

COMMISSION DU CODEX ALIMENTARIUS

F



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



Organisation
mondiale de la Santé

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

Point 5.2 de l'ordre du jour

CX/FH 24/54/6
Janvier 2024

PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES

COMITÉ DU CODEX SUR L'HYGIÈNE ALIMENTAIRE

Cinquante-quatrième session

Nairobi, Kenya

11-15 mars 2024

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 (CXG 99-2023): AVANT-PROJET D'ANNEXE IV SUR LES GRAINES GERMÉES

(Préparé par le groupe de travail électronique coprésidé par la République du Chili, la Nouvelle-Zélande, la République du Kenya et les États-Unis d'Amérique)

Les membres et observateurs du Codex qui souhaitent formuler des observations au sujet du présent document de travail sont invités à le faire conformément aux recommandations établies dans la lettre circulaire CL 2024/22-FH disponible dans la rubrique Lettres circulaires 2024 sur le site internet du Codex: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/resources/circular-letters/fr/>

GÉNÉRALITÉS

1. La 50^e session du Comité du Codex sur l'hygiène alimentaire (CCFH) est convenue d'entamer de nouveaux travaux sur les *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*. Un groupe de travail électronique (GTE) a donc été créé, sous la coprésidence du Chili et des États-Unis d'Amérique, sur le forum en ligne du Codex. Le GTE est ouvert à la participation de tous les membres et observateurs du Codex.
2. La 51^e session du CCFH a examiné le rapport du GTE sur les Directives pour la maîtrise des STEC. Elle s'est concentrée sur la terminologie relative à chaque produit couvert par lesdites Directives, et sur la demande d'avis scientifique auprès des JEMRA. La 51^e session du CCFH est convenue de renvoyer l'avant-projet à l'étape 2/3 pour qu'il soit remanié, et de créer un GTE, présidé par le Chili et coprésidé par les États-Unis d'Amérique, la France et la Nouvelle-Zélande.
3. La 52^e session du CCFH ayant été reportée en raison de la pandémie de COVID-19, les textes révisés ont été diffusés en avril 2021 dans le cadre de la lettre circulaire CL 2021/35/OCS-FH, pour recueil d'observations par les membres et observateurs, puis ils ont fait l'objet d'une nouvelle révision, avant d'être diffusés pour recueil d'observations en décembre 2021 avec la lettre circulaire CL 2021/63/OCS-FH. Un groupe de travail virtuel (GTV) s'est réuni juste avant la 52^e session du CCFH afin de recueillir des contributions sur les problématiques des trois annexes.
4. Après avoir examiné le rapport du GTE et du GTV (52^e session du CCFH/CRD5), la 52^e session du CCFH a accepté les propositions figurant dans le document CRD5, et elle est convenue que ces propositions devraient être intégrées dans la poursuite de l'élaboration des Directives. La 52^e session du CCFH a approuvé le renvoi de l'avant-projet à l'étape 2/3 afin qu'il soit remanié et transmis pour recueil d'informations, et de créer un GTE, présidé par le Chili et coprésidé par les États-Unis d'Amérique, la France et la Nouvelle-Zélande, et travaillant en anglais.
5. La 53^e session du CCFH, prenant note de l'absence de questions en suspens dans la section générale et les annexes sur le bœuf cru ainsi que sur le lait cru et les fromages au lait cru, est convenue de soumettre l'avant-projet de Directives et ces deux annexes pour adoption à l'étape 5/8 par la 46^e session de la CCA (appendice III), de renvoyer les annexes sur les légumes-feuilles frais et les graines germées à l'étape 2/3 afin qu'elles soient

remaniées et transmises pour recueil d'observations, et de créer un GTE, présidé par le Chili et coprésidé par les États-Unis d'Amérique, le Kenya et la Nouvelle-Zélande, et travaillant en anglais (tenant compte du fait que les observations formulées en espagnol seraient aussi acceptées). La 46^e session de la CCA a adopté la section générale et les annexes sur le bœuf cru ainsi que le lait cru et les fromages au lait cru (CXG 99-2023).

MANDAT

6. Le GTE était investi du mandat ci-après:

- poursuivre l'élaboration de l'annexe sur les légumes-feuilles frais en s'appuyant sur le CRD13 et en prenant en considération la section générale des Directives telle qu'approuvée par la 53^e session du CCFH et les CRD soumis lors de la 53^e session du CCFH;
- poursuivre l'élaboration de l'annexe sur les graines germées, et notamment décrire les interventions en lien avec la maîtrise des STEC, en tenant compte des observations écrites soumises par le biais du Système de mise en ligne des observations (OCS) en réponse à la lettre circulaire CL 2022/56-FH, et des CRD soumis lors de la 53^e session du CCFH, mais aussi de la section générale des Directives telle que convenue par la 53^e session du CCFH; et
- préparer un rapport et un texte révisé à soumettre au Secrétariat du Codex trois mois avant la 54^e session du CCFH pour recueil d'observations à l'étape 3.

PARTICIPATION ET MÉTHODOLOGIE

7. Une invitation à se joindre au GTE a été envoyée à tous les membres et observateurs du Codex. Au total, 27 pays membres du Codex et 1 organisation ayant le statut d'observateur se sont inscrits. La liste complète des participants est présentée dans l'appendice II du document **CX/FH 24/54/5**. Le GTE a travaillé sur le forum en ligne du Codex.

8. Le GTE a retravaillé l'annexe sur les légumes-feuilles frais et l'annexe sur les graines germées, sur la base des observations écrites soumises à la 53^e session du CCH, et des observations reçues par l'intermédiaire du forum du Codex dans le cadre d'une série de consultations organisées pour chacune des annexes (juillet-septembre 2023).

RÉSUMÉ DE LA DISCUSSION CONCERNANT L'ANNEXE SUR LES GRAINES GERMÉES

9. Les modifications suivantes ont été apportées à l'annexe sur les graines germées après une série de consultations organisées au sein du GTE.

- Les modifications suggérées dans les observations reçues par l'intermédiaire du forum en ligne du Codex, y compris les modifications d'ordre rédactionnel, ont été apportées.
- L'objectif et le champ d'application ont été alignés sur l'objectif de l'annexe sur les légumes-feuilles frais. Conformément à la décision de la 53^e session du CCFH selon laquelle les jeunes pousses devraient figurer dans l'annexe sur les légumes-feuilles frais plutôt que dans l'annexe sur les graines germées, une phrase précisant le fait que les jeunes pousses étaient exclues du champ d'application des graines germées a été ajoutée.
- Dans la section Objectif, l'expression «utilisation par le consommateur» a été remplacée par «sensibilisation des consommateurs» pour plus de cohérence.
- La référence à une température <7 °C pour le stockage au froid a été remplacée par «des températures réfrigérées appropriées» et la note de bas de page relative à la température appropriée a été supprimée, car aucune référence scientifique ne permet de l'étayer selon le rapport des JEMRA (MRA n° 43).
- Dans la section dédiée à l'analyse des lots de graines, des recommandations sur le moment optimal pour l'échantillonnage ont été introduites et, comme l'a exprimé la majorité des observations, l'autre paragraphe a été conservé.
- Le terme «assainissement» a été remplacé par «désinfection» dans l'ensemble du document pour plus de cohérence terminologique avec le document CXC 1-1969.

10. Des références ont été momentanément incluses dans le texte afin de tracer la source d'information fournie pendant les discussions portant sur le projet de Directives, mais elles seront supprimées dans la version finale.

11. Les informations relatives aux discussions concernant l'annexe sur les graines germées sont disponibles dans le document CX/FH 24/54/6.

CONCLUSIONS

12. Le GTE a effectué les tâches décrites dans son mandat et, plus spécifiquement, il a élaboré l'annexe sur les graines germées (voir appendice 1) en tenant compte des observations reçues lors des séries de consultations.

RECOMMANDATIONS

13. Le GTE recommande que la 54^e session du CCFH examine l'avant-projet d'annexe IV sur les graines germées (voir appendice 1) et son avancement éventuel dans le cadre de la procédure par étapes du Codex.

AVANT-PROJET D'ANNEXE IV SUR LES GRAINES GERMÉES

1. INTRODUCTION

1. Les graines germées sont couramment consommées crues et souvent sans étape de destruction 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.

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.*

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.

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.

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

REMARQUE À L'INTENTION DE LA 54^E SESSION DU CCFH: La définition des graines germées a été approuvée lors de la 53^e session du CCFH.

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 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.

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, 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.

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 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;
- 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 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. 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

23. 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.
24. 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.
25. 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.
26. 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

27. 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.
28. Les producteurs devraient éviter de faire circuler l'équipement de récolte dans les champs où du fumier ou du compost – qui n'a pas été correctement composté – a été épandu.
29. 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

30. 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.
31. L'équipement utilisé pour transporter les graines devrait être propre et, le cas échéant, désinfecté avant utilisation.
32. 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.
33. Les graines devraient être stockées dans des conteneurs fermés ou munis d'un couvercle, dans une zone propre et sèche, dédiée uniquement au stockage des graines.
34. 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.
35. Il convient d'utiliser des sacs solides ou d'autres conteneurs pour conserver ou stocker les graines destinées à la germination. Les sacs à larges mailles ou d'autres conteneurs troués ne devraient pas être utilisés pour protéger les graines de la contamination.
36. L'utilisation de sacs recyclés devrait être évitée s'il existe une possibilité de contamination préalable.
37. 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.
38. 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

39. 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.

5.1. Approvisionnement et réception des graines destinées à la production de graines germées

40. Les graines devraient être obtenues auprès de fournisseurs (producteurs ou distributeurs) qui suivent les BPA et les BPH pendant la production, le stockage, la distribution et la commercialisation des graines. Si possible, des tests microbiologiques/certificats d'analyse ou une lettre de garantie devraient être obtenus auprès du fournisseur.

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. 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.

5.3. Rinçage initial

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

44. 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.

45. 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

46. 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.

47. 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 (Holliday *et al.*, 2001), l'hypochlorite de calcium (Ding *et al.*, 2013), l'hypochlorite de sodium, (Ding *et al.*, 2013) l'acide caprylique (Chang *et al.*, 2010), l'acide acétique gazeux (Nei *et al.*, 2011; Nei *et al.*, 2014), le peroxyde d'hydrogène (Holliday *et al.*, 2001), l'acide lactique (Sikin *et al.*, 2013), la monocapryline (Chang *et al.*, 2010), l'acide oxalique (Sikin *et al.*, 2013) et l'acide phytique (Sikin *et al.*, 2013). Lors du recours à des traitements chimiques, il convient de mesurer précisément et de consigner la durée du traitement ainsi que la concentration des produits chimiques utilisés.

48. 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 (Bari *et al.*, 2010; Ding *et al.*, 2013; Neetoo *et al.*, 2013). 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 (Ding et al., 2013). 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. Des méthodes combinées appliquées à la suite ou en simultané peuvent s'avérer plus efficaces que le recours à un seul traitement.

49. 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.

50. 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

51. 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

52. 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.

53. 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 dans des tambours rotatifs fréquemment aspergés d'eau. 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.

5.7. Récolte

54. 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

55. Les graines germées devraient être conservées à des températures réfrigérées appropriées 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

56. 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.

57. 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

58. La documentation concernant les informations clés sur les graines reçues de l'extérieur (par exemple, coordonnées du fournisseur, date de réception, quantité, etc.) devrait être assurée.

59. 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.

60. 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.

61. 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

62. 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).

63. L'analyse de l'eau d'irrigation usée ou des graines en cours de germination, récoltées pendant la germination, augmente la probabilité de détection d'agents pathogènes susceptibles d'être présents dans les graines. Elle permet aussi une détection précoce de la contamination dans le lot de production avant toute commercialisation. Il est préférable d'analyser l'eau d'irrigation usée plutôt que les graines germées. En effet, l'eau peut recueillir des bactéries lorsqu'elle traverse le lot de production, ce qui facilite le prélèvement d'un échantillon représentatif.

64. Le volume de l'échantillon collecté devrait être suffisant pour représenter le lot de production et pour permettre l'analyse des agents pathogènes cibles.

65. 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

66. L'analyse de lots de graines destinées à la germination dans l'optique de détecter des agents pathogènes tels que les STEC peut aider à identifier les lots contaminés. Ainsi, 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.

67. L'analyse de lots de graines dans l'optique de détecter des micro-organismes indicateurs peut servir à identifier une contamination potentielle par les STEC. Si l'analyse initiale indique la présence possible de STEC, il est recommandé de procéder à des analyses supplémentaires pour détecter les STEC.

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

68. 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) visant à détecter les STEC dans chaque lot de production de graines germées peut constituer un indicateur bien plus fiable que l'analyse des graines d'origine visant à déterminer si les graines germées, et les graines d'origine utilisées pour produire le lot, sont potentiellement contaminées par des STEC.

69. Des échantillons d'eau d'irrigation usée peuvent être collectés à partir de 48 heures après le début de la germination, bien que le moment optimal de collecte des échantillons puisse varier en fonction du type de graines germées et de pratiques de germination. Si les graines sont prétrempées (par exemple, trempées dans de l'eau pendant un court laps de temps, puis transférées vers les unités de production pour germination), le temps de

prétrempage doit être inclus. Des résultats précoces permettront aux producteurs de graines germées de prendre des actions correctives plus tôt, ce qui garantira que les graines germées issues de ce ou ces lots de graines ne seront pas commercialisées, et de rapporter les résultats d'analyse positifs au producteur, distributeur ou fournisseur de graines ou à toute autre entité pertinente.

70. S'il est impossible d'analyser l'eau d'irrigation usée des graines germées (par exemple, si les graines germées cultivées dans le sol sont récoltées avec les racines ou dans le cas des graines germées cultivées en hydroponie et utilisant donc très peu d'eau), chaque lot de graines germées peut être analysé au cours de la germination (c'est-à-dire pendant que les graines germées se développent encore).

71. La nature hautement périssable des graines germées rend généralement impossible l'analyse microbiologique de routine des graines germées finales. Il est plus pratique d'analyser l'eau d'irrigation usée des lots de graines ou des graines en cours de germination. Cependant, l'analyse régulière des graines germées finales dans l'optique de détecter *E. coli* générique peut faciliter l'évaluation de l'efficacité globale des pratiques d'hygiène et des traitements après germination (par exemple, rinçage final).

7. DISTRIBUTION ET POINTS DE VENTE

72. Le développement des STEC et la contamination par lesdits STEC peuvent survenir pendant le transport, pendant la distribution et sur le point de vente en raison d'une manipulation incorrecte et d'une mauvaise hygiène personnelle, d'une contamination par le biais de mélanges avec d'autres aliments crus et des animaux/produits animaux, et de l'exposition à des surfaces et à/ou de l'eau ne respectant pas les règles d'hygiène. Des mesures de maîtrise devraient être appliquées pendant la distribution et sur le point de vente afin d'empêcher la contamination par les STEC.

7.1. Transport

73. Le transport devrait être effectué dans des véhicules propres, fermés et réfrigérés, et la température dans le compartiment réfrigéré de ces véhicules devrait faire l'objet d'un suivi.

8. INFORMATIONS SUR LES PRODUITS ET VIGILANCE DES CONSOMMATEURS

74. Les producteurs devraient fournir des informations pertinentes au consommateur afin de garantir la sécurité sanitaire des graines germées pendant le stockage, la manipulation et la préparation du produit. Ces informations peuvent inclure, mais sans s'y limiter: 1) la température de stockage recommandée; 2) la date à laquelle les graines germées devraient être consommées ou jetées (par exemple, date limite d'utilisation); 3) les instructions de cuisson ou de lavage, qui devraient figurer sur l'étiquette si le produit n'est pas prêt à consommer ou s'il doit être cuit avant consommation.

75. Les consommateurs devraient stocker les graines germées à des températures qui limiteront la prolifération d'agents pathogènes tels que les STEC et se conformer à toutes les instructions fournies sur l'étiquetage (par exemple, date limite d'utilisation ou instructions de cuisson).

9. FORMATION

- L'ensemble du personnel impliqué dans la production et la manipulation de graines destinées à la germination ou de graines germées tout au long de la chaîne d'approvisionnement devrait recevoir une formation sur les principes d'hygiène alimentaire et de sécurité sanitaire des aliments, en particulier le risque élevé lié aux graines germées et aux maladies associées, ainsi que les exigences concernant l'hygiène et la santé personnelles.

76. Les producteurs de graines, les préparateurs, les distributeurs et les transformateurs devraient être sensibilisés aux BPA, aux BPH et à leur rôle et leur responsabilité dans la protection des graines destinées à la germination contre la contamination par les STEC.

77. Les interventions visant à réduire les dangers microbiologiques dans les graines germées peuvent être hautement techniques et difficiles à mettre en place. Une formation spécifique sur le traçage et le stockage des graines, le traitement des graines, le nettoyage et la désinfection, l'échantillonnage et les analyses microbiologiques, ainsi que la tenue d'enregistrements devrait être suivie pour garantir une bonne mise en œuvre.

10. VENTE AU DÉTAIL ET RESTAURATION

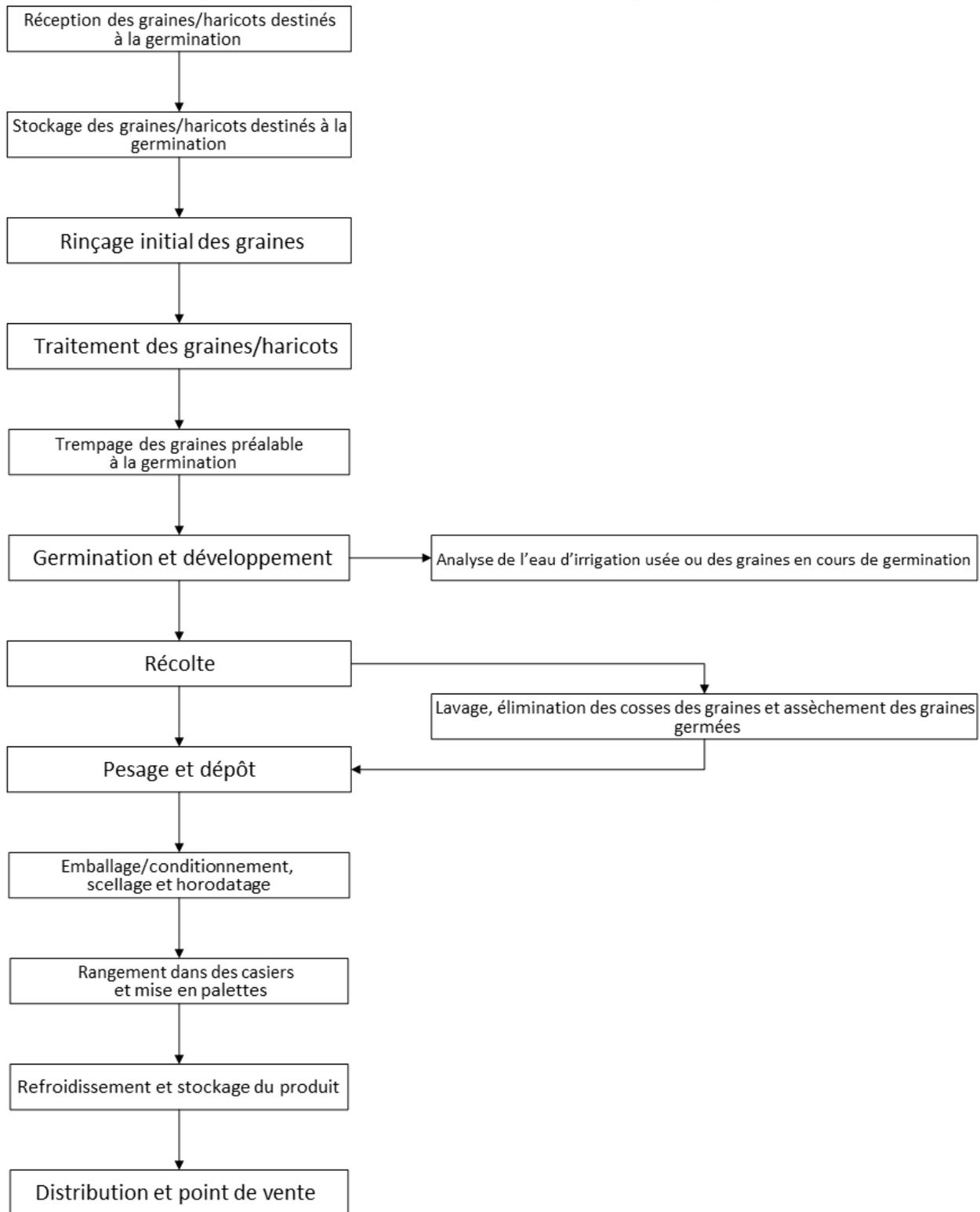
78. Les graines germées destinées à la vente au détail devraient être maintenues à une température de réfrigération appropriée afin d'empêcher le développement des STEC. Les températures devraient faire l'objet d'un suivi.

79. 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.

80. Pour la germination réalisée dans les restaurants, des interventions 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.

Figure 1: Diagramme des opérations pour les graines germées⁵



⁵ Le 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.