les variétés de laitue, épinard, chou, chicorée, endive, kale, trévisse et les herbes fraîches telles que la coriandre, le basilic, les feuilles de curry, les feuilles de Colocasia et le persil, entre autres produits locaux dont les feuilles sont destinées à la consommation.

3. PRODUCTION PRIMAIRE

9. Référez-vous aux *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969) et au *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais* (CXC 53-2003). Comme mentionné dans le document CXC 1-1969, certains des principes du système HACCP peuvent être appliqués à la production primaire et peuvent être intégrés dans les bonnes pratiques agricoles pour la production de légumes-feuilles frais afin de réduire au minimum la contamination par les STEC.
10. ~~On pense que la plupart des contaminations des légumes feuilles frais par les STEC surviennent au moment de la production primaire. Les légumes feuilles frais sont cultivés et récoltés dans des conditions climatiques et géographiques très différentes. Ils peuvent être cultivés dans des établissements de production couverts (par exemple, serres) et en plein air, récoltés, et conditionnés au champ ou bien acheminés vers un établissement de conditionnement. De plus, ils sont cultivés à l'aide de divers intrants et technologies agricoles, et sur des exploitations agricoles de toutes tailles.~~ Pour chacun des lieux de production primaire, il est nécessaire d'envisager des pratiques et procédures agricoles qui sont susceptibles de minimiser le risque de contamination des légumes-feuilles frais par les STEC, en tenant compte des conditions particulières du lieu de production primaire, du type de produits et des types de méthodes employées pendant la culture (y compris les sources d'irrigation et le recours à la fertilisation biologique) et de récolte.

3.1. Emplacement du site de production

11. Les sources potentielles de contamination par les STEC devraient être identifiées avant tout début d'activité de production primaire et régulièrement évaluées afin de permettre la détection de toute modification. Lorsque cela est possible, le producteur devrait évaluer les utilisations actuelles et antérieures des sites de production primaire (intérieurs et extérieurs) de légumes-feuilles frais ainsi que des terrains proches et adjacents (par exemple, production animale, site de traitement des eaux d'égout), afin de détecter des sources potentielles de STEC. L'évaluation des sources potentielles de contamination conditions environnementales est particulièrement importante parce que les interventions ultérieures pour supprimer complètement la contamination par les STEC pendant la production primaire seraient insuffisantes et, dans certains cas, les conditions pourraient favoriser le développement des STEC, augmentant ainsi les risques de maladie pour les consommateurs.

3.1.1 Élevages environnants

12. Les installations de production animale situées à proximité des sites de culture des légumes-feuilles frais et l'accès au site par les animaux sauvages peuvent présenter une probabilité importante de contamination des champs de production ou des sources d'eau par les STEC. Les exploitations d'engraissement, les exploitations laitières et les pâturages pour nourrir le bétail présentent un risque important de contamination pour les légumes-feuilles frais dans le champ. Bien qu'il existe des directives concernant la distance entre les champs et les exploitations animales à proximité, la distance de sécurité dépend de facteurs qui peuvent augmenter ou diminuer le risque de contamination, tels que la topographie du terrain et la possibilité d'écoulement de l'eau au travers ou à partir de ces exploitations. Le producteur devrait évaluer l'éventualité d'une telle contamination et prendre des mesures d'atténuation des risques de contamination par les STEC en cas d'écoulement et d'inondation (par exemple, en aménageant des terrasses ou en creusant un fossé peu profond pour détourner les eaux de ruissellement).

3.1.2 Conditions environnementales

13. Si l'environnement présente une probabilité de contamination par les STEC du site de production primaire, des mesures devraient être mises en œuvre pour minimiser le risque de contamination des légumes-

feuilles frais sur le site. Si la probabilité de contamination ne peut pas être gérée ou réduite, ce site de production ne devrait pas servir à la production de légumes-feuilles frais.

14. Les effets de certains phénomènes atmosphériques ne peuvent être maîtrisés et peuvent nécessiter une évaluation. Par exemple, les fortes pluies ou les inondations peuvent accroître l'exposition des légumes-feuilles frais aux STEC. En cas de fortes pluies, le producteur devrait évaluer la nécessité de reporter la récolte de légumes-feuilles frais destinés à la consommation. Les légumes-feuilles frais qui sont entrés en contact avec les eaux de crue ne devraient pas être consommés. Lorsque l'autorité compétente donne son aval, une évaluation préalable des risques peut être effectuée et, si nécessaire, des mesures atténuant les risques de contamination des consommateurs par les STEC devraient être instaurées. Cette recommandation ne s'applique pas à la submersion des sillons à des fins d'irrigation, car dans ce cas la qualité de la source d'eau est connue et appropriée, et cette dernière n'est pas le résultat d'un événement météorologique.

3.1.3 Activité animale

15. Certains animaux sauvages et domestiques présents dans l'environnement de production primaire sont connus pour être potentiellement porteurs de STEC. Les animaux sauvages constituent un risque particulièrement difficile à maîtriser, car leur présence est sporadique. Les recommandations suivantes sont particulièrement importantes pour minimiser l'éventualité d'une activité animale provoquant la contamination des légumes-feuilles frais par les STEC:

- Les animaux devraient être exclus des zones de production primaire et de manipulation, dans la mesure du possible, à l'aide de pratiques appropriées. Ces méthodes incluent notamment des obstacles passifs (par exemple, clôtures) et des répulsifs (par exemple, canons, épouvantails, images de chouettes, bandes de papier d'aluminium).
- Les zones de production primaire et de manipulation devraient être convenablement conçues et entretenues afin de ne pas attirer les animaux susceptibles de contaminer les légumes-feuilles frais par les STEC. Il est notamment possible de chercher à réduire au minimum la formation de mares dans les champs, restreindre l'accès des animaux aux sources d'eau provenant d'une utilisation en production (par exemple, irrigation et lavage), et maintenir les sites de production et les zones de manipulation libres de déchets et d'objets encombrants.
- Les zones de production primaire de légumes-feuilles frais devraient être examinées régulièrement afin de vérifier si elles sont fréquentées par des animaux sauvages ou domestiques (indices tels que la présence de matières fécales, de nids d'oiseaux, de poils ou de morceaux de fourrure, grand nombre d'empreintes d'animaux, terriers, cadavres en décomposition ou dégâts de récolte causés par le pâturage, etc.), spécialement à l'approche de la date de récolte. Lorsque de tels éléments sont repérés, le producteur devrait évaluer les risques et déterminer s'il doit renoncer ou non à récolter les légumes-feuilles frais dans la zone concernée du site de production pour la consommation sans [une transformation permettant l'élimination des STEC \(par exemple, cuisson\) préalable](#).

3.2. Hygiène de la production primaire des légumes-feuilles frais

3.2.1. Eau destinée à la production primaire

16. De nombreux paramètres peuvent avoir une incidence sur la probabilité de contamination des légumes-feuilles frais par les STEC présents dans l'eau: la source d'eau utilisée pour l'irrigation, l'épandage d'engrais et de pesticides, le type d'irrigation (irrigation au goutte-à-goutte, sillons, arrosage, irrigation par aspersion, etc.), la mise en contact direct de la partie comestible des légumes-feuilles frais avec l'eau d'irrigation ou une autre eau, le moment de l'irrigation [finale](#) par rapport à la récolte, et, surtout, la survenue de STEC dans l'eau utilisée pour l'irrigation ou l'épandage de pesticides ou d'engrais. Les producteurs devraient identifier et évaluer la probabilité de contamination par les STEC des sources d'eau utilisées à la ferme et identifier les mesures qui devraient être prises dans le but de prévenir ou réduire au minimum la contamination par les STEC (causée par les animaux d'élevage, les animaux sauvages, le traitement des eaux d'égout, l'habitation humaine, le fumier et les activités de compostage, ou d'autres contaminations environnementales sporadiques ou temporaires telles que les fortes pluies et les inondations). (Référez-vous au *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais* [CXC 53-2003] et aux *Directives de sécurité sanitaire pour l'utilisation et le recyclage de l'eau dans la production et la transformation des aliments* [CXG 100-2023], y compris l'annexe I: Produits frais.)
17. Les producteurs devraient régulièrement faire analyser l'eau utilisée de manière à y détecter les micro-organismes indicateurs appropriés ainsi que, le cas échéant, les STEC, en fonction des risques liés à la production. [La fréquence des analyses dépendra de la source d'eau (analyses moins fréquentes pour les puits profonds bien entretenus, plus fréquentes pour les eaux de surface) et des risques de contamination

environnementale, y compris les contaminations sporadiques ou temporaires (fortes pluies, inondations, etc.) ou lorsque les producteurs mettent en œuvre un nouveau procédé de traitement de l'eau.

18. Si la source d'eau prévue présente un niveau inacceptable de micro-organismes indicateurs ou si sa contamination par des STEC est connue, des actions correctives devraient être prises pour garantir que l'eau convient à l'usage auquel elle est destinée. Les éventuelles actions correctives en vue de prévenir ou minimiser la contamination de l'eau utilisée pour la production primaire peuvent comprendre l'installation de clôtures pour empêcher le contact avec les gros animaux, l'entretien des puits, la filtration de l'eau, le traitement chimique de l'eau, les efforts mis en œuvre pour ne pas perturber les sédiments lors du pompage de l'eau, la construction de bassins de rétention ou de décantation, et l'installation de systèmes de traitement de l'eau. Il faut en outre vérifier l'efficacité de ces actions correctives au moyen d'analyses périodiques de l'eau. Si cela est possible, les producteurs devraient mettre en place un plan d'urgence identifiant une source d'eau de remplacement adaptée à l'usage prévu. Référez-vous aux *Directives de sécurité sanitaire pour l'utilisation et le recyclage de l'eau dans la production et la fabrication des aliments* (CXG 100-2023), y compris l'annexe I: Produits frais.
19. Il est particulièrement important dans les opérations hydroponiques de maintenir la qualité microbiologique de l'eau utilisée comme substrat de croissance pour les légumes-feuilles frais afin de réduire la probabilité de contamination et de survie des STEC. La solution nutritive utilisée peut favoriser la survie ou le développement des STEC. (Référez-vous à la section 3.2.1.1.3 du *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais* [CXC 53-2003].)

3.2.2. Fumier, bio-solides et autres engrais naturels

20. Il convient de gérer l'utilisation de fumier, de bio-solides et d'autres engrais naturels dans la production de légumes-feuilles frais pour limiter le risque de contamination par les STEC. Les STEC peuvent persister dans le fumier, les bio-solides et d'autres engrais naturels pendant plusieurs semaines, voire plusieurs mois, lorsque le traitement de ces matériaux n'est pas adéquat. Les STEC peuvent persister dans ces matériaux pendant plusieurs semaines, voire plusieurs mois, lorsque le traitement n'est pas adéquat. Le compostage peut être efficace pour maîtriser les STEC dans le fumier, en fonction de facteurs qui incluent la durée, la température, les micro-organismes indigènes, l'humidité, la composition du compost, la taille du tas et le retournement du tas. La digestion anaérobie est une autre méthode de traitement du fumier. Une validation doit garantir que les méthodes de traitement permettent d'inactiver les STEC. Référez-vous à la section 3.2.1.2 du *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais* (CXC 53-2003) pour prendre connaissance des pratiques de limitation de la contamination des légumes-feuilles frais par des micro-organismes pathogènes microbiens tels que les STEC dans le fumier, les bio-solides et d'autres engrais naturels.

3.2.3. État de santé du personnel, hygiène corporelle et installations sanitaires

21. Les exigences concernant l'hygiène et la santé devraient être respectées afin de garantir que le personnel entrant directement en contact avec les légumes-feuilles frais avant, pendant ou après la récolte ne les contaminera pas avec des STEC. Un accès adéquat à des installations hygiéniques et sanitaires, ainsi que l'utilisation adéquate de telles installations, y compris des moyens adéquats pour se laver et se sécher les mains, sont indispensables dans l'optique de minimiser le risque pour les travailleurs de contaminer les légumes-feuilles frais. Les personnes souffrant, de manière avérée ou potentielle, d'une maladie gastro-intestinale ne devraient pas être autorisées à pénétrer dans les zones de manipulation des légumes-feuilles frais, y compris la zone de récolte. Référez-vous à la section 3.2.3 du *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais* (CXC 53-2003) pour prendre connaissance des pratiques de limitation des micro-organismes pathogènes microbiens tels que les STEC.

3.2.4. Récolte

22. Avant la récolte, il faudrait évaluer les intrusions animales, la présence de dépôts de matières fécales ou toute autre source de contamination par les STEC afin de déterminer si le champ ou des parties de ce dernier devraient être exclus de la récolte. Les producteurs devraient éviter de faire circuler l'équipement de récolte dans les champs où du fumier ou du compost a été épandu. L'équipement de récolte devrait être conçu et fabriqué de manière à garantir, le cas échéant, un nettoyage, une désinfection et un entretien appropriés pour éviter toute contamination des légumes-feuilles frais (par exemple, si l'équipement passe dans une zone fréquentée par des animaux, avec des matières fécales). Les conteneurs stockés à l'extérieur et les conteneurs du champ qui seront réutilisés devraient être nettoyés et, au besoin, désinfectés avant d'être utilisés pour le transport des légumes-feuilles frais.

3.2.5. Conditionnement au champ

23. Lors du conditionnement des légumes-feuilles frais au champ, ~~et compte tenu du fait que les conteneurs sont souvent empilés et ouverts sur le dessus~~, il faut veiller à ne pas contaminer les conteneurs ou les caisses en les exposant au fumier ou à d'autres sources de contamination, compte tenu du fait que les

conteneurs sont souvent empilés et ouverts sur le dessus. Lorsque les légumes-feuilles frais sont parés ou érognés au champ, les couteaux et parties tranchantes doivent être nettoyés et désinfectés fréquemment afin de minimiser le risque de contamination croisée par les STEC.

3.2.6. Stockage et transport du champ jusqu'à l'établissement de conditionnement ou de fabrication

24. Les légumes-feuilles frais devraient être stockés et transportés dans des conditions qui minimisent le risque de contamination par les STEC et/ou le développement des STEC, compte tenu du fait que les conteneurs sont souvent empilés et ouverts sur le dessus. Les légumes-feuilles frais ne devraient pas être transportés dans des véhicules ayant servi précédemment à transporter des matériaux potentiellement contaminés (par exemple, légumes-racines très souillés, animaux vivants, fumier animal, compost ou biosolides). Lorsque les bennes ou les conteneurs des véhicules ont servi à transporter des produits autres que des légumes-feuilles frais, un nettoyage et une désinfection efficaces devraient être effectués entre chaque chargement afin d'éviter toute contamination croisée.

4. OPÉRATIONS DE CONDITIONNEMENT

25. Référez-vous aux *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969) et au *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais* (CXC 53-2003).

4.1. Maîtrise de la durée et de la température

26. Référez-vous aux *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969). Il est essentiel de maîtriser la durée et la température lors du conditionnement et du stockage afin d'éviter le développement des STEC éventuellement présents, car une augmentation de la quantité de STEC accroît les risques de maladie.

4.2 Refroidissement des légumes-feuilles frais

27. Les légumes-feuilles frais devraient être refroidis aussi vite que possible pour réduire au minimum le développement des STEC éventuellement présents, et d'une manière qui ne favorise pas la contamination du produit par les STEC. Par exemple, les légumes-feuilles frais peuvent être refroidis immédiatement après la récolte, au moyen de glace (par exemple, pour le persil), par refroidissement à l'aide d'un système à air pulsé, par refroidissement sous vide (par exemple, pour la laitue iceberg), par refroidissement à l'eau, ou par vaporisation sous vide (hydrovac). Lorsqu'ils ne risquent pas d'être endommagés par le froid, les légumes-feuilles frais devraient être refroidis à des températures inférieures à 7 °C afin d'empêcher le développement des STEC. Pour les légumes-feuilles frais susceptibles de perdre en qualité à des températures inférieures à 7 °C, le développement des STEC devrait être minimisé par un refroidissement à des températures aussi faibles que possible tout en évitant la perte de qualité.

28. Si l'eau, y compris la glace, utilisée pour le refroidissement entre en contact direct avec des légumes-feuilles frais, elle devrait être adaptée aux fins prévues afin de minimiser la probabilité de contamination croisée. Lorsque des biocides sont utilisés, la concentration et d'autres paramètres appropriés (par exemple, pH et température) dans cette eau devraient être maîtrisés, suivis et enregistrés afin de garantir [une minimisation suffisante de la contamination croisée.] [que les biocides sont suffisants pour réduire le risque potentiel de contamination croisée.]

4.3. Lavage des légumes-feuilles frais

29. Le lavage des légumes-feuilles frais devrait suivre de bonnes pratiques d'hygiène (BPH) afin d'éviter ou de minimiser le risque d'introduction ou de propagation des STEC dans l'eau de lavage. Toute l'eau utilisée pour le refroidissement et le lavage des légumes-feuilles frais devrait être adaptée aux fins prévues. Le cas échéant, Lors du lavage des légumes-feuilles frais, des biocides, ~~lorsqu'ils s'avèrent nécessaires,~~ devraient être ajoutés dans l'eau de lavage conformément aux BPH, et leurs concentrations devraient être suivies, maîtrisées et enregistrées régulièrement au cours de la production pour qu'ils soient maintenus à des taux de concentration efficaces. Il conviendrait de maîtriser, suivre et enregistrer les caractéristiques de l'eau après récolte (par exemple, le pH, la turbidité et la dureté de l'eau) susceptibles d'avoir une incidence sur l'efficacité des traitements biocides.

5. PROCÉDÉS DE FABRICATION

30. Référez-vous aux *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969) et au *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais* (CXC 53-2003), y compris l'annexe I: Légumes et fruits frais prédécoupés prêts à la consommation, et l'annexe III: Légumes-feuilles frais.

31. Il est recommandé que les zones de manipulation des légumes-feuilles frais non transformés soient physiquement séparées des zones de fabrication pour réduire au minimum la contamination par les STEC. La fabrication, à quelques exceptions près (par exemple, la cuisson) ne peut pas éliminer complètement la contamination par les STEC éventuellement survenue pendant la production primaire ou le conditionnement des légumes-feuilles frais. Les transformateurs devraient s'assurer que les producteurs, les récolteurs, les emballeurs et les distributeurs ont mis en œuvre des mesures permettant de minimiser la contamination

pendant la production primaire et le conditionnement des légumes-feuilles frais et durant les étapes de manipulation suivantes, conformément aux dispositions du *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais* (CXC 53-2003).

5.1 Maîtrise de la durée et de la température

32. Référez-vous aux *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969). Il est essentiel de maîtriser la durée et la température lors du stockage avant fabrication, de la fabrication et du stockage après fabrication afin d'éviter le développement des STEC éventuellement présents, car une augmentation de la quantité de STEC accroît le risque de maladie pour les consommateurs.

5.2. Parage, étrognage, découpage et râpage des légumes-feuilles frais

33. Les couteaux et autres outils et équipements de coupe, et toute autre surface de contact, devraient être fréquemment nettoyés et désinfectés afin de minimiser le risque de transfert des STEC.

34. La conception des équipements, couteaux et autres outils de coupe, et toute autre surface de contact, devrait permettre un nettoyage et une désinfection efficaces afin de minimiser le risque d'accumulation et de transfert des STEC vers les légumes-feuilles frais.

5.3. Lavage et retrait de l'eau/séchage des légumes-feuilles frais découpés

35. Le lavage et le retrait de l'eau/le séchage constituent des étapes importantes dans la maîtrise des STEC pour les légumes-feuilles frais découpés. [Note du traducteur: le(s) changement(s) dans la version anglaise n'ont pas d'incidence sur la version française.] Référez-vous à la section 4.3 ci-avant et à la section 5.2.2.5.4 de l'annexe I: Légumes et fruits frais pré-découpés prêts à la consommation du Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais (CXC 53-2003).

5.4. Stockage au froid

36. Il est recommandé de conserver les légumes-feuilles frais à des températures appropriées (voir note de bas de page 2) après refroidissement afin de minimiser le développement des STEC éventuellement présents. Lorsqu'ils ne risquent pas d'être endommagés par le froid, les légumes-feuilles frais devraient être refroidis à des températures inférieures à 7 °C afin d'empêcher le développement des STEC. Pour les légumes-feuilles frais susceptibles de perdre en qualité à des températures inférieures à 7 °C, le développement des STEC devrait être minimisé par un refroidissement à des températures aussi faibles que possible tout en évitant la perte de qualité. La température de stockage au froid devrait être maîtrisée, suivie et enregistrée.

6. ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

37. Les analyses microbiologiques relatives aux STEC réalisées sur les légumes-feuilles frais et l'eau pendant la production primaire sont actuellement d'une utilité limitée en raison de la difficulté à détecter les STEC du fait de leur prévalence faible et sporadique et, lorsqu'ils sont présents, de la faible quantité des organismes dans les légumes-feuilles frais et l'eau. Des analyses visant à détecter des micro-organismes indicateurs dans les légumes-feuilles frais, complétées, le cas échéant, par des analyses de détection des souches de STEC considérées comme hautement prioritaires au niveau national (par exemple, souches présentant des facteurs de virulence susceptibles d'entraîner des maladies graves ou considérées comme la cause d'un nombre important de maladies dans le pays), peuvent s'avérer utiles pour évaluer et vérifier la sécurité sanitaire du produit et l'efficacité des mesures de maîtrise, et fournir des informations sur l'environnement, un procédé et même un lot de produits spécifique lorsque les plans d'échantillonnage et les méthodes d'analyse sont bien conçus et appliqués. Il convient d'établir et de définir les mesures à prendre en cas de résultats positifs pour les STEC (ou lorsque les micro-organismes indicateurs atteignent un seuil prédéfini). Référez-vous aux *Principes et directives pour l'établissement et l'application de critères microbiologiques relatifs aux aliments* (CXG 21-1997) et aux *Principes et directives pour la gestion des risques microbiologiques (GRM)* (CXG 63-2007).

7. DOCUMENTATION ET ENREGISTREMENTS

38. Il est recommandé de tenir des enregistrements adéquats sur la production primaire, la récolte, la fabrication, le stockage et la distribution, conformément aux exigences des autorités compétentes, ou et de les conserver pendant une période suffisamment longue pour faciliter la conduite d'une enquête et le rappel d'un produit en cas de maladie liée aux STEC. La longueur de cette période peut amplement dépasser la durée de conservation des légumes-feuilles frais. Référez-vous à la section 5.7 du *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais* (CXC 53-2003) pour prendre connaissance des types d'enregistrements que les producteurs, les récolteurs et les emballeurs doivent conserver et qui sont susceptibles d'être importants lors d'enquêtes menées sur des épidémies de maladies d'origine alimentaire dues aux STEC.

² Il est peu probable qu'E. coli O157:H7 et d'autres STEC se développent sur les légumes-feuilles frais à des températures inférieures à 7 °C, selon les preuves scientifiques disponibles.

ANNEXE IV GRAINES GERMEES

1. INTRODUCTION

1. Les graines germées sont **couramment parfois** consommées crues et souvent sans étape de **destruction transformation** pour éliminer les agents pathogènes microbiens avant consommation. Par conséquent, il est nécessaire de s'assurer de la production sûre des graines germées en empêchant ou en limitant la contamination des graines reçues de l'extérieur, dans l'environnement de production et dans les produits finis. Alors qu'aucune étape unique ne permet d'éliminer de manière fiable tous les micro-organismes pathogènes susceptibles de survivre sur les graines germées, le recours à une série d'étapes de prévention et de réduction des risques (approche multiple) peut sensiblement limiter les risques de sécurité sanitaire des aliments pouvant être associés aux graines germées.

2. Les graines germées posent un problème de sécurité sanitaire des aliments différent de celui des fruits et légumes frais, car les conditions dans lesquelles les graines germent (par exemple, durée, température, activité de l'eau, pH et nutriments disponibles) sont également idéales pour la croissance d'agents pathogènes bactériens d'origine alimentaire, s'ils sont présents.

3. Les graines contaminées sont habituellement identifiées comme la source probable de la plupart des épidémies liées aux graines germées, notamment celles attribuées à la contamination par *Escherichia coli* producteurs de shiga-toxines (STEC), et elles restent la source la plus fréquente de contamination des graines germées¹ (NACMCF, 1999; EFSA, 2011; Ferguson *et al.*, 2005; FAO/OMS, 2022). Les agents pathogènes bactériens susceptibles d'être présents à des taux faibles sur les graines peuvent se multiplier à des niveaux très élevés pendant le processus de germination. La contamination des graines germées peut aussi être due à de mauvaises pratiques d'hygiène et à la contamination des environnements de production¹.

4. La figure 1 représente un diagramme des opérations illustrant les opérations génériques du procédé pour les graines germées. Ce diagramme des opérations est présenté uniquement à titre d'illustration. Toutes les étapes ne sont pas forcément requises dans toutes les opérations ou ne suivent pas forcément l'ordre présenté dans le diagramme. Les graines germées sont cultivées dans des environnements de production susceptibles de varier en fonction de la taille et des ressources de l'opération, du type de graines, de l'équipement disponible, etc.

5. À l'étape de la production, du conditionnement, du stockage et de la distribution des graines, le recours aux bonnes pratiques agricoles (BPA) et aux bonnes pratiques d'hygiène (BPH) permettrait de prévenir la contamination des graines par des agents pathogènes microbiens tels que les STEC. À l'étape de la production des graines germées, toute étape de décontamination microbiologique des graines vise à réduire les contaminants potentiels, tandis que l'adoption de BPH vise à prévenir l'introduction d'agents pathogènes microbiens et réduire au minimum leur prolifération éventuelle. Le degré de maîtrise atteint dans ces deux domaines a des répercussions considérables sur la sécurité sanitaire des graines germées.

2. OBJECTIF

6. L'objectif de la présente annexe consiste à fournir des orientations pour réduire les risques de maladies d'origine alimentaire provoquées par les STEC et liées aux graines germées destinés à la consommation humaine sans cuisson préalable pendant la production, la récolte, le conditionnement, la transformation, le stockage, la distribution et la commercialisation, ainsi que la sensibilisation des consommateurs.

3. CHAMP D'APPLICATION, UTILISATION ET DÉFINITIONS

3.1. Champ d'application

7. La présente annexe comprend des orientations spécifiques pour la maîtrise des STEC relatives aux graines germées destinées à la consommation humaine sans cuisson préalable ou tout autre traitement microbiocide.

8. La germination des graines à la maison, les pousses, le cresson et les jeunes pousses², pour lesquels les graines ne sont pas conservées dans le produit final, ne font pas partie du champ d'application de ce document.

¹ FAO/OMS. 2022. Série Évaluation des Risques Microbiologiques n° 43: *Prevention and control of microbiological hazards in fresh fruits and vegetables – Part 3: Sprout.*

² Les pousses sont cultivées en hydroponie, et de vraies feuilles se développent. Les pousses et les feuilles sont coupées lors de la récolte, et le produit final n'inclut ni graine, ni racines. Le cresson est cultivé dans un substrat et de vraies feuilles se développent, comme pour les pousses cultivées en hydroponie. Les pousses et les feuilles coupées n'incluent ni graine, ni racines. Pour les jeunes pousses, les plantes atteignent un stade de croissance plus tardif que les graines germées,

3.2. Utilisation

9. Cette annexe devrait être utilisée en association avec les *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969) et le *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais* (CXC 53-2003), y compris l'annexe II dédiée à la production de graines germées, ainsi que les *Directives de sécurité sanitaire pour l'utilisation et le recyclage de l'eau dans la production et la transformation des aliments* (CXG 100-2023), [y compris l'annexe I dédiée aux produits frais](#).

3.3. Définitions

Graines germées: graines ou haricots germés et récoltés lorsque les cotylédons (ou les feuilles sortant de la graine) ne sont pas encore développés ou sont sous-développés, et que les vraies feuilles n'ont pas encore commencé à apparaître. Les graines germées peuvent être cultivées dans l'eau, dans le sol ou dans un substrat, et récoltées avec ou sans la racine (graines germées coupées).³

Graines destinées à la germination: graines ou haricots utilisés pour produire des graines germées à destination de la consommation humaine.⁴

4. PRODUCTION PRIMAIRE DES GRAINES DESTINÉES À LA PRODUCTION DE GRAINES GERMÉES

4.1. Mesures de maîtrise pour la production et la manipulation des graines

10. Les interventions destinées à réduire les risques de contamination due aux graines devraient se focaliser sur la maîtrise de la contamination des graines découlant des activités animales ou humaines, et sur la garantie d'une utilisation et d'un épandage corrects du fumier, des biosolides, d'autres engrais naturels et de l'eau agricole.

4.1.1. Activités animales et humaines

11. Le pâturage des animaux domestiques ne doit pas avoir lieu dans des champs où des graines germées sont en cours de culture pour une production de graines/haricots germés. L'historique de la zone de production concernant les précédentes utilisations pour le pâturage des animaux domestiques doit aussi être pris en considération, car il est prouvé que les STEC peuvent survivre pendant plusieurs semaines dans les matières fécales bovines.

12. En outre, les champs voisins où sont présents des animaux d'élevage peuvent accroître la probabilité de contamination par les STEC. Les animaux d'élevage doivent se trouver aussi loin que possible des champs où sont cultivées les graines destinées à la production de graines germées, car le risque faiblit avec l'éloignement des animaux d'élevage (Berry *et al.*, 2015, 2019).

13. Pendant la saison de croissance, les zones utilisées pour la culture des graines destinées à la germination devraient être évaluées afin de permettre la recherche de preuves de contamination potentielle des graines par des animaux domestiques ou sauvages (par exemple, observation des animaux ou d'une activité animale, excréments animaux, destruction des cultures).

14. En cas de preuve de contamination potentielle (par exemple, contamination visible des végétaux ou des graines par des excréments animaux), les producteurs devraient envisager de ne pas récolter les graines en raison d'une contamination potentielle par des agents pathogènes tels que les STEC. Les producteurs devraient ensuite prendre des mesures pour [étiqueter \(ou indiquer d'une quelconque manière\) identifier](#) les graines contaminées et/ou la zone contaminée (par exemple, marquage de la zone touchée) afin que ces graines ne soient pas récoltées même si des conditions météorologiques, ou d'autres circonstances, font disparaître la preuve d'une contamination potentielle.

15. Dans la mesure du possible, les animaux sauvages devraient être exclus de la zone de production. Les méthodes incluent notamment des obstacles physiques (par exemple, clôtures) et des répulsifs actifs (par exemple, canons, épouvantails, images de chouettes, bandes de papier d'aluminium).

16. La présence d'installations de production animale à proximité (par exemple, opérations de nourrissage des animaux, exploitations avicoles, exploitations laitières) ou d'autres facteurs associés comme la dénivellation

généralement associé à l'apparition de «vraies» feuilles. Elles peuvent être cultivées dans le sol ou dans un substrat, et elles sont récoltées au-dessus du sol ou du substrat. Elles comprennent les pousses et le cresson (FAO/OMS, 2022).

³ FAO/OMS. 2022. Série Évaluation des Risques Microbiologiques n° 43: *Prevention and control of microbiological hazards in fresh fruits and vegetables – Part 3: Sprout*.

⁴ Les références aux «graines» dans le présent document incluent d'autres éléments végétaux qui peuvent germer de manière à fournir des graines germées destinées à la consommation humaine, comme les haricots.

du terrain, l'absence de maîtrise des eaux de ruissellement, et l'épandage de fumier susceptibles d'entraîner la contamination des graines ou des eaux d'irrigation avec du fumier non traité, devraient être évalués, et des actions appropriées devraient être prises pour empêcher la contamination des zones de production et des graines par les STEC.

4.1.2. Eau destinée à la production de graines

17. L'eau d'irrigation et d'autres applications devraient être adaptées aux fins prévues et utilisées de manière à éviter l'introduction d'agents pathogènes sur les graines.

18. Les producteurs devraient évaluer la probabilité de contamination des sources d'eau utilisées sur l'exploitation par les STEC (causée, par exemple, par les animaux d'élevage, les animaux sauvages, le traitement des eaux d'égout, l'habitation humaine). Les actions suivantes sont susceptibles d'empêcher la contamination des réserves d'eau par les STEC:

- installation de clôtures autour des réserves d'eau de surface pour empêcher le contact avec les gros animaux;
- entretien correct des puits;
- système de filtration ou traitement chimique de l'eau;
- prévention de la perturbation des sédiments lors du pompage de l'eau; et
- construction de bassins de rétention ou de décantation, et installation de systèmes de traitement de l'eau.

19. Il faut en outre vérifier l'efficacité de ces actions au moyen d'analyses périodiques de l'eau basées sur le risque. Si nécessaire, les producteurs devraient faire analyser l'eau utilisée de manière à y détecter les micro-organismes indicateurs et, le cas échéant, les STEC, en fonction des risques liés à la production. La fréquence des analyses dépendra de la source d'eau (analyses moins fréquentes pour les puits profonds bien entretenus, plus fréquentes pour les eaux de surface) et des risques de contamination environnementale, y compris les contaminations sporadiques ou temporaires (pluies fortes, inondation, etc.) ou lorsque les producteurs mettent en œuvre un nouveau procédé de traitement de l'eau.

20. Dans la mesure du possible, les producteurs devraient être capables d'identifier ou de mettre en place un plan d'urgence afin d'identifier une autre source d'eau adaptée aux fins prévues au cas où la source d'eau primaire présenterait des niveaux inacceptables de micro-organismes indicateurs ou serait contaminée par les STEC.

4.1.3. Fumier, biosolides et autres engrais naturels

21. Les producteurs qui utilisent des amendements de sol biologiques d'origine animale (par exemple, fumier) sur les champs de production de graines destinées à la germination devraient uniquement utiliser ces amendements de manière à ne pas contaminer lesdites graines. Le fumier, les biosolides et autres engrais naturels sont des sources potentielles d'agents pathogènes bactériens. Seuls du fumier/des biosolides correctement compostés et ayant subi un traitement pour réduire ou éliminer les STEC devraient être utilisés lors de la production de graines afin de réduire les risques de contamination des graines.

22. Reportez-vous à la section 3.2.1.2 du *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais* (CXC 53-2003) pour prendre connaissance des pratiques de limitation des micro-organismes pathogènes microbiens tels que les STEC dans le fumier, les biosolides et d'autres engrais naturels.

23. Si des engrais naturels non traités ou partiellement traités sont utilisés, la période entre l'épandage et la plantation ainsi que la récolte des graines devrait être la plus longue possible, car les agents pathogènes bactériens disparaissent au fil du temps.

4.1.4. État de santé du personnel, hygiène et installations sanitaires

24. Les exigences concernant l'hygiène et la santé des employés devraient être respectées afin de garantir que le personnel en contact direct avec les graines destinées à la germination avant, pendant ou après la récolte ne les contaminera pas avec des STEC.

25. Un accès adéquat à des installations hygiéniques et sanitaires, ainsi que l'utilisation adéquate de telles installations, y compris des moyens adéquats pour se laver et se sécher les mains, sont indispensables dans l'optique de minimiser le risque pour les travailleurs de contaminer les graines destinées à la germination.

26. Les personnes souffrant, de manière avérée ou potentielle, de diarrhée ne devraient pas être autorisées à pénétrer dans les zones de manipulation des graines destinées à la germination, y compris la zone de production et de récolte.

27. Reportez-vous aux sections 3.2.3 et 6 des *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969) pour prendre connaissance d'autres recommandations susceptibles de s'appliquer.

4.1.5. Équipement servant à la culture et à la récolte de graines destinées à la germination

28. Les équipements devraient être conçus de manière à faciliter le nettoyage et entretenus de manière à limiter l'entrée de terre et les dommages subis par les graines, et à empêcher l'introduction d'agents pathogènes tels que les STEC sur les graines destinés à la germination.

29. Les producteurs devraient éviter de faire circuler l'équipement de récolte dans les champs où du fumier ou ~~des biosolides mal compostés ont du compost—qui n'a pas été correctement composté—~~ a été épandus.

30. Pour éviter toute contamination des graines destinées à la germination, l'équipement de récolte devrait être nettoyé et désinfecté avant la récolte. En outre, dans des circonstances susceptibles d'entraîner une contamination, par exemple si l'équipement passe dans une zone fréquentée par des animaux et jonchée de matières fécales, la récolte devrait être interrompue, et l'équipement devrait être nettoyé et désinfecté avant que l'équipement ne soit de nouveau utilisé pour la récolte.

4.1.6. Manipulation, stockage et transport des graines destinées à la germination

31. De bonnes pratiques d'hygiène (BPH) devraient être mises en œuvre pour éviter une contamination possible des graines pendant le stockage et le transport. Dans la mesure du possible, la température et l'humidité devraient être maîtrisées.

32. L'équipement utilisé pour transporter les graines devrait être propre et, le cas échéant, désinfecté avant utilisation. [Note du traducteur: le(s) changement(s) dans la version anglaise n'ont pas d'incidence sur la version française.]

33. Le conditionnement des graines est recommandé pour limiter le risque de contamination. Les producteurs devraient emballer les graines et les maintenir dans de bonnes conditions sanitaires, et des mesures de maîtrise des ravageurs devraient être mises en place dans les entrepôts.

34. Les graines destinées à la germination devraient être conservées et stockées dans des sacs solides (par exemple, sacs neufs ou recyclés) ou des conteneurs hermétiquement clos/couverts dans une zone propre et sèche, dédiée uniquement au stockage des graines. Les sacs à larges mailles ou d'autres conteneurs troués ne devraient pas être utilisés pour protéger les graines de la contamination.

35. Les conteneurs stockés à l'extérieur devraient être nettoyés et, le cas échéant, désinfectés avant utilisation pour le transport des graines destinées à la germination. Ces conteneurs ne devraient pas être posés à même le sol.

36. Chaque conteneur devrait être marqué pour permettre l'identification de la source et du lot, mais aussi du traitement éventuel des graines. Cela devrait être clairement indiqué sur l'étiquette.

37. Les conteneurs ne devraient pas être stockés sur le sol ni placés contre les murs afin de réduire le risque de contamination par les STEC au travers de rongeurs ou d'autres ravageurs et de faciliter un suivi régulier des problèmes liés aux ravageurs.

5. PRODUCTION DE GRAINES GERMÉES

38. Les principes HACCP devraient être appliqués à la production de graines germées: toutes les étapes devraient être correctement documentées, et les éventuels points critiques pour la maîtrise (par exemple, décontamination des graines) devraient être identifiés et maîtrisés. Si un problème est identifié (par exemple, contamination des graines germées par les STEC), des mesures correctives devraient être prises, et toutes les étapes devraient faire l'objet d'un examen critique visant à déterminer si des modifications sont requises.

~~38-39.~~ L'eau utilisée pendant la production de graines germées devrait être adaptée aux fins prévues.

5.1. Approvisionnement et réception des graines destinées à la production de graines germées [Note du traducteur: le(s) changement(s) dans la version anglaise n'ont pas d'incidence sur la version française.]

39-40. Les graines devraient être obtenues auprès de fournisseurs (producteurs ou distributeurs) qui suivent les BPA et les BPH pendant la production, le stockage et, la distribution ~~et la commercialisation~~ des graines

destinées à la germination. Si possible, des tests microbiologiques/certificats d'analyse ou une lettre de garantie devraient être obtenus auprès du fournisseur.

40.41. Lorsque les graines arrivent à une étape de germination, elles devraient faire l'objet d'une inspection permettant de détecter les dommages physiques et les signes de contamination (par exemple, déjections de rongeurs/fientes d'oiseaux, saleté et autres contaminations visibles).

~~42. La séparation distincte des graines et des graines germées issues de différents lots peut faciliter l'identification des lots contaminés et le traçage des graines jusqu'au fournisseur. L'eau utilisée tout au long de la production de graines germées devrait être adaptée aux fins prévues.~~

5.2. Stockage des graines destinées à la production de graines germées

42. Les graines devraient être stockées et manipulées dans des conditions (par exemple, température et humidité relative) qui empêcheront la prolifération de micro-organismes tels que les STEC.

43. Les graines devraient être aussi stockées et manipulées de manière à éviter tout dommage, et être protégées des ravageurs et d'autres sources de contamination par les STEC.

41.44. La séparation distincte des graines et des graines germées issues de différents lots peut faciliter l'identification des lots contaminés et le traçage des graines jusqu'au fournisseur.

5.3. Rinçage initial

42.45. Les graines devraient être soigneusement rincées afin que la saleté et les débris soient éliminés avant tout traitement ~~antimicrobien~~.

43.46. Les graines devraient être rincées et agitées dans des volumes importants d'eau adaptée aux fins prévues. Il conviendrait de répéter l'opération avec de l'eau adaptée aux fins prévues jusqu'à ce que la saleté et les débris soient éliminés et que l'eau de rinçage demeure claire.

44.47. Le procédé de rinçage devrait permettre d'accroître au maximum la surface de contact des graines avec l'eau (par exemple, grâce à de grands seaux d'eau et à des tamis).

5.4. Traitement des graines destinées à la germination et trempage préalable à la germination

45-48. Le traitement des graines visant à réduire la présence d'agents pathogènes tels que les STEC peut être défini en tant que point critique pour la maîtrise. Cependant, le traitement des graines peut poser problème en raison de la faible activité de l'eau des graines et de la nécessité de préserver la viabilité des graines, y compris leur capacité à germer. Le traitement des graines destinées à la germination réduit le niveau de contamination potentielle, mais il n'élimine pas les agents pathogènes, comme les STEC, de manière fiable. Par conséquent, le traitement des graines ne remplace pas les mesures de prévention de la contamination des graines et des graines germées. Il existe diverses méthodes de traitement des graines, qui utilisent la voie chimique (liquide ou gaz) et/ou la voie physique. L'utilisation de certains traitements destinés aux graines peut être soumise à l'approbation des autorités compétentes.

46-49. Les produits chimiques suivants, lorsqu'ils sont utilisés à des concentrations appropriées, peuvent entraîner la perte d'au moins 3 logs d'agents pathogènes: l'hydroxyde de calcium, l'hypochlorite de calcium, l'hypochlorite de sodium, l'acide caprylique, l'acide acétique gazeux, le peroxyde d'hydrogène, l'acide lactique, la monocapryline, l'acide oxalique et l'acide phytique. Lorsque les autorités compétentes l'autorisent, du-le recours à des traitements chimiques, il convient de mesurer précisément et de consigner y compris la durée du traitement ainsi que la concentration des produits chimiques utilisés, devrait être mesuré et consigné avec précision.

47-50. Selon certains rapports, les traitements physiques entraîneraient une perte de 5 logs ou plus d'agents pathogènes, y compris *E. coli* de sérotype O157:H7, sur les graines. Les traitements physiques, utilisant par exemple la chaleur (chaleur sèche ou eau chaude), la haute pression et l'irradiation, présenteraient également de meilleures caractéristiques de pénétration pour atteindre les bactéries sur des surfaces rugueuses à l'échelle microscopique, ainsi qu'à l'intérieur de la graine par rapport aux traitements chimiques. En outre, les traitements physiques et chimiques combinés seraient les plus efficaces pour éliminer les agents pathogènes présents sur les graines destinées à la germination. [Note du traducteur: le(s) changement(s) dans la version anglaise n'ont pas d'incidence sur la version française.] Des méthodes-traitements combinées appliquées à la suite ou en simultané peuvent s'avérer plus efficaces que le recours à un seul traitement.

48-51. Dans la mesure du possible, les producteurs de graines germées devraient traiter les graines destinées à la germination au moyen d'une méthode validée qui réduit les micro-organismes ayant un impact sur la santé publique, comme les STEC.

49-52. Toutes les étapes impliquées dans le traitement antimicrobien des graines devraient être effectuées dans une zone distincte des zones de germination et de conditionnement.

5.5. Rinçage postérieur au traitement des graines

50-53. Les graines peuvent nécessiter un rinçage après traitement (par exemple, chimique). La durée de l'étape de rinçage devrait être appropriée afin de limiter une potentielle prolifération microbienne.

5.6. Germination et croissance des graines germées

51-54. Les graines germées sont cultivées en hydroponie ou dans le sol. Les pratiques employées pour la germination, la culture, la récolte et le lavage après récolte varient en fonction de l'opération et du type de graines germées cultivées. Les unités de culture incluent les tambours rotatifs, les bacs, les lits, les plateaux et les godets.

52-55. Les graines destinées à la culture de graines germées dans le sol sont généralement rincées et trempées pour permettre la germination initiale avant l'ensemencement dans des plateaux en plastique. Les plateaux sont quotidiennement aspergés d'eau. Les graines germées telles que la luzerne, le brocoli, le trèfle et le radis sont cultivées en hydroponie, à température ambiante ou à des températures plus élevées, dans des tambours rotatifs fréquemment aspergés d'eau. En raison de la température relativement élevée, s'ils sont présents à l'étape de la culture, les agents pathogènes microbiens tels que les STEC peuvent se multiplier, ce qui accroît sensiblement le risque de maladie pour les consommateurs.

5.7. Récolte

53-56. La récolte manuelle des graines germées se fait par arrachage dans les unités de culture. Les graines germées peuvent être lavées dans le but d'éliminer les cosses et/ou de faire baisser leur température avant l'essorage mécanique. Pour être récoltées, les graines germées cultivées dans le sol sont coupées des plateaux, avant d'être lavées et conditionnées, ou les plateaux contenant les graines germées sont envoyés aux détaillants et les graines germées sont alors coupées sur le point de vente. Les BPH devraient être appliquées pour éviter que ces opérations ne deviennent une source de contamination (par exemple, si certaines graines germées sont contaminées par les STEC à cause de l'environnement ou des préparateurs).

5.8. Stockage des graines germées au froid

[54-57.](#) Les graines germées devraient être conservées à des températures réfrigérées appropriées ([voir note de bas de page 5](#)) après refroidissement afin de minimiser le développement des STEC éventuellement présents. La température de stockage au froid devrait être maîtrisée, suivie et enregistrée.

5.9. Hygiène personnelle et environnementale dans le cadre de la production de graines germées

[55-58.](#) Un stockage, une manipulation et une gestion des déchets, une désinfection des équipements et des outils, et des mesures de maîtrise des ravageurs appropriées minimiseront les risques de contamination des graines germées par des agents pathogènes tels que les STEC.

[56-59.](#) Les installations devraient être conçues (par exemple, différenciation entre les zones, les zones d'hygiène, le flux opérationnel et le personnel) afin d'empêcher la contamination croisée potentielle des graines germées par les matières premières.

5.10. Documentation et enregistrements

[57-60.](#) La documentation concernant les informations clés sur les graines reçues de l'extérieur (par exemple, coordonnées du fournisseur, date de réception, quantité, [code du lot de production](#), etc.) devrait être assurée.

[58-61.](#) Il est recommandé de conserver des enregistrements sur la production, la récolte, le conditionnement, le stockage et la distribution pendant une période suffisamment longue pour faciliter la conduite d'une enquête sur le rappel d'un produit et en cas de signalement de maladie liée aux STEC, si nécessaire. Cette période peut amplement dépasser la durée de conservation des graines germées.

[59-62.](#) Il peut être approprié de conserver les résultats des tests microbiologiques pendant une période prolongée, car ces données devraient servir aux analyses de tendances. Des hausses, souvent faibles, dans la population de micro-organismes indicateurs au fil du temps peuvent suggérer un ou plusieurs problèmes émergents dans le processus de production, qui nécessiteraient éventuellement une résolution.

[60-63.](#) Référez-vous à la section 5.7 du *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais* (CXC 53-2003) afin de prendre connaissance des types d'enregistrements que les producteurs, les récolteurs et les emballeurs devraient conserver et qui sont susceptibles d'être importants lors d'enquêtes menées sur des épidémies d'origine alimentaire dues aux STEC.

6. CRITÈRES MICROBIOLOGIQUES ET AUTRES SPÉCIFICATIONS POUR ANALYSES DE LABORATOIRE

Dans la mesure du possible et lorsque la démarche est appropriée, les graines germées ou l'eau d'irrigation usée, et éventuellement les graines, devraient être analysées dans l'optique de détecter les agents pathogènes tels que les STEC; surtout les souches considérées comme hautement prioritaires au niveau national en raison du fardeau qu'elles représentent pour la santé publique (par exemple, souches affichant des facteurs de virulence capables d'entraîner une maladie grave ou considérées comme la cause d'une maladie grave dans ce pays). Les échantillons collectés pour analyse devraient être représentatifs du lot de production.

[64-64.](#) L'analyse des micro-organismes indicateurs peut s'avérer utile pour évaluer et vérifier la sécurité sanitaire du produit ainsi que l'efficacité des mesures de maîtrise, mais aussi pour fournir de l'information sur l'environnement, un procédé ou même un lot de produits spécifique lorsque les plans d'échantillonnage et les méthodes d'analyse sont bien conçus et appliqués. Il convient d'établir et de définir les mesures à prendre en cas de résultats positifs pour les STEC (ou lorsque les micro-organismes indicateurs atteignent un seuil prédéfini). Reportez-vous aux *Principes et directives pour l'établissement et l'application de critères microbiologiques relatifs aux aliments* (CXG 21-1997) et aux *Principes et directives pour la gestion des risques microbiologiques (GRM)* (CXG 63-2007).

6.1. Analyse des lots de graines avant le début de la production

[62-65.](#) Certains producteurs de graines peuvent choisir d'analyser la présence d'agents pathogènes dans leurs graines avant l'étape de distribution. Cependant, la probabilité de détecter des agents pathogènes tels que les STEC dans les graines est faible, en raison de la répartition hétérogène et du faible nombre de STEC contaminant les graines. Une analyse négative ne garantit pas l'absence de STEC sur les graines.

6.2. Analyse des graines germées et/ou de l'eau d'irrigation usée

[63-66.](#) L'analyse microbienne de l'eau d'irrigation usée des graines germées (ou en cours de germination) constitue une part importante des approches multiples permettant d'éviter que des graines germées contaminées n'arrivent sur le marché. L'analyse de l'eau d'irrigation usée des graines germées (ou en cours de germination)

analyses microbiologiques, ainsi que la tenue d'enregistrements devrait être suivie pour garantir une bonne mise en œuvre.

10. VENTE AU DÉTAIL ET RESTAURATION

73-76. Les graines germées destinées à la vente au détail devraient être maintenues à une température de réfrigération appropriée⁵ afin d'empêcher le développement des STEC. Les températures devraient faire l'objet d'un suivi.

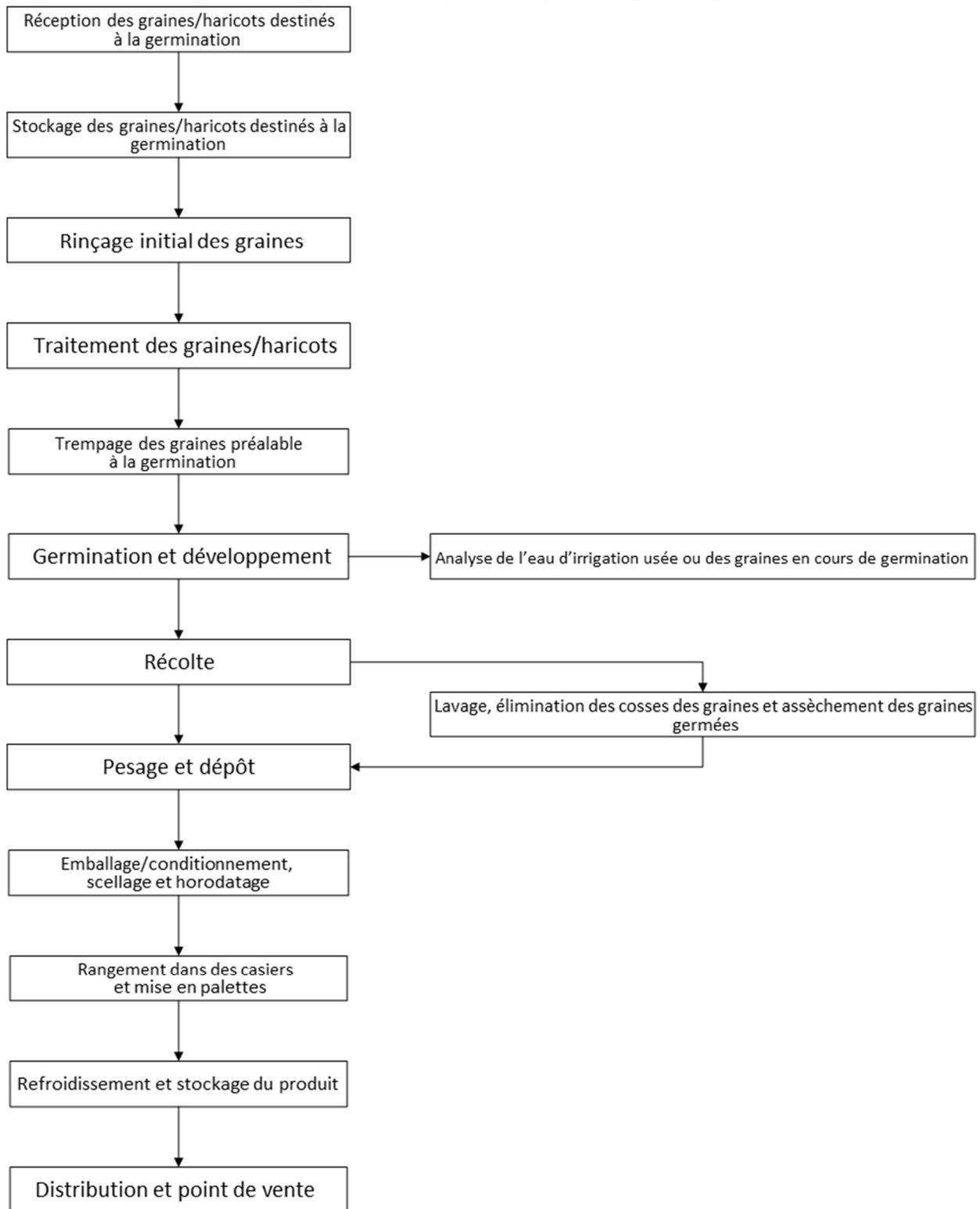
74-77. Les exploitants du secteur alimentaire qui servent des graines germées destinées à être consommées sans cuisson préalable par leurs clients devraient prendre les mesures appropriées pour:

- empêcher la contamination croisée;
- éliminer toutes les graines germées qui ont dépassé la date de limite de consommation qui est indiquée sur l'étiquette;
- conserver les graines germées à une température de stockage appropriée pour limiter la prolifération des STEC éventuellement présents;
- assurer le nettoyage adéquat des outils et des surfaces qui peuvent entrer en contact avec ces produits.

75-78. Pour la germination réalisée dans les restaurants, des **interventions-mesures de maîtrise** recommandées lors des opérations de germination afin de limiter la contamination potentielle par les STEC devraient être envisagées, y compris des programmes de traçabilité des graines, le traitement des graines (le cas échéant), la prévention de la contamination croisée, l'échantillonnage et l'analyse de l'eau d'irrigation usée des graines germées (échantillons analysés par des laboratoires habilités), ainsi que le nettoyage et la désinfection des surfaces en contact avec les aliments.

⁵ Il est peu probable qu'E. coli O157:H7 et d'autres STEC se développent sur les légumes-feuilles frais à des températures inférieures à 7 °C, selon les preuves scientifiques disponibles.

Figure 1: Diagramme des opérations pour les graines germées⁶



⁶Le diagramme présente les opérations génériques du procédé pour la production de graines germées, à titre d'illustration uniquement. Les étapes ne sont pas forcément requises dans toutes les opérations et ne suivent pas forcément l'ordre présenté dans le diagramme. En outre, les délais de germination peuvent différer.