

Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour le traitement des aliments et des boissons

Introduction

Les Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires (Directives EHS) sont des documents de références techniques qui présentent des exemples de bonnes pratiques internationales¹, de portée générale ou concernant une branche d'activité particulière. Lorsqu'un ou plusieurs États membres participent à un projet du Groupe de la Banque mondiale, les Directives EHS doivent être suivies conformément aux politiques et normes de ces pays. Les directives EHS établies pour les différentes branches d'activité sont conçues pour être utilisées conjointement avec les **Directives EHS générales**, qui présentent des principes directeurs environnementaux, sanitaires et sécuritaires applicables dans tous les domaines. Les projets complexes peuvent exiger l'application de plusieurs directives couvrant des branches d'activité différentes. La liste complète de ces directives figure à l'adresse suivante :

<http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>

Les Directives EHS indiquent les mesures et les niveaux de performances qui sont généralement considérés réalisables dans de nouvelles installations avec les technologies existantes

à un coût raisonnable. L'application des Directives EHS dans des installations existantes peut nécessiter la définition d'objectifs spécifiques à chaque site et l'établissement d'un calendrier adapté pour atteindre ces objectifs. Le champ d'application des Directives EHS doit être fonction des aléas et des risques identifiés pour chaque projet sur la base des résultats d'une évaluation environnementale qui prend en compte des éléments spécifiques au projet, comme les conditions en vigueur dans le pays dans lequel le projet est réalisé, la capacité d'assimilation de l'environnement, et d'autres facteurs propres au projet. La mise en oeuvre de recommandations techniques particulières doit être établie sur la base de l'opinion professionnelle des personnes ayant les qualifications et l'expérience nécessaires. Si les seuils et normes stipulés dans les réglementations du pays d'accueil diffèrent de ceux indiqués dans les Directives EHS, les normes les plus rigoureuses seront retenues pour les projets menés dans ce pays. Si des niveaux moins contraignants que ceux des Directives EHS peuvent être retenus pour des raisons particulières dans le contexte du projet, une justification détaillée pour chacune de ces alternatives doit être présentée dans le cadre de l'évaluation environnementale du site considéré. Cette justification devra montrer que les niveaux de performance proposés permettent de protéger la santé de la population humaine et l'environnement.

¹ C'est-à-dire les pratiques que l'on peut raisonnablement attendre de professionnels qualifiés et chevronnés faisant preuve de compétence professionnelle, de diligence, de prudence et de prévoyance dans le cadre de la poursuite d'activités du même type dans des circonstances identiques ou similaires partout dans le monde. Les circonstances que des professionnels qualifiés et chevronnés peuvent rencontrer lorsqu'ils évaluent toute la gamme des techniques de prévention de la pollution et de dépollution applicables dans le cadre d'un projet peuvent inclure, sans toutefois s'y limiter, divers degrés de dégradation environnementale et de capacité d'assimilation de l'environnement ainsi que différents niveaux de faisabilité financière et technique.

Champ d'application

Ces directives s'appliquent au traitement des viandes², des légumes et des fruits bruts en des aliments et des boissons³ à valeur ajoutée destinés à la consommation humaine. Les activités d'abattage et la transformation des viandes de bovins, de porcins et de volailles à partir du moment où les animaux sont réceptionnés jusqu'à ce que les carcasses soient prêtes à être vendues ou à subir des traitements supplémentaires, font l'objet des Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour la transformation de la viande et des Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour la transformation des volailles. Ce document se compose des sections ci-après :

Section 1.0 — Description et gestion des impacts propres aux activités considérées
Section 2.0 — Indicateurs de performance et suivi des résultats
Section 3.0 — Bibliographie
Annexe A — Description générale des activités

1.0 Description et gestion des impacts propres aux activités considérées

Cette section résume les questions d'ordre environnemental, sanitaire et sécuritaire liées au traitement des aliments et des boissons qui peuvent se poser au cours de la phase d'exploitation, et elle présente des recommandations quant à leur gestion. Les recommandations relatives à la gestion des questions communes à la plupart des projets de grande envergure aux cours de leurs phases de construction et de démantèlement figurent dans les **Directives EHS générales**.

² Le terme viande recouvre la viande de bovins, de porcins et de volailles.

³ Concerne uniquement la fabrication de boissons non fermentées. La fabrication de la bière est traitée dans les Directives EHS pour les brasseries.

1.1 Environnement

Les moyens qui sont essentiels pour gérer les impacts environnementaux, tout en optimisant la consommation d'eau, d'électricité et de ressources et en améliorant les méthodes de travail, consistent à adopter de bons procédés industriels pour la branche d'activité concernée, des systèmes de gestion de la qualité (notamment la série ISO 9000 et ISO 22000), des systèmes de gestion des risques (par ex., HACCP, analyse des risques, points critiques pour leur maîtrise) et des normes de gestion environnementale (par ex., ISO 14000)⁴.

Les questions environnementales qui se posent dans les établissements de traitement des aliments et des boissons portent essentiellement sur les aspects suivants :

- Les déchets solides
- Les eaux usées
- La consommation d'énergie
- Les émissions atmosphériques

Déchets solides

En fonction des matières premières concernées, les activités de traitement des aliments et des boissons peuvent générer d'importantes quantités de déchets solides organiques et putrescibles, c'est-à-dire des matières non comestibles et des produits rejetés au niveau des opérations de tri, de calibrage et d'autres stades de production⁵. Lorsque les matières premières

⁴L'analyse HACCP a pour objet d'identifier et de gérer de manière systématique les risques associés à la production et à la distribution des produits alimentaires. ISO 22000:2005 définit les exigences en matière de sécurité alimentaire sur l'ensemble de la chaîne alimentaire : les intervenants doivent prouver qu'ils sont en mesure de maîtriser les impacts de la sécurité alimentaire pour assurer que la nourriture ne présente aucun danger au moment où l'être humain la consomme. La série ISO 9000 est une norme internationale de certification des systèmes de fabrication et de gestion de la qualité ; ISO 14001 est une norme internationale de certification des systèmes de gestion environnementale.

⁵ Par exemple, les champignons ont un faible taux de déperdition (de 3 à 5 % environ) contrairement aux grains de maïs doux (dont le taux de déperdition est de l'ordre de 50 à 60 %). Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). 2004. Working Group for Cleaner Production in the Food Industry. Fact Sheet 3: Food Manufacturing Series. Food and Beverage Processing.

sont de la viande, les déchets solides générés durant les opérations de traitement peuvent comprendre des matières organiques qui peuvent avoir un fort impact sur l'innocuité des produits alimentaires en raison de la prolifération de micro-organismes pathogènes⁶.

Les mesures recommandées pour prévenir et maîtriser la production de déchets solides consistent, notamment, à :

- réduire le plus possible la durée de stockage des matières premières pour réduire les pertes par putréfaction ;
- contrôler et régler les systèmes de réfrigération et de refroidissement durant les activités de stockage et de traitement pour réduire le plus possible les déperditions, optimiser la consommation d'électricité et prévenir les émanations d'odeurs ;
- envisager de protéger l'accès aux matières premières entreposées à l'extérieur au moyen de clôtures pour réduire les possibilités de contamination ;
- suivre et optimiser les rendements des opérations de traitement, par ex., le calibrage ou le découpage manuels, et encourager les employés les plus productifs à former leurs collègues aux techniques de traitement efficaces ;
- nettoyer, trier et calibrer les matières premières alimentaires le plus tôt possible (par ex., à la ferme) pour réduire la quantité de déchets organiques et de produits non conformes au niveau de l'usine de traitement ;
- regrouper les déchets solides à l'état sec, éventuellement pour les éliminer par compostage et / ou les utiliser pour amender les sols ;

⁶ La proportion des sous-produits d'animaux dans les activités de traitement alimentaire par rapport au poids de leurs carcasses est d'environ 8 à 16,5 % pour les porcins, de 7 à 8 % pour les volailles et de 12 % pour les bovins. Commission de l'Union Européenne (UE). 2006. Direction générale Centre commun de recherche (CCR) Institut de prospective technologique. Prévention et réduction intégrées de la pollution. Document de référence sur les Meilleures techniques disponibles dans les industries alimentaires, des boissons et laitières

- recycler la terre / les débris organiques et non-organiques, les matières solides organiques et les effluents liquides, notamment les boues provenant du traitement des eaux usées, qui subsistent après l'application des stratégies de prévention des déchets, pour amender les sols (après évaluation des impacts potentiels sur les sols et les ressources en eau), ou pour les affecter à d'autres usages utiles comme la production d'électricité ;
- collecter et réutiliser les matières premières rejetées pour les employer dans la préparation d'autres produits⁷ ;
- utiliser des conteneurs étanches pour collecter les déchets solides et liquides ;
- séparer les différents sous-produits les uns des autres et des déchets pour accroître leur réutilisation et réduire les déchets dans toute la mesure du possible.

Eaux usées

Eaux usées industrielles

Les effluents générés par le traitement des aliments et des boissons peuvent avoir une demande biochimique et chimique en oxygène élevée (DBO et DCO), par suite de la présence de déchets organiques dans les eaux usées et de l'utilisation de produits chimiques et de détergents dans divers procédés, notamment de lavage (voir ci-après). Les effluents peuvent aussi contenir des bactéries pathogènes, des pesticides résiduels, des solides en suspension et dissous tels que fibres et particules de sol, des nutriments et des microbes et avoir un pH variable. Il importe de réduire la charge des effluents en prévenant le déversement inutile de matières premières, de

⁷ Les produits secondaires peuvent comprendre les confitures et les produits coupés comme les salades de chou ; la choucroute ; les peaux d'orange pour leur utilisation dans les compléments de fibres diététiques ; la pulpe de pomme de terre pour la production de carburant biologique ; certaines parties de l'oignon pour la production d'huile d'oignon, les fructooligosaccharides, les polysaccharides de nature pectique et la fibre diététique à faible teneur en lignine, les déchets animaux pour la production d'aliments pour le bétail, compte rigoureusement tenu des exigences de sécurité biologique ; et les os, graisses et autres sous-produits de la viande utilisés comme matière première pour la fabrication de colle, de détergents, de gélatine et d'autres matières.

produits intermédiaires, de sous-produits et de déchets dans le système des eaux usées, comme indiqué à la section précédente pour les déchets solides.

Traitement des eaux usées industrielles

Parmi les différentes méthodes de traitement des eaux industrielles issues du traitement des aliments et des boissons, on peut citer : l'emploi de bacs à graisse, d'écumeurs ou de séparateurs huile/eau qui permettent de séparer les liquides des solides flottables, des systèmes de répartition des flux et des charges, la sédimentation des solides en suspension dans des clarificateurs, des traitements biologiques anaérobies puis aérobies, qui permettent de réduire la quantité de matière organique soluble (DBO), l'élimination des nutriments biologiques en vue de la réduction des quantités d'azote et de phosphore, la chloration des effluents si une désinfection s'avère nécessaire, la déshumidification et l'élimination des résidus ; dans certains cas, il peut être possible de composter, ou d'épandre sur les sols, les résidus provenant du traitement des eaux usées qui sont d'une qualité acceptable. Des mesures de contrôle d'ingénierie supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires pour contenir et neutraliser les odeurs désagréables.

La gestion des eaux usées industrielles et les différentes méthodes de traitement envisageables sont décrites dans les **Directives EHS générales**. . Grâce à l'utilisation de ces techniques et à l'application de bonnes pratiques de gestion des eaux usées, les unités de fabrication devraient satisfaire aux critères définis par les valeurs de référence indiquées au tableau correspondant de la section 2 du présent document pour cette branche d'activité.

Autres eaux usées et consommation d'eau

Les directives sur la gestion des eaux usées non contaminées provenant des équipements sanitaires, des eaux de pluies non contaminées et des eaux d'égout sont présentées dans les **Directives EHS générales**. Les écoulements d'eau contaminée doivent être acheminés de manière à passer par le système de traitement des eaux usées industrielles. Les opérations de traitement des aliments et des boissons (par ex. le lavage, le transport dans de l'eau des matières premières d'une aire à une autre, le refroidissement des aliments blanchis et le nettoyage des matériels en général) peuvent consommer de grandes quantités d'eau⁸. En plus des recommandations sur la conservation de l'eau qui figurent dans les **Directives EHS générales**, d'autres mesures spécifiques à cette branche d'activité consistent, entre autres, à :

- réduire le plus possible la consommation d'eau pendant les processus de production :
 - optimiser les systèmes de convoyage des produits pour réduire les contacts entre les matières premières et des produits avec l'eau, en utilisant par exemple des systèmes de convoyage par voie sèche plutôt que par voie humide. Optimiser les activités de la chaîne de fabrication pour éviter tout déversement accidentel de matières premières et d'eau et, ce faisant, réduire la fois les volumes d'eaux usées à traiter et la consommation d'énergie correspondante ;
 - utiliser des systèmes par voie sèche tels que des classificateurs pneumatiques, des séparateurs magnétiques et des appareils à vibration, plutôt que des matériels de tamisage et de criblage, pour

⁸ Les besoins en eau dans le traitement de la viande ont diverses sources qui peuvent, selon l'activité concernée, comprendre la décongélation des matières congelées, le lavage et la désinfection systématiques des matériels, bottes, tabliers et vêtements, ainsi que la génération de vapeur et de chaleur et les processus de refroidissement.

- procéder à un premier nettoyage des matières premières non fragiles contenant relativement peu d'eau ;
- si possible, utiliser un procédé de traitement sous vapeur en continu / discontinu ou un procédé d'épluchage chimique à sec ou encore envisager un épluchage caustique par voie sèche ;
 - réduire le plus possible le rythme de réapprovisionnement des cuves, des rigoles, etc. pour éviter qu'ils ne débordent systématiquement ;
 - utiliser des robinets munis de dispositifs d'arrêt automatique, utiliser l'eau à haute pression avec des buses optimisées ;
 - employer des techniques de lavage à contre-courant pour le premier lavage des matières premières ;
 - adopter un système de nettoyage à sec des matériels au moyen de grattoirs ou de balais avant de les laver à l'eau ;
 - réduire le plus possible le transport par eau (pompage) des déchets ;
 - réutiliser dans toute la mesure du possible l'eau utilisée dans les processus de traitement tout en veillant à ne pas contaminer l'eau ou à ne pas compromettre l'innocuité des aliments :
 - isoler les eaux de refroidissement des eaux de traitement et des eaux usées, et les réinjecter dans le système de refroidissement. Réinjecter et réutiliser l'eau de décongélation en circuit fermé dans la mesure où cette pratique ne compromet pas l'innocuité des aliments ;
 - réinjecter dans le circuit l'eau utilisée dans les rigoles de transport des légumes dans la mesure à condition que cette pratique ne compromette pas la sécurité alimentaire ;
 - réutiliser les eaux de condensation comme eau de chaudière. Les eaux de condensation peuvent également être utilisées pour maîtriser la poussière par aspersion des surfaces ou pour le lavage à grande eau de l'usine (par ex., pour laver les sols) ;
 - si possible, recycler l'eau de lavage de qualité inférieure pour l'utiliser dans le premier lavage des matières premières ou pour transporter les produits par eau ;
 - examiner les possibilités de collecter et d'utiliser des eaux de ruissellement dont la qualité est conforme aux normes relatives à l'innocuité des aliments.
 - examiner les chaînes de fabrication et les opérations pour identifier les possibilités de réduire la charge des effluents en réduisant le plus possible les contacts entre les produits et l'eau à chacune des étapes du processus, afin d'éviter de contaminer celle-ci et, partant, de devoir lui faire subir un traitement. À cet effet, veiller notamment à :
 - utiliser des méthodes par voie sèche (par ex. par vibration ou jets d'air) pour nettoyer les matières premières ;
 - installer des grilles pour réduire ou prévenir l'entrée de matières solides dans le système de drainage des eaux usées. Installer des plateaux pour recueillir les déchets des opérations de parage et les jus / produits sur les convoyeurs ;
 - effectuer régulièrement des tests d'intégrité pour les réservoirs de stockage en vrac des produits et des déchets ;
 - prévoir un confinement secondaire pour les conteneurs de stockage et les bacs de traitement pour les déversements accidentels ;
 - adopter les meilleures pratiques pour le nettoyage des installations, par exemple des systèmes de nettoyage

en place (NEP)⁹ manuels ou automatiques, en utilisant des produits chimiques et (ou) des détergents agréés qui ont un impact environnemental minimal et qui sont compatibles avec les processus ultérieurs de traitement des eaux usées.

Consommation d'énergie

Les activités de traitement des aliments et des boissons peuvent consommer de grandes quantités d'énergie thermique dans le cadre des opérations de chauffe, de refroidissement et de réfrigération. En plus des recommandations sur la conservation de l'énergie présentées dans les **Directives EHS générales**, des dispositions supplémentaires doivent être prises pour cette branche d'activité dont les principales, énumérées ci-après¹⁰, consistent à :

- appliquer des mesures concernant l'exploitation, la maintenance et le nettoyage pour :
 - isoler les salles/aires de réfrigération et utiliser des portes à fermeture automatique équipées de sas
- optimiser les processus de l'usine pour assurer une utilisation rationnelle de l'énergie :
 - utiliser un processus de cogénération de chaleur et d'électricité, en particulier dans les usines dont la demande en chaleur et en électricité est élevée pendant plus de 5 000 heures/an
 - réduire la taille des salles de réfrigération dans la mesure du possible, tout en veillant à maintenir l'innocuité des aliments
 - aménager les installations de manière à réduire les opérations de pompage et les distances de transport par bande convoyeuse

- assurer le nettoyage régulier des surfaces de chauffe salies, par exemple dans le cadre du processus de stérilisation, pour assurer une efficacité optimale
 - éviter de réfrigérer les fruits, les légumes et les sous-produits destinés à l'alimentation des animaux et les entreposer à l'extérieur, dans des espaces couverts et propres ou dans des conteneurs, lorsque les conditions climatiques et l'aménagement des installations le permettent
 - procéder à un refroidissement préliminaire à une température moins basse avant de procéder à un refroidissement par réfrigération et congélation, par exemple, en passant sous l'eau froide des produits blanchis avant de les congeler. Ce procédé est particulièrement économique lorsque la congélation est effectuée au moyen d'azote liquide
- récupérer l'énergie provenant des processus thermiques dans la mesure du possible. Dans le cas de la chaleur, par exemple¹¹ :
 - récupérer la chaleur des fours, des sécheurs, des évaporateurs, des pasteurisateurs et des stérilisateurs
 - maximiser le rendement de régénération dans les pasteurisateurs échangeurs de chaleur à plaques (le rendement de régénération peut atteindre 94 %) ;
 - récupérer la chaleur provenant de la vapeur condensée, avant son évacuation, pour les opérations de blanchiment et d'épluchage à la vapeur ;
 - utiliser des évaporateurs multiples effets dans les systèmes d'évaporateurs à grande échelle.

Émissions atmosphériques

Les principaux polluants atmosphériques émis par les opérations de traitement des aliments et des boissons sont les

⁹ Les systèmes automatisés NEP réduisent la consommation de produits chimiques, d'eau et d'énergie et facilitent la récupération des eaux de rinçage. mais ils risquent de ne pas être appropriés pour toutes les applications.

¹⁰ CE (2006)

¹¹ CE (2006)

matières particulaires (MP) et les odeurs. Les MP peuvent apparaître à la suite de la manipulation, de la réduction et de l'assèchement des solides. Les odeurs peuvent provenir des opérations de traitement thermique comme l'épluchage à la vapeur, le blanchiment et la déshydratation et de l'action microbienne dans les déchets solides entreposés. Dans le cas de la viande, les activités de cuisson et de fumaison peuvent également générer des odeurs¹².

La gestion des émissions atmosphériques qui proviennent des sources de combustion employées pour produire de l'électricité est examinée dans les **Directives EHS générales**.

Matières particulaires

Les techniques recommandées pour prévenir et maîtriser les émissions de matières particulaires consistent, notamment, à¹³ :

- couvrir les bennes et les bacs, ainsi que les produits stockés, en particulier à l'extérieur ;
- installer une enceinte autour des silos et des conteneurs utilisés pour stocker en vrac de poudres et de matières fines ;
- lorsqu'il n'est pas possible d'installer une enceinte, utiliser des pulvérisateurs ou des brise-vent, balayer et procéder à l'aspersion des surfaces et employer toute autre technique de gestion des stocks pour éliminer la poussière ;
- utiliser des convoyeurs fermés et équipés de filtres pour nettoyer l'air avant de l'évacuer ;
- utiliser des cyclones et, si nécessaire, des filtres en tissu pour enlever la poussière de l'air qui doit être évacué ;
- enlever les matières particulaires des effluents gazeux au moyen de cyclones secs, d'épurateurs venturi, de

précipitateurs électrostatiques ou de systèmes à filtres secs, selon les besoins.

Odeurs

Les techniques recommandées pour prévenir et maîtriser les émissions ponctuelles d'odeurs consistent, notamment, à :

- utiliser des cheminées d'évacuation d'une hauteur compatible avec les bonnes pratiques d'ingénierie, telles qu'elles sont décrites dans les **Directives EHS générales** ;
- si l'usine se trouve à proximité de zones résidentielles, examiner la possibilité d'utiliser des épurateurs par voie humide pour éliminer les odeurs. Les épurateurs par voie humide sont utilisés pour éliminer les gaz odorants qui ont une forte affinité pour l'eau, comme l'ammoniac émis pendant les opérations de fonte des graisses animales ;
- lors de l'achat de systèmes de traitement des émissions atmosphériques des unités de fumage, retenir la pratique optimale qui consiste à installer des systèmes intégrés de nettoyage de l'air, d'incinération et de récupération de la chaleur. Ces systèmes permettent de réduire les émissions d'odeurs de manière très efficace, et ont un très bon rendement énergétique / productif ou « production/énergie » ;
- faire passer les gaz d'échappement des opérations de friture et autres opérations de cuisson sur le brûleur.

Les techniques recommandées pour prévenir et maîtriser les émissions fugitives d'odeur consistent, entre autres, à :

- réduire le plus possible la durée d'entreposage des déchets solides pour éviter qu'ils ne pourrissent ;
- procéder aux opérations sous vide partiel pour prévenir l'émission d'odeurs fugitives ;
- inspecter régulièrement le matériel de refroidissement et de congélation pour détecter toute perte de réfrigérant.

¹² CE (2006)

¹³ Basé sur le rapport de on Environment Agency. 2003. Environment and Heritage Service. Guidance for the Food and Drink Sector. Sector Guidance Note IPPC S6.20.

1.2 Hygiène et sécurité au travail

Les questions d'hygiène et de sécurité au travail associées aux activités de traitement des aliments et des boissons pendant les phases de la construction et de démantèlement des établissements sont examinées dans les **Directives EHS générales**. Parmi les risques encourus au cours de la phase d'exploitation, on peut citer :

- Les risques corporels
- L'exposition au bruit
- Les risques biologiques
- Les risques chimiques
- L'exposition à la chaleur et au froid

Risques corporels

Les risques corporels comprennent les risques de chute sur un sol glissant, utilisation de machines et d'outils, les impacts corporels avec les matériels utilisés dans l'usine, comme les chariots élévateurs à fourche et les conteneurs. Des recommandations sur les conditions générales relatives aux lieux de travail, y compris l'aménagement et l'entretien des aires de travail et des sols pour éviter les glissades et les chutes, sont présentées dans les **Directives EHS générales**. Un certain nombre de mesures complémentaires sont recommandées pour le traitement des aliments et des boissons ; elles consistent, notamment, à :

- veiller à ce que les voies de passage et les aires de travail soient toujours propres et sèches ; à cette fin, prévenir les déversements accidentels en utilisant de manière adéquate des matériels bien conçus, et fournir aux travailleurs des chaussures antidérapantes, lorsque cela reste nécessaire ;
- maîtriser les risques professionnels à leur source en mettant en place des systèmes de contrôle technique.

Faire face aux risques qui subsistent, sur la base d'enquêtes sur l'hygiène et la sécurité, en donnant aux employés une formation portant sur la bonne utilisation et le bon entretien des dispositifs de sécurité (y compris ceux des machines) ; en leur attribuant un équipement de protection individuelle (EPI) comprenant, notamment, des appareils de protection de l'ouïe et des gants, des tabliers, etc., pour éviter les coupures, les amputations et autres traumatismes causés par des matériels tranchants ;

- veiller à ce que l'aménagement des aires de traitement réduise les déplacements croisés pour éviter des collisions et des chutes ;
- délimiter les couloirs de transport et les aires de travail et veiller à ce que les plateformes, les échelles et les escaliers soient dotés de rampes bien placées ;
- prévenir l'entrée d'eau ;
- veiller à ce que tous les matériels et toutes les installations électriques soient mis à la terre ;
- préparer des plans pour les situations d'urgence et fournir aux membres du personnel la formation nécessaire pour qu'ils sachent comment réagir dans de telles situations.

Blessures dues au soulèvement d'objets, aux travaux répétitifs et aux postures de travail

Les activités de traitement des aliments et des boissons peuvent créer une large gamme de situations dans lesquelles les travailleurs courent le risque de se blesser, par exemple en soulevant des objets, pendant les transports, par suite de travaux répétitifs et de postures de travail. Ces blessures peuvent être dues au soulèvement manuel d'objets lourds et à des travaux répétitifs, y compris à l'utilisation de trancheuses et de machines de conditionnement sous vide, et à de mauvaises postures de travail causées par des postes mal conçus et à un aménagement déficient des activités de traitement. Les

mesures recommandées pour réduire ces blessures sont examinées dans les **Directives EHS générales**.

Exposition au bruit

Les matériels employés par différentes opérations des installations de traitement des aliments et des boissons sont des sources de bruit important, notamment ceux qui sont employés pour la conserverie et l'embouteillage, les convoyeurs et les processus de blanchiment. Les mesures recommandées pour prévenir et maîtriser l'exposition des travailleurs au bruit sont présentées dans les **Directives EHS générales**.

Risques biologiques

Une exposition à des agents biologiques et microbiologiques peut résulter de l'inhalation et de l'ingestion de poussières et d'aérosols. La poussière provenant des ingrédients utilisés dans le traitement des aliments et des boissons et les niveaux élevés d'humidité peuvent causer des irritations cutanées ou d'autres réactions allergiques.

Les mesures recommandées pour prévenir et maîtriser l'exposition à des risques biologiques qui s'appliquent en particulier au traitement des aliments et des boissons consistent, notamment, à :

- éviter les activités qui produisent de la poussière et des aérosols (comme l'utilisation d'air comprimé ou d'eau à forte pression pour les opérations de nettoyage) et, lorsque ces activités sont incontournables, prévoir une ventilation adéquate des espaces fermés ou semi-fermés pour réduire ou éliminer l'exposition à des poussières et aux aérosols ;
- installer un système de ventilation par aspiration comportant des filtres, des cyclones, etc., aux endroits d'où provient la poussière ;

- fournir aux travailleurs un EPI adapté aux activités de traitement auxquelles ils participent, par ex. des masques et des gants ;
- maintenir une séparation physique des lieux de travail et des installations de services aux employés pour protéger l'hygiène personnelle de ces derniers.

Risques chimiques

L'exposition aux produits chimiques (y compris aux gaz et vapeurs) est généralement liée à la manipulation de produits chimiques dans le cadre des opérations de nettoyage et de désinfection des aires de traitement et à l'utilisation d'agents conservateurs pour assurer une longue conservation aux aliments, ainsi que dans le cadre de la maintenance des systèmes de chauffe (huiles thermiques) et de refroidissement (ammoniac). Les mesures recommandées pour prévenir et maîtriser l'exposition aux produits chimiques sont examinées dans les **Directives EHS générales**.

Les usines de traitement des aliments et des boissons sont généralement équipées de grands systèmes de réfrigération qui utilisent souvent l'ammoniac comme principal réfrigérant mais qui peuvent aussi employer des réfrigérants secondaires comme les glycols ou les saumures. L'ammoniac est une substance toxique qui peut former un mélange explosif avec l'air. Des informations sur l'utilisation dans de bonnes conditions de sécurité de l'ammoniac et des autres réfrigérants peuvent être facilement obtenues auprès des organismes professionnels de la réfrigération¹⁴ et il importe de se les procurer.

¹⁴ Consulter les directives d'Institute of Refrigeration (IOR) pour une conception offrant de bonnes conditions de sécurité des systèmes à l'ammoniac et autres systèmes de réfrigération et pour une manutention sans danger de l'ammoniac. Également, l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)

Chaleur et froid

Le traitement des aliments et des boissons peut impliquer des températures qui diffèrent d'une opération à une autre, comme le traitement par la chaleur, le refroidissement et la congélation. Les travailleurs peuvent être exposés à des températures élevées — épluchage à la vapeur, pasteurisation et processus de mise en conserve— ou à des températures basses dans les aires / salles réfrigérées. Le processus d'irradiation des fruits et des légumes pour prolonger leur durée de conservation doit être surveillé avec soin car les travailleurs sont exposés à cette irradiation. Les mesures recommandées pour prévenir et maîtriser l'exposition à la chaleur, au froid et à l'irradiation sont indiquées dans **Directives EHS générales**.

1.3 Santé et sécurité de la population

Les impacts sur la santé et la sécurité de la population pendant la construction et la fermeture des établissements de traitement des aliments et des boissons sont les mêmes que ceux observés dans d'autres branches d'activité et sont examinés dans les **Directives EHS générales**. Les questions qui se posent plus particulièrement dans cette branche d'activité et qui peuvent avoir des répercussions sur les communautés concernent l'hygiène et l'innocuité des aliments.

Processus, matériels et hygiène du personnel

L'usine de traitement doit être aménagée pour que les produits se déplacent des zones « sales » vers les zones « propres » afin d'éviter qu'ils ne soient de nouveau contaminés. Les déplacements des employés à l'intérieur de l'usine doivent s'effectuer en sens inverse de ceux des produits (c'est-à-dire des zones « propres » vers les zones « sales »). Le nettoyage à effectuer pendant les opérations de traitement dépend des systèmes de production et de traitement employés. Les activités quotidiennes de nettoyage et de désinfection doivent comprendre les étapes suivantes :

- vérification qu'aucun produit ne subsiste dans les matériels qui doivent être nettoyés
- élimination des déchets solides
- pré-rinçage à l'eau
- application de détergent(s)
- rinçage
- désinfection
- post-rinçage
- post-traitement

Les membres du personnel doivent recevoir une formation portant sur les questions d'innocuité des aliments et se conformer aux procédures établies pour le lavage des mains, le port de la tenue de travail (vêtements, chaussures, gants et couverture des cheveux) et la manière de procéder en cas de blessure et de maladie.

Impacts et gestion de l'innocuité des aliments

Le rappel de produits alimentaires par suite de la contamination ou de l'adultération des produits en question peut avoir des conséquences désastreuses pour une entreprise viable. Si celle-ci peut identifier les numéros de lot des produits contaminés, il lui suffit de rappeler tous les produits provenant de ces lots. La mise en place d'un programme rigoureux d'innocuité des aliments permet à une entreprise de se protéger contre l'adultération et la contamination des produits et les impacts de rappels d'aliments.

Le traitement des aliments et des boissons doit donc être conforme aux normes de qualité qui sont reconnues à l'échelon international et cadrer avec les principes et pratiques du

HACCP¹⁵ (analyse des risques, points critiques pour leur maîtrise) et du Codex Alimentarius¹⁶.

Le Codex Alimentarius indique les normes officielles en vigueur pour un certain nombre de produits spécifiques du secteur du traitement des aliments et des boissons, y compris les aliments en conserve, surgelés et totalement frais. Le Codex Alimentarius indique également des normes officielles en vigueur pour le processus de production dans son ensemble et pour les différentes étapes du processus ; à titre d'exemple, on peut citer les normes suivantes : Principes généraux d'hygiène alimentaire, Code d'usages international recommandé en matière d'hygiène pour les conserves et les boissons et le Code d'usages international recommandé pour l'emballage et le transport des fruits et légumes frais tropicaux et des boissons. D'une manière générale, les principes de sécurité alimentaire exigent, notamment, de :

- entretenir rigoureusement les chaînes du froid et autres processus de préservation ;
- intégrer dans les procédures toutes les pré-conditions HACCP ainsi que les procédures d'exploitation standard, notamment :
 - les pratiques sanitaires
 - les bonnes pratiques de fabrication (BPF)
 - les traitements antiparasitaires
 - le contrôle des produits chimiques
 - le contrôle des allergènes
 - l'hygiène et l'éducation du personnel
 - le mécanisme des plaintes des clients
 - la traçabilité et la réutilisation

¹⁵ Organisation internationale de normalisation (ISO) (2005)

¹⁶ Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et Organisation mondiale de la Santé (OMS) (1962-2005)

2.0 Indicateurs de performance et suivi des résultats

2.1 Environnement

Directives pour les émissions et les effluents

Le tableau 1 présente des directives en matière d'effluents pour la branche d'activité considérée. Les valeurs indiquées pour les émissions et les effluents industriels dans cette branche d'activité correspondent aux bonnes pratiques internationales en ce domaine, telles qu'exprimées par les normes pertinentes des pays qui ont des cadres réglementaires agréés. Ces valeurs s'entendent pour des conditions d'exploitation normales et dans des installations conçues et utilisées de manière appropriée, conformément aux principes de prévention et de lutte antipollution décrits dans les précédentes sections de ce document. Les valeurs indiquées au tableau 1 doivent être relevées, pour des effluents non dilués, pendant au moins 95 % du temps d'exploitation de l'usine ou de l'unité considérée, calculé sur la base du nombre annuel d'heures d'exploitation. Tout écart par rapport à ces valeurs limites qui tiendrait à des conditions locales propres au projet considéré doit être justifié dans l'évaluation environnementale.

Les valeurs de référence relatives aux effluents s'appliquent aux effluents traités directement rejetés dans les eaux de surface destinées à un usage général. Des niveaux de rejet propres à chaque site peuvent être définis en fonction des conditions d'utilisation des systèmes publics de collecte et de traitement des eaux d'égout, le cas échéant ou, dans le cas des effluents rejetés directement dans les eaux de surface, sur la base de la classification des usages des ressources en eau décrites dans les **Directives EHS générales**.

Les émissions des activités de traitement des aliments concernent principalement des matières particulaires (MP) et

des odeurs. Les MP et les odeurs provenant de sources ponctuelles, comme les systèmes de ventilation et les unités de fumage, doivent être évacuées par des cheminées dont la conception est conforme aux bonnes pratiques d'ingénierie. Les émissions de PM provenant des unités de fumage ne doivent, en principe, pas dépasser 50 mg/Nm³. Les directives concernant les émissions produites par les opérations de combustion associées aux activités de cogénération de centrales ayant une puissance installée ne dépassant pas 50 MW figurent dans les **Directives EHS générales** ; les émissions des centrales électriques de plus grande taille sont présentées dans les Directives EHS pour l'électricité thermique. Des informations sur les conditions ambiantes basées sur la charge totale des émissions sont présentées dans les **Directives EHS générales**

Tableau 1 : Valeurs de référence applicables aux effluents issus du traitement des aliments et des boissons

Polluants	Unités	Valeur selon les directives
pH	pH	6 – 9
DBO ₅	mg/l	50
DCO	mg/l	250
Azote total	mg/l	10
Phosphore total	mg/l	2
Huiles et graisses	mg/l	10
Nombre total de matières solides en suspension	mg/l	50
Augmentation de la température	°C	<3 ^b
Nombre total de bactéries coliformes	NPP ^a / 100 ml	400
Ingrédients actifs / antibiotiques	À déterminer au cas par cas	
Notes:		
^a NPP = Nombre le plus probable		
^b À la limite d'une zone de mélange établie scientifiquement qui tient compte de la qualité de l'eau ambiante, de l'utilisation des eaux réceptrices, des récepteurs potentiels et de la capacité d'assimilation		

Tableau 2 : Production de déchets par les activités de traitement des aliments et des boissons

Déchets solides produits par tonne de produit	Unité	Valeur de référence pour la branche d'activité
Mais	Kg	40
Pois	Kg	40
Pommes de terre	Kg	40
Brocoli	Kg	200
Carottes	Kg	200
Fraises	Kg	60
Pommes	Kg	90
Pêches	Kg	180

Utilisation des ressources et production de déchets

Les tableaux 2 et 3 présentent, à titre d'exemple, des indicateurs relatifs à la consommation matière, d'eau et de matériaux et à la génération de déchets pour cette branche d'activité. Les valeurs de référence utilisées dans l'industrie des produits alimentaires et des boissons sont indiquées uniquement à des fins de comparaison. Les projets industriels doivent s'efforcer d'améliorer systématiquement leurs performances dans ces domaines.

Suivi des impacts environnementaux

Des programmes de suivi des impacts environnementaux doivent être mis en place de manière à couvrir toutes les activités susceptibles d'avoir des impacts environnementaux significatifs dans des conditions normales ou anormales d'exploitation. Les activités de suivi des impacts environnementaux doivent être basées sur des indicateurs directs ou indirects d'émissions, d'effluents et d'utilisation des ressources applicables au projet considéré.

Les activités de suivi doivent être suffisamment fréquentes pour fournir des données représentatives sur les paramètres considérés. Elles doivent être menées par des personnes ayant reçu la formation nécessaire à cet effet, suivant des procédures de suivi et de tenue des statistiques et utilisant des instruments bien calibrés et entretenus. Les données fournies par les activités de suivi doivent être analysées et examinées à intervalles réguliers et comparées aux normes d'exploitation afin de permettre l'adoption de toute mesure corrective nécessaire. De plus amples informations sur les méthodes d'échantillonnage et d'analyse des émissions et des effluents applicables figurent dans les **Directives EHS générales**.

2.2 Hygiène et sécurité au travail

Directives sur l'hygiène et la sécurité au travail

Les résultats obtenus dans le domaine de l'hygiène et de la sécurité au travail doivent être évalués par rapport à des directives relatives aux valeurs limites d'exposition professionnelle publiées à l'échelle internationale, comme les directives sur les valeurs limites d'exposition (TLV®) et les indices d'exposition à des agents biologiques (BEIs®) publiés par American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH),¹⁷ *Pocket Guide to Chemical Hazards* publié par United States National Institute for Occupational Health and Safety (NIOSH),¹⁸ les valeurs plafonds autorisées (PELs) publiées par Occupational Safety and Health Administration of the United States (OSHA),¹⁹ les valeurs limites d'exposition professionnelle de caractère indicatif publiées par les États membres de l'Union européenne,²⁰ ou d'autres sources similaires.

¹⁷ Consulter: <http://www.acgih.org/TLV/> et <http://www.acgih.org/store/>

¹⁸ Consulter: <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

¹⁹ Consulter: http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARD&p_id=9992

²⁰ Consulter: http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/

Tableau 3: Consommation de ressources et d'électricité pour le traitement des aliments et des boissons

Extrants par unité de produit	Unité	Référence de l'industrie
Consommation d'électricité ^a		
Tri des légumes (carottes)	kWh/t légumes congelés	8
Épluchage caustique des légumes		2
Épluchage à la vapeur des légumes		3,5
Lavage des légumes (carottes)		2,5
Traitement mécanique avant la congélation (carottes coupées en dés)		2,5
Passage au blancheur à tambour avant surgélation des légumes		0,5 - 1,3
Refroidissement des légumes avec de l'eau à contre-courant		0,5 - 1,3
Blancheur à courroie avec refroidisseur de l'eau		2 - 9
Blancheur à courroie avec refroidissement de l'air		7 - 30
Consommation d'eau		
Fruits en conserve	m ³ /tonne	2,5-4,0
Légumes en conserve		3,5-6,0
Légumes congelés		5,0 - 8,5
Jus de fruit		6,5
Confitures		6,0
Traitement de la pomme de terre : ^b		4,5 - 9,0
Intervalle de variation Bien géré		5,1
Jambon cuit ^b		4 - 18
Jambon salé ^b		2 - 20
Saucisses, jambon, bacon, etc. ^b		10 - 20

NOTES

^a Tableaux 3.31 - 3.39. : Commission européenne. IPPC. Document de référence en matière de BAT (meilleure technologie possible) dans les industries des aliments et des boissons et laitières. P. 169 - 177.

^b Tableau 3.20 : Consommation d'eau pour un certain nombre de processus dans le secteur des aliments et des boissons. Commission européenne. IPPC. Document de référence en matière de BAT dans les industries des aliments, des boissons et laitières. P. 162.

Fréquence des accidents mortels et non mortels

Il faut s'efforcer de ramener à zéro le nombre d'accidents du travail dont peuvent être victimes les travailleurs (employés et sous-traitants) dans le cadre d'un projet, en particulier les accidents qui peuvent entraîner des jours de travail perdus, des lésions d'une gravité plus ou moins grande, ou qui peuvent être mortels. Les chiffres enregistrés pour le projet concerné peuvent être comparés à ceux des installations de pays développés opérant dans la même branche d'activité présentés dans des publications statistiques (par exemple US Bureau of Labor Statistics et UK Health and Safety Executive)²¹.

Suivi de l'hygiène et de la sécurité au travail

Il est nécessaire d'assurer le suivi des risques professionnels liées aux conditions de travail spécifiques au projet considéré. Ces activités doivent être conçues et poursuivies par des experts agréés²² dans le contexte d'un programme de suivi de l'hygiène et de la sécurité au travail. Les installations doivent par ailleurs tenir un registre des accidents du travail, des maladies, des événements dangereux et autres incidents. De plus amples informations sur les programmes de suivi de l'hygiène et de la sécurité au travail sont données dans les **Directives EHS générales**.

²¹ Consulter: <http://www.bls.gov/iif/> et <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>

²² Les professionnels agréés peuvent être des hygiénistes industriels diplômés, des hygiénistes du travail diplômés, des professionnels de la sécurité brevetés ou tout titulaire de qualifications équivalentes.

3.0 Bibliographie et sources d'information supplémentaires

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). <http://www.ashrae.org/>

Arbejdstilsynet (Danish Working Environment Authority). 2006. Konserver og drikkevarer mv. (Preserved foods and drinks). Arbejdsmiljøvejviser 39 – 2. udgave. Copenhagen: AT. Consulter <http://www.at.dk/sw5801.asp>

Australian Government Department of Environment and Heritage (Environment Australia). 1999. National Pollutant Inventory (NPI). Emission Estimation Technique Manual for Food and Beverage Processing Industry. Canberra: Environment Australia.

Australian Government Department of Primary Industries and Water (DPIW). Tasmania. 2002. Emission Limit Guidelines for Fruit & Vegetable Processing Activities that Discharge Pollutants into Fresh and Marine Waters. Hobart: DPIW. Consulter: [http://www.dpiw.tas.gov.au/inter.nsf/attachments/cdat-5ba9fv/\\$file/guidelines%20for%20fruit%20and%20veg%20processing%20activities.pdf](http://www.dpiw.tas.gov.au/inter.nsf/attachments/cdat-5ba9fv/$file/guidelines%20for%20fruit%20and%20veg%20processing%20activities.pdf)

Commission européenne (CE). 2006. Directorate General Joint Research Council (JRC) Institute for Prospective Technological Studies (IPTS). Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries. Séville: IPTS. Consulter <http://www.jrc.es/home/index.htm>

Food Processing Technology – Principles and Practice. 2000. Second edition. Fellows, P.J. Cambridge: Woodhead Publishing.

Institute of Refrigeration (IOR). <http://www.ior.org.uk>

ISO- International Organization for Standardization (ISO). 2005. ISO 22000: 2005: Food safety management systems - Requirements for any organization in the food chain. Genève: ISO. Consulter <http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=35466&ICS1=67&ICS2=20&ICS3>

ISO. 2004. ISO 14001: 2004: Environmental Management Systems - Requirements with guidance for use. Genève: ISO. Consulter <http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=31807&ICS1=13&ICS2=20&ICS3=10>

ISO. 2004. ISO 9001: 2000: Quality Management System. Geneva: ISO. Consulter <http://www.iso.org/iso/en/iso9000-14000/index.html>

Konserveringsteknik (Preservation technology) 1. 2004. Second edition. Bøgh-Sørensen, L. and Zeuthen, P. Copenhagen: DSR.

Konserveringsteknik (Preservation technology) 2. 2002. Second edition. Bøgh-Sørensen, L. and Zeuthen, P. Copenhagen: DSR.

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et Organisation mondiale de la santé (OMS). 1962-2005. Codex Alimentarius. Genève: FAO et OMS. Consulter http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp

United Kingdom (UK) Environment Agency. 2003. Environment and Heritage Service. Sector Guidance Note IPPC S6.10 Guidance for the Food and Drink Sector. Bristol: Environment Agency. Consulter <http://publications.environment-agency.gov.uk/pdf/GEHO1205BJZJ-e-e.pdf>

United Nations Environment Programme (UNEP). 2004. Working Group for Cleaner Production in the Food Industry. Fact Sheet 3: Food Manufacturing Series. See <http://www.gpa.uq.edu.au/CleanProd/>

United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics (US BLS). 2004a. Industry Injury and Illness Data – 2004. Supplemental News Release Tables. Table SNR05: Incident rate and number of nonfatal occupational injuries by industry, 2004. Consulter <http://www.bls.gov/iif/oshwc/osh/os/ostb1479.pdf>

United States Environment Protection Agency (US EPA). 1995. Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Volume 1: Stationary Point and Area Sources, AP 42, Fifth Edition, Volume I. Chapter 9: Food and Agricultural Industries. Sections 9.8.1 Canned Food and Vegetables and 9.8.2 Dehydrated Food and Vegetables. North Carolina, USA: US EPA. Consulter <http://www.epa.gov/ttn/chiefl/ap42/ch09/index.html>

US BLS. 2004b. Census of Fatal Occupational Injuries Charts, 1992-2004. Number and rate of fatal occupational injuries by private industry sector, 2004. Consulter: <http://www.bls.gov/iif/oshwc/cfoi/cfch0003.pdf>

Annexe A: Description générale de la branche d'activité

Les activités de traitement des aliments et des boissons couvrent une large gamme de produits. Certaines étapes du traitement sont les mêmes pour différents produits. Les usines de traitement des aliments et des boissons ont des tailles variables et sont situées dans des environnements différents mais, dans l'idéal, à proximité de ressources en eau douce. Ces usines sont souvent exploitées sur une base saisonnière, qui est fonction de la récolte des matières premières, mais la gamme des produits n'est pas modifiée par les variations saisonnières et se maintient toute l'année.

La figure 1.0 récapitule les principaux processus du traitement de la plupart des aliments et des boissons à base de fruits et de légumes ; l'enchaînement effectif des processus diffère toutefois en pratique, selon les produits et l'aménagement de l'usine. La figure 2.0 résume les principales étapes du traitement de produits carnés, qui concernent spécifiquement la fabrication de jambon cuit.

Traitement des fruits et des légumes²³

La production des fruits et des légumes commence par la préparation des aliments bruts et des boissons au moyen de différentes méthodes : le nettoyage, le parage et l'épluchage pour donner aux produits une taille uniforme avant de les cuire, de les mettre en conserve, de les déshydrater ou de les congeler, et le dépulpage et la filtration pour la fabrication des boissons non alcoolisées. Le conditionnement et le transport des produits finaux sont les étapes ultimes du processus de traitement.

Il existe deux sous-branches qui concernent, l'une, les produits frais emballés et l'autre les produits traités. Ces derniers

subissent d'autres traitements tels que cuisson, dessiccation et séchage qui permettent d'obtenir différents produits et d'accroître leur durée de conservation. Les pêches et les poires en conserve, les fruits déshydratés, les confitures et les gelées de fruits, et les purées de fruit destinées à être utilisées dans l'industrie alimentaire sont des exemples courants de produits alimentaires transformés à base de fruit. En ce qui concerne les légumes transformés, on peut citer les haricots en conserve, les pois congelés et les betteraves emballées sous vide. Enfin, les jus de légumes et de fruit, les boissons à base de fruits et les extraits de fruits concentrés qui doivent être dilués avec de l'eau sont des exemples caractéristiques de boissons non alcoolisées.

Réception des matières premières

Les matières premières sont généralement livrées en vrac par camion et sont directement déchargées dans les aires de traitement ou de stockage (par ex., dans des silos). D'autres ingrédients solides peuvent être livrés dans des sacs par palettes. Les matières premières et les ingrédients liquides peuvent être transportés par camions-citernes et pompés dans des réservoirs ou livrés dans des conteneurs par palettes. Les matières premières solides sont acheminées au moyen de convoyeurs et d'ascenseurs.

Calibrage / criblage primaires

Cette étape du processus couvre souvent le calibrage et le tri, mais son objectif principal est l'évaluation de la qualité d'ensemble des produits alimentaires sur la base de différents critères. Il est conseillé d'effectuer le tri et le calibrage des matières premières solides à la ferme pour éviter de transporter une quantité trop importante de déchets, de débris organiques

²³ Cette section, qui décrit brièvement les principales étapes des processus de traitement des aliments et des boissons, est une adaptation du texte de the British Environment Agency's Guidance for the Food and Drink Sector, Environmental Agency (2003).

et non-organiques et de produits non conformes vers l'usine de traitement.

Stockage intermédiaire

Le stockage de produits alimentaires et de boissons peut être nécessaire à diverses étapes du processus de fabrication et les conditions de stockage dépendent du produit. Les paramètres de stockage qui doivent généralement être contrôlés sont, notamment, l'humidité, la température, les conditions atmosphériques et l'hygiène.

Nettoyage primaire

Le nettoyage primaire consiste à enlever et à séparer les matières non-conformes aux spécifications, les débris organiques et non-organiques, les métaux et les résidus de pesticides, entre autres les contaminants des matières premières, avant de poursuivre les opérations de traitement. La méthode pratiquée dépend du type de matières à enlever et peut avoir recours à l'eau, bien que les méthodes par voie sèche soient préférables parce qu'elles permettent d'économiser les ressources en eau et d'éviter de produire des eaux usées.

Les procédés à l'eau consistent à asperger les matières premières puis à les immerger pour enlever les débris organiques et non-organiques au moyen de brosses et de dispositifs de secouage et de brassage. L'eau aspergée peut être chlorée et des détergents peuvent être ajoutés à l'eau de lavage qui peut également être chauffée pour accroître l'efficacité du nettoyage.

Tri, calibrage et inspection

Les matières lavées peuvent être triées, calibrées et inspectées pour assurer leur uniformité avant la poursuite de leur traitement. L'opération de tri consiste à séparer les matières en

plusieurs catégories définies, en particulier, par la taille, la forme, le poids et la couleur. Le tri par taille est généralement effectué au moyen de cribles et de tamis. Le tri par forme peut être manuel ou mécanique ; le tri par poids est généralement utilisé pour des produits de valeur comme les fruits tropicaux. Le tri par couleur s'effectue manuellement ou au moyen d'un système ayant recours à des technologies informatiques dans le cadre duquel les matières défilent rapidement sur des tapis roulants devant un point de contrôle qui détermine les produits qui sont alors éjectés par jet d'air comprimé.

Préparation des produits

La plupart des matières premières ont des parties qui ne sont pas comestibles et qui doivent être enlevées pour assurer l'uniformité des produits qui seront traités. Au cours de la phase de préparation du produit, les matières triées et calibrées sont soumises à différents processus, y compris le parage (manuel ou avec des couteaux rotatifs), l'épluchage et la réduction de taille, ainsi que le mélange, la mise en forme, la séparation et la concentration des composants alimentaires. Il existe plusieurs méthodes d'épluchage, notamment à la vapeur en jet, à la flamme, au couteau, par abrasion et au moyen de produits caustiques.

Traitement des produits

Les aliments et les boissons peuvent être traités par une seule opération ou par une combinaison de plusieurs opérations. Les méthodes de traitement les plus fréquentes sont les traitements par chauffage et par refroidissement. Les méthodes de chauffage comprennent le blanchiment, la pasteurisation, la stérilisation à la chaleur, l'évaporation et la déshydratation, y compris le chauffage par cuisson dans un four ou à l'huile. Les processus de refroidissement comprennent la réfrigération, le stockage et le conditionnement dans des conditions contrôlées ou modifiées (pour réduire le taux de respiration), la

congélation/surgélation et la lyophilisation. D'autres méthodes de préservation et de traitement des produits alimentaires donnant lieu, entre autres, à l'emploi de chlorure de sodium et de sucre, à l'ajout d'additifs et à l'irradiation.

Conditionnement

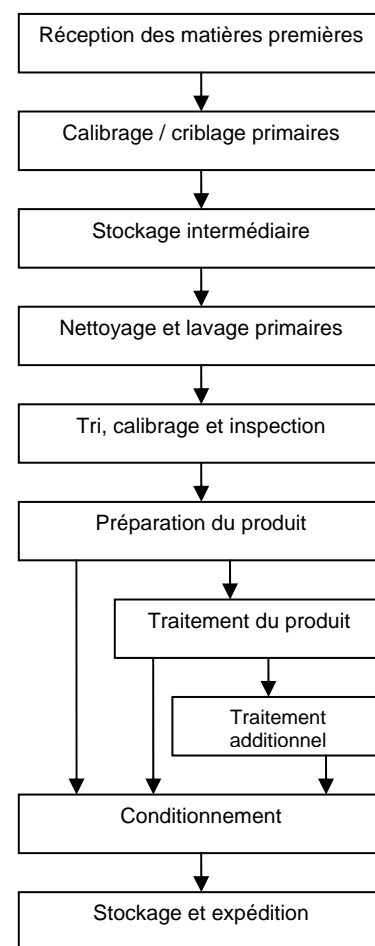
Les produits sont conditionnés à des fins d'emballage, de protection, de communication et de commodité. Les matériaux d'emballage généralement utilisés dans le secteur du traitement des aliments et des boissons sont, entre autres, des matériaux en polymère flexibles (par ex., les structures à couche unique ou bien laminées), le papier, le carton et le carton ondulé, le verre, les boîtes de conserve et les boîtes en bois ou en polymère.

Traitement de la viande

Si le boeuf, la volaille et le porc arrivent congelés à l'usine de traitement, il est nécessaire de décongeler la viande à l'air, par jet d'eau ou immersion dans l'eau. Les deux premières techniques consomment généralement moins d'eau que les méthodes de décongélation par immersion. La viande décongelée est alors découpée en portions pour la vente au détail au moyen d'appareils de découpage électriques. Les graisses et os excédentaires peuvent subir de nouveaux traitements pour devenir des produits commerciaux comme la gélatine, les colles, etc. Les morceaux fraîchement découpés sont réfrigérés avant de subir des traitements additionnels qui en font des produits à base de viande en conserve tels que saucisses, jambon, et lard. Les morceaux découpés peuvent être broyés et reconstitués en produits de formes différentes grâce à diverses machines. Les techniques de conservation englobent le chauffage, comme la cuisson (par ex. au bain-marie, par jet ou vapeur d'eau et dans des fours à air chaud) et conserve. Ces activités ont pour but d'augmenter la durée de conservation du produit. Le saumurage, la salaison et le confit impliquent généralement l'injection d'une solution salée, puis un

processus de malaxage pour assurer le mélange des ingrédients et des additifs avec le produit. Les viandes sont ensuite insérées dans des enveloppes naturelles de charcuterie qui déterminent leur forme et leur taille.

Figure A.1 : Processus général de traitement des aliments et des boissons



Source : adapté du PNUE (2004)

Figure A.2 : Production de viande en conserve (y compris la viande salée, séchée, fumée et cuite)

