

Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour le traitement des produits laitiers

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 :

www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuide
[lines](#)

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 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 œuvre de recommandations techniques particulières doit être établie sur 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 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.

Champ d'Application

Les Directives EHS pour le traitement des produits laitiers couvrent la réception, le stockage et la transformation industrielle du lait cru ainsi que la manutention et le stockage du lait et des produits laitiers traités. L'annexe A comporte une description détaillée des activités de cette branche. Ce document ne s'applique pas aux activités des exploitations agricoles ou à la collecte de lait cru auprès des éleveurs qui

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.

sont traitées dans les Directives EHS pour la production animale (bétail).

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 qui peuvent concerner les unités de fabrication de produits laitiers ainsi que les recommandations relatives à leur gestion. Les recommandations relatives à la gestion des questions communes à la plupart des projets de grande envergure figurent dans les **Directives EHS générales**.

1.1 Environnement

Les problèmes environnementaux posés par le traitement des produits laitiers concernent les domaines suivants :

- Eaux usées
- Déchets solides
- Émissions atmosphériques
- Consommation d'énergie

Eaux usées

Eaux usées industrielles

En raison de la présence de matières solides dans le lait (ex. protéines, matières grasses, hydrates de carbone et lactose), les eaux usées non traitées émises par les unités de fabrication de produits laitiers sont susceptibles d'avoir une forte teneur en matières organiques et une demande biochimique en oxygène

(DBO) et une demande chimique en oxygène (DCO) élevées. Elles peuvent également contribuer à augmenter les charges organiques dans les eaux usées. Les opérations de salage dans le cadre de la production de fromage augmentent la salinité des eaux usées. Les effluents peuvent également contenir des acides, des bases et des détergents ainsi que des substances actives et des désinfectants, tels que des composés chlorés, du peroxyde d'hydrogène et des composés d'ammoniac quaternaire. La charge microbiologique des eaux usées peut être significative et la présence de virus et bactéries pathogènes est possible. Les techniques recommandées pour prévenir la contamination des eaux usées consistent à :

- Éviter les pertes en lait, produits et sous-produits (dues à des déversements, fuites, arrêts des lignes et modifications des procédés excessifs) par l'adoption de bonnes pratiques de fabrication et d'un entretien adéquat des installations ;
- Séparer et récupérer les déchets de production, les eaux de rinçage et les sous-produits, afin de faciliter leur recyclage ou retraitement en vue de leur utilisation, vente ou mise en décharge (par ex. lactosérum et caséine) ;
- Installer des grilles pour réduire ou éviter le passage de matières solides dans le système de drainage des eaux usées ;
- Séparer, dans les aires de traitement, les évacuations de produits et celles des déchets qui doivent être envoyés directement vers une unité de traitement ou dans le système des égouts municipaux ;
- Les canalisations et les cuves doivent être à purge gravitaire et des procédures adaptées doivent être suivies pour évacuer leur contenu avant ou lors des opérations de nettoyage ;
- Pour limiter la consommation d'eau et d'énergie, recycler l'eau utilisée dans les activités de production et les condensats issus de l'évaporation pour les opérations de préchauffage et installer des systèmes de récupération de

chaleur pour les processus de chauffage et de refroidissement, dans la mesure où les réglementations sanitaires sont respectées ;

- Adopter les meilleures pratiques pour le nettoyage des installations, par exemple des systèmes de nettoyage en place (NEP) manuel ou automatique² à l'aide de produits chimiques et/ou de détergents approuvés, qui ont un impact environnemental minimal et qui sont compatibles avec les procédés de traitement en aval des eaux usées.

Traitement des eaux usées industrielles

Parmi les différentes méthodes de traitement des effluents d'eaux résiduaires dans cette branche d'activité, figurent notamment les bacs à graisses, les écumeurs ou séparateurs huile/eau qui permettent de récupérer les solides flottables ; les systèmes de répartition des flux et des charges ; la sédimentation des solides en suspension dans des clarificateurs ou des bassins de décantation ; le traitement biologique, le plus souvent aérobie, pour réduire la quantité de matière organique soluble (DBO) ; l'élimination des nutriments biologiques pour réduire les quantités d'azote et de phosphore ; la chloration des effluents si une décontamination s'avère nécessaire ; la déshumidification et l'élimination des résidus ; dans certain cas, on peut composter ou épandre sur les sols les résidus provenant du traitement des eaux usées qui sont de qualité acceptable. Des mesures de contrôle d'ingénierie supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires pour contenir et neutraliser les odeurs désagréables. Des méthodes de séparation à la source et d'autres catégories de traitement sont généralement employées pour les effluents ayant une salinité élevée qui contribuent à accroître le niveau total des solides dissous dans les eaux usées.

² Les systèmes automatiques de nettoyage en place réduisent la consommation de produits chimiques, d'eau et d'énergie et facilitent la récupération des eaux de rinçage. Ils ne sont cependant pas adaptés à toutes les applications.

Les mesures de gestion des effluents des installations 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 installations devraient satisfaire aux valeurs limites applicables aux effluents d'eaux usées, tels qu'indiquées au tableau correspondant de la section 2 du présent document.

Autres eaux usées et consommation d'eau

Des recommandations pour 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 unités de fabrication de produits laitiers utilisent des quantités considérables d'eau potable dans le cadre des opérations de traitement et des activités de nettoyage des équipements, des aires de production et des véhicules. Des recommandations pour réduire la consommation d'eau, en particulier dans les sites où les ressources naturelles en eau sont limitées, sont fournies dans les **Directives EHS Générales**.

Déchets solides

Les déchets organiques solides des unités de fabrication de produits laitiers proviennent principalement des divers stades de production et comprennent des produits non conformes, des pertes (ex. déversements de lait, lactosérum et babeurre), les résidus retenus par les grilles et les filtres, les boues provenant des centrifugeuses et du traitement des eaux usées, les déchets des conditionnements (ex. rejets, sacs d'affinage usagés, résidus de cire provenant de la production de fromages) des matières premières livrées et des déchets des activités de production.

Les techniques recommandées pour réduire et gérer les déchets solides consistent à :

- Dans la mesure du possible et conformément aux réglementations sanitaires, séparer les déchets solides et les produits non conformes pour les retraiter et fabriquer des produits et sous-produits commercialisables (ex. graisse butyrique, fromages, alimentation animale, savon ou autres produits de qualité industrielle) ;
- Optimiser les équipements de remplissage et de conditionnement pour éviter les pertes en produits et matériaux d'emballage ;
- Optimiser la conception des matériaux d'emballage pour réduire le volume des déchets (par ex. utiliser des produits recyclés et réduire l'épaisseur des emballages sans, toutefois, compromettre les normes d'innocuité alimentaire). Si le soufflage des bouteilles en PET est exécuté sur site, réutiliser les coupes ou trier ces déchets en vue de leur recyclage ou élimination en tant que déchets plastiques ;
- Utiliser les boues non contaminées provenant du traitement sur site des eaux usées comme engrais agricole ou pour la production de biogaz ;
- Gérer et éliminer les autres déchets conformément aux recommandations pour les déchets industriels présentées dans les **Directives EHS générales**.

Émissions atmosphériques

Gaz d'échappement

Les émissions de gaz d'échappement (dioxyde de carbone [CO₂], oxydes d'azote [NO_x] et monoxyde de carbone [CO]) du traitement des produits laitiers résultent de la combustion de gaz et de mazout, ou de diesel, dans les turbines, les chaudières, les compresseurs et autres moteurs servant à générer de l'électricité et de la chaleur. Les directives

concernant la gestion des petites installations de combustion d'une puissance thermique nominale totale inférieure à 50 MW th et les normes relatives aux émissions atmosphériques sont présentées dans les **Directives EHS générales**. Les émissions des sources de combustion d'une puissance thermique nominale totale supérieure à 50 MW sont présentées dans les **Directives EHS pour l'électricité thermique**.

Poussières

Les poussières émises par les opérations de traitement des produits laitiers sont, notamment, des résidus fins de poudres de lait présents dans l'air évacué des systèmes de séchage par atomisation et d'ensachage. Les techniques recommandées pour prévenir et maîtriser les émissions de poussières consistent principalement à installer des systèmes de ventilation par aspiration équipés de systèmes de collecte des poussières (ex. cyclones ou filtres à sac). Les filtres à sac sont généralement utilisés de préférence aux épurateurs par voie humide car ils consomment beaucoup moins d'énergie, génèrent peu, voire pas d'eaux usées et sont moins bruyants. La présence d'air chaud et de fines poussières présente un risque d'incendie et d'explosion. Tous les atomiseurs modernes doivent être équipés d'évents d'explosion et de systèmes de prévention des incendies.

Odeurs

Les odeurs dans les unités de fabrication de produits laitiers sont dues au traitement sur site des eaux usées et aux émissions diffuses provenant du remplissage et de la vidange des camions-citernes et cuves de stockage du lait. Les techniques recommandées pour prévenir et maîtriser les émissions d'odeurs consistent, notamment, à :

- S'assurer que les stations de traitement des eaux usées sont correctement conçues et entretenues pour la charge prévue d'eaux usées ;
 - Veiller à la propreté des aires de travail et de stockage ;
 - Vider et nettoyer fréquemment les bacs à graisses (ex. vidange quotidienne et nettoyage hebdomadaire) ;
 - Réduire le plus possible les stocks de déchets et de sous-produits et ne conserver ces stocks que, pour de courtes périodes, dans des chambres froides fermées et bien ventilées ;
 - Procéder aux activités de production générant des odeurs dans des aires fermées et sous vide.
- installer des portes à fermeture automatique (par ex. équipées d'interrupteurs miniatures), des sas et des systèmes d'alarme.
 - Utiliser la chaleur récupérée pour les opérations de chauffage et refroidissement des pasteurisateurs de lait et des échangeurs de chaleur (ex. contre-courant régénérateur) ;
 - Pour déterminer comment récupérer la chaleur perdue :
 - récupérer la chaleur résiduaire des unités de réfrigération, des systèmes d'évacuation de l'air et des compresseurs (ex. pour préchauffer l'eau chaude) ;
 - récupérer l'énergie d'évaporation ;
 - récupérer la chaleur des compresseurs à air et des chaudières (ex. échangeurs de gaz résiduaire).

Consommation d'énergie

Les unités de fabrication de produits laitiers consomment beaucoup d'énergie. Environ 80 % des besoins en énergie sont liés à l'eau chaude et à la vapeur utilisées dans les processus de production (ex. pasteurisation, évaporation et séchage du lait) et les opérations de nettoyage. L'énergie électrique nécessaire à l'alimentation des machines, à la réfrigération, à la ventilation et à l'éclairage représente les 20 % restants. Outre les recommandations permettant d'améliorer les rendements énergétiques fournies par les **Directives EHS générales**, il est conseillé de prendre les mesures suivantes :

- Pour réduire les pertes thermiques :
 - utiliser des équipements de pasteurisation en continu plutôt qu'en lot ;
 - homogénéiser partiellement le lait pour réduire la taille des échangeurs de chaleur ;
 - utiliser des évaporateurs à plusieurs étages ;
 - isoler les conduites de vapeur, d'eau et d'air ;
 - éliminer les fuites de vapeur et utiliser des vannes mélangeuses eau-vapeur thermostatiques.
- Pour améliorer l'efficacité de refroidissement :
 - isoler les pièces et aires réfrigérées ;

1.2 Hygiène et sécurité au travail

Les questions d'hygiène et de sécurité au travail qui se posent dans les installations de produits laitiers sont similaires à celles rencontrées dans d'autres installations industrielles. Les recommandations relatives à la gestion de ces questions sont présentées dans les **Directives EHS générales**. Les problèmes d'hygiène et de sécurité au travail qui sont propres aux activités de traitement des produits laitiers touchent aux aspects suivants :

- Risques corporels
- Risques biologiques
- Risques chimiques
- Exposition à la chaleur et au froid

Risques corporels

Les risques corporels sont les risques de chute sur un sol glissant, les risques liés à l'utilisation des machines et des outils et les risques d'impact corporel avec les équipements utilisés dans l'usine, tels que chariots élévateurs à fourche et conteneurs. Des recommandations sur les conditions générales

sur les 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 produits laitiers, qui consistent notamment à :

- Tenir les voies de passage et les aires de travail propres et sèches et fournir au personnel des chaussures antidérapantes ;
- Donner aux employés une formation portant sur la bonne utilisation et le bon entretien des dispositifs de sécurité (y compris ceux des machines) et leur attribuer un équipement de protection individuelle (EPI) comprenant, notamment, des appareils de protection de l'ouïe ;
- Veiller à ce que l'aménagement des aires de traitement réduise les déplacements croisés pour éviter les collisions et chutes ;
- Délimiter clairement 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 correctement placées ;
- Mettre à la terre tous les équipements et installations électriques des salles humides.

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

Les activités de traitement des produits laitiers 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 gérer ces questions et l'utilisation d'équipements (par ex. pour déplacer des palettes de briques de lait) afin de réduire ces blessures sont examinées dans les **Directives EHS générales**.

Risques biologiques

L'exposition aux agents biologiques et microbiologiques est associée à l'inhalation et à l'ingestion de poussières et d'aérosols, en particulier lors de la production de lait en poudre. Les poussières provenant des ingrédients utilisés dans le traitement des produits laitiers et le fort degré d'humidité peuvent engendrer des irritations cutanées ou des réactions allergiques.

Outre les recommandations présentées dans les **Directives EHS générales**, les mesures recommandées pour prévenir et maîtriser l'exposition à des risques biologiques qui s'appliquent en particulier au traitement des produits laitiers consistent, notamment, à :

- Éviter les activités produisant des poussières 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 et/ou des cyclones aux endroits d'où provient la poussière ;
- Fournir aux travailleurs un EPI adapté aux activités de traitement auxquelles ils participent ;
- Maintenir une séparation physique des lieux de travail et des installations de services aux employés pour protéger l'hygiène personnelle de ces derniers ;
- Éviter tout contact direct avec les produits laitiers non-conformes;

Risques chimiques

L'exposition aux risques chimiques (dont les gaz et les vapeurs) est due à la manipulation de produits chimiques lors du nettoyage et de la désinfection des zones de production. Elle concerne également l'entretien des systèmes de chauffage (huiles thermiques) et de refroidissement (ammoniac). Les techniques recommandées pour prévenir et maîtriser les expositions aux produits chimiques sont présentées dans les **Directives EHS générales**.

Exposition à la chaleur et au froid

Les travailleurs des unités de traitement des produits laitiers peuvent être exposés durant les activités de traitement et au froid dans les chambres et les aires réfrigérées. Les mesures recommandées pour prévenir et maîtriser l'exposition à la chaleur et au froid sont présentées dans les **Directives EHS générales**.

Bruit et vibrations

Les sources principales de bruit dans les installations de traitement des produits laitiers sont les centrifugeuses, les homogénéisateurs, les tours d'atomisation et les équipements de remplissage et de conditionnement qui sont, en général, situés à l'intérieur de bâtiments. Les mesures recommandées pour prévenir et maîtriser l'exposition au bruit et aux vibrations figurent dans les **Directives EHS générales**.

1.3 Santé et sécurité de la population

Les risques pour la santé et la sécurité de la population lors de la construction des installations de traitement de produits laitiers sont les mêmes que ceux observés dans d'autres installations industrielles et sont examinés dans les **Directives EHS générales**. Il importe, au stade de la planification, de prévoir une distance suffisante entre des installations de traitement et une distance appropriée des voisins et d'évaluer des routes de

desserte pour déterminer si elles peuvent être utilisées aux fins du transport de produits alimentaires. Les risques posés lors de l'exploitation des installations pour la santé et la sécurité de la population qui sont rencontrés dans la plupart des branches d'activité, notamment les risques associés au transport des matières premières et des produits finis, sont examinés dans les **Directives EHS générales**. Les questions qui se posent plus particulièrement dans le cadre des activités de traitement des produits laitiers et qui peuvent avoir des répercussions sur les communautés et le public en général, concernent les contaminations pathogènes ou microbiennes ainsi que les risques chimiques ou physiques associés aux produits laitiers transformés.

Impacts sur l'innocuité des produits alimentaires et mesures de gestion connexes

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 de produits alimentaires.

Le traitement des produits laitiers doit être conforme aux normes de qualité qui sont reconnues à l'échelon international et cadrer avec les principes et pratiques du HACCP³ et du *Codex Alimentarius*⁴. Les pratiques recommandées en matière de sécurité alimentaire sont les suivantes :

- Respecter la séparation des zones « propres » et « sales », selon les spécifications HACCP (ex. procédures conformes aux normes sanitaires) (voir ci-dessous) ;

³ Hazard Analysis Critical Control Point : ISO 22000 (2005).

⁴ FAO et OMS (1962–2005).

- Assurer la continuité de la chaîne du froid pour les produits délicats qui doivent être réfrigérés ;
- Dans la mesure du possible, assurer la traçabilité complète de tous les matériaux et produits, tout au long de la chaîne logistique ;
- Assurer les contrôles vétérinaires adéquats : examen des certificats de vaccination des animaux, dans la chaîne logistique ;
- Assurer la conformité avec les réglementations vétérinaires et les mesures de gestion des déchets, des boues et des sous-produits ;
- Intégrer dans les procédures toutes les pré-conditions HACCP, notamment :
 - les pratiques sanitaires
 - les bonnes pratiques de fabrication (BPF)
 - la mise en oeuvre en oeuvre d'une gestion intégrée des organismes nuisibles et le développement de méthodes de lutte contre ces organismes à l'aide de moyens mécaniques (ex. pièges et grillages aux portes et fenêtres) pour limiter l'emploi de produits chimiques
 - le contrôle des produits chimiques
 - le contrôle des allergènes.
 - le mécanisme des plaintes des clients.
 - la traçabilité et le rappel des produits.

2.0 Indicateurs de performance et suivi des résultats

2.1 Environnement

Effluents

Le tableau 1 présente les directives pour les effluents dans cette branche d'activité. Les valeurs indiquées pour les émissions et les effluents industriels dans cette branche d'activité correspondent aux bonnes pratiques internationales dans ce domaine, telles qu'exprimées par les normes pertinentes des

pays qui ont des cadres réglementaires reconnus. Ces directives sont réalisables, dans le cadre de conditions d'exploitation normales, dans les établissements conçus et exploités de manière appropriée qui appliquent les techniques de prévention et de contrôle de la pollution examinées dans les sections précédentes de ce document. Les niveaux indiqués doivent être atteints, pour des effluents non dilués, pendant au moins 95% du temps pendant lequel l'usine ou l'unité fonctionne, 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 directives relatives aux effluents s'appliquent à ceux traités et rejetés directement dans les eaux de surface destinées à une utilisation générale. Les niveaux de rejets propres à un site donné peuvent être établis lorsqu'il existe des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées gérés par le secteur public, selon les conditions dans lesquelles ils sont utilisés, ou dans le cas de rejets directs dans les eaux de surface, selon la classification de l'utilisation des eaux réceptrices telle qu'elle est décrite dans les **Directives EHS générales**.

Les directives relatives aux émissions s'appliquent aux émissions inhérentes au processus de production. 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 MWth 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. Traitement des produits laitiers — Effluents

Polluant	Unité	Valeur de référence
pH	pH	6 - 9
DBO ⁵	mg/l	50
DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGÈNE (DCO)	mg/l	250
Azote total	mg/l	10
Phosphore total	mg/l	2
Huiles et graisses	mg/l	10
Solides totaux en suspension	mg/l	50
Augmentation de la température	°C	<3b
Coliformes totaux	NPP ^a / 100 ml	400
Substances actives / Antibiotiques	À déterminer au cas par cas	
Notes :		
a : NPP = nombre le plus probable		
b : à la limite d'une zone de mélange définie scientifiquement et en tenant compte de la qualité de l'eau ambiante, de l'utilisation des eaux réceptrices, des récepteurs potentiels et de la capacité d'assimilation de l'environnement.		

Utilisation des ressources et production de déchets

Les tableaux 2 et 3 présentent les informations relatives à l'utilisation des ressources et à la production de déchets dans le cadre du traitement des produits laitiers. Ces chiffres peuvent être considérés comme des indicateurs de l'efficacité du secteur et peuvent être utilisés pour suivre les modifications des performances dans le temps. Le tableau 3 présente les données relatives à la consommation d'énergie et de ressources pour les unités de fabrication de produits laitiers. Il existe de grandes variations, principalement en raison du type de produits fabriqués et de la taille des lots. La quantité d'eau usée est généralement plus faible que la consommation d'eau : une partie de l'eau utilisée dans les condenseurs de refroidissement s'évapore et une partie des eaux de refroidissement non

polluées ne sont pas comptabilisées lors de leur rejet dans l'environnement.

Les différences de consommation d'énergie sont dues à la proportion de produits qui nécessitent plus ou moins d'énergie (ex. lait en poudre). Les usines de production de lait en poudre consomment généralement plus d'énergie que les autres unités. La production de beurre augmente également légèrement la consommation d'énergie.

Tableau 2. Production de déchets par les opérations de traitement des produits laitiers

Produits	Déchets solides totaux (kg/1000 l)
Laits de consommation courante et produits acidifiés	1,7–14 ^a
Fromages, lactosérum et lait en poudre	0,5–10 ^b
Crèmes glacées	35–58 ^c
^a Sur la base des résultats obtenus pour 13 établissements. ^b Sur la base des résultats obtenus pour 17 établissements. ^c Sur la base des résultats obtenus pour 4 établissements. Source : Conseil des ministres des pays nordiques (2001).	

Tableau 3. Utilisation des ressources et consommation énergétique

Intrants par unité de produit	Unité	En Europe ^a	En Suède ^b	Au Danemark ^b	En Finlande ^b	En Norvège ^b	Référentiel
Eau							
Laits de consommation courante et laits acidifiés	l/l de lait transformé		0,96–2,8	0,60–0,97	1,2–2,9	4,1	1,0–1,5
Fromages et lactosérum	l/l de lait transformé		2,0–2,5	1,2–1,7	2,0–3,1	2,5–3,8	1,4–2,0
Lait en poudre, fromages ou produits liquides	l/l de lait transformé		1,7–4,0	0,69–1,9	1,4–4,6	4,6–6,3	0,8–1,7
Crèmes glacées	l/kg de crème glacée						4,0–5,0
Énergie							
Laits de consommation courante et laits acidifiés	kWh/l de lait transformé	0,09–1,11	0,11–0,34	0,07–0,09	0,16–0,28	0,45	0,1–0,2
Fromages et lactosérum	kWh/l de lait transformé	0,06–2,08	0,15–0,34	0,12–0,18	0,27–0,82	0,21	0,2–0,3
Lait en poudre, fromages ou produits liquides	kWh/l de lait transformé	0,85–6,47	0,18–0,65	0,30–0,71	0,28–0,92	0,29–0,34	0,3–0,4
Crèmes glacées	KWh/kg de crème glacée		0,75–1,6				0,8–1,2
Rejet d'eaux usées							
Laits de consommation courante et laits acidifiés	l/l de lait transformé		0,8–2,5	0,83–0,94	1,2–2,4	2,6	0,9–1,4
Fromages et lactosérum	l/l de lait transformé		1,4–2,0	0,77–1,4	1,5–3,2	3,2	1,2–1,8
Lait en poudre, fromages ou produits liquides	l/l de lait transformé		1,2–4,3	0,75–1,5	1,9–3,9	2,0–3,3	0,8–1,5
Crèmes glacées	l/kg de crème glacée		2,7–4,4	-	5,6	3,0–7,8	2,7–4,0
<p>a Association laitière européenne (2002), citée par la CE (2006). b Conseil des ministres des pays nordiques (2001). Les chiffres entre parenthèses se rapportent au nombre d'usines de l'échantillon. c Conseil des ministres nordiques (2001).</p>							

Suivi des impacts environnementaux

Des programmes de suivi des impacts environnementaux dans cette branche d'activité doivent être mis en place de manière à couvrir toutes les activités susceptibles d'avoir des impacts environnementaux importants 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 produites 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 référence 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 (BEI®) publiés par American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)⁵ Pocket Guide to Chemical Hazards publié par United States National Institute for Occupational Health and Safety

⁵ Consulter : <http://www.acgih.org/tlv/> et <http://www.acgih.org/store/>

(NIOSH)⁶ les valeurs plafonds autorisées (PEL) publiées par Occupational Safety and Health Administration of the United States (OSHA)⁷ les valeurs limites d'exposition professionnelle de caractère indicatif publiées par les États membres de l'union européenne⁸ et autres sources similaires.

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. Il est possible de comparer les chiffres enregistrés pour les installations des projets à ceux d'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)⁹.

Suivi de l'hygiène et de la sécurité au travail

Il est nécessaire d'assurer le suivi des risques professionnels posés par les conditions de travail dans le cadre du projet considéré. Ces activités doivent être conçues et poursuivies par des experts agréés¹⁰ 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**.

⁶ Consulter : <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

⁷ Disponible à l'adresse :

http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDAR DS&p_id=9992

⁸ Consulter : http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/

⁹ Consulter : <http://www.bls.gov/iif/> and <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>

¹⁰ Les experts 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

Arbejdstilsynet. 2005. Anmeldte arbejdsbetingede lidelser 1999–2000.

Årsopgørelse 2004. Reported Accumulated Occupational Disease 1999–2004. Annual Report 2004. Copenhagen: Arbejdstilsynet. Disponible à <http://www.at.dk/graphics/at/07-Arbejdsmiljoe-i-tal/02-Arbejdsskader/Aarsopgoerelser/Anmeldte-arbejdsbetingede-lidelser-2004.pdf>

BLS (US Bureau of Labor Statistics). 2004a. Industry Injury and Illness Data — 2004. Supplemental News Release Tables. Table SNR05: Incident Rate and Number of Nonfatal Occupational Injuries by Industry, 2004. Washington BLS. Disponible à <http://www.bls.gov/iif/oshwc/osh/os/ostb1479.pdf>

BLS (US Bureau of Labor Statistics). 2004b. Census of Fatal Occupational Injuries Charts, 1992–2004. Number and Rate of Fatal Occupational Injuries by Private Industry Sector, 2004. Washington, DC: BLS. Disponible à : <http://www.bls.gov/iif/oshwc/cfoi/cfch0003.pdf>

CE (Commission européenne). 1996. Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 Concerning Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Bruxelles: EC. Disponible à : <http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/index.htm> Consolidated: http://europa.eu.int/eur-lex/en/consleg/pdf/1996/en_1996L0061_do_001.pdf

CE (Commission européenne). 2006. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries. Séville, Espagne: CE. Disponible à <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>

FAO et OMS (Organisation pour l'alimentation et l'agriculture et Organisation mondiale de la santé). 1962-2005. Codex Alimentarius. Geneva: FAO and WHO. Disponible à http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp

Fédération internationale de laiterie. 2001. Bulletin of the International Dairy Federation. Nos. 327/1997, 382/2003, 365/2001. Disponible à <http://www.fil-idf.org>

Groupe de la Banque mondiale. 1998. Pollution Prevention and Abatement Handbook. Dairy Industry. Effective July 1998. Washington : Groupe de la Banque mondiale. Disponible à <http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>

HSC (Health and Safety Commission) 2005b. Health and Safety Statistics 2004/05. Londres: National Statistics. Disponible à la page 21 du document affiché à l'adresse <http://www.hse.gov.uk/statistics/overall/hssh0405.pdf>

HSC (Health and Safety Commission) 2005c. Royaume-Uni. Statistics of Fatal injuries 2004/05. Fatal Injuries to Workers in Manufacturing. Londres: National Statistics. Disponible à www.hse.gov.uk/statistics/overall/fat0405.pdf

HSC (Health and Safety Commission). 2005a. Royaume-Uni. Rates of Reported Fatal Injury to Workers, Non-Fatal Injuries to Employees and LFS Rates of Reportable Injury to Workers in Manufacturing. Londres : National Statistics. Disponible à <http://www.hse.gov.uk/statistics/industry/manufacturing-id1.htm#notes>

India EPA (Environmental Protection Agency). 1992. India EPA (Environmental Protection Agency). Notification 5 May 1992. 20.0 Dairy Industry: Effluent Standards. Delhi: India EPA. Disponible à <http://www.cpcb.nic.in/standard20.htm>

Irish EPA (Environmental Protection Agency). 1996. BATNEEC Guidance Note. Class 7.2. Manufacture of Dairy Products. Draft 3. Daté du 15 mai 1996. Wexford: Irish EPA. Disponible à <http://www.epa.ie/Licensing/IPPCLicensing/BATNEECGuidanceNotes/>

ISO (Organisation internationale de normalisation). 2004. ISO 14001: 2004: Environmental Management Systems — Requirements with guidance for use. Genève: ISO. Disponible à <http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=35466&ICS1=67&ICS2=20&ICS3=>

ISO (Organisation internationale de normalisation). 2005. ISO 22000: 2005: Food Safety Management Systems — Requirements for Any Organization in the Food Chain. Genève: ISO. Disponible à <http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=35466&ICS1=67&ICS2=20&ICS3=>

Nordic Council of Ministers. 2001. Best Available Techniques (BAT) for the Nordic Dairy Industry. TemaNord 2001:586. ISBN 92-893-0706-4. Copenhagen: Nordic Council of Ministers.

Thailand MOSTE (Ministry of Science, Technology and Environment). 1996. Industrial Effluent Standard. Notification No. 3, B.E.2539 (1996). Bangkok: MOSTE. Disponible à http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_std_water04.html#s1

US EPA (Environment Protection Agency). 2006. Ag101. Disponible à <http://www.epa.gov/oecaagct/ag101/printdairy.html>

Water Environment Federation. 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st ed. American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation. Disponible à www.standardmethods.org

Annexe A – Description générale des activités

Le secteur des produits laitiers transforme le lait cru en produits adaptés à la consommation humaine : lait pasteurisé, lait UHT (ultra haute température), produits laitiers à valeur ajoutée (yaourt, beurre et fromages). Les sites de production de produits laitiers frais étaient, par le passé, situés près des centres urbains. Actuellement, les usines, en particulier celles qui fabriquent des produits à longue date de consommation (ex. lait UHT, fromages et lait en poudre), s'implantent près des zones de production de lait cru. Les nouvelles installations sont généralement de grande taille, de sorte que les entreprises peuvent employer des équipements plus automatisés et plus efficaces. Cette tendance a pour effet d'accroître les impacts environnementaux dans certains sites, principalement à cause de la forte concentration de déchets et de l'accroissement de la circulation routière. Les usines de traitement de produits laitiers se répartissent en deux catégories :

- Les installations de traitement et conditionnement du lait liquide qui procèdent à la pasteurisation et au traitement du lait cru en lait liquide de consommation courante ainsi qu'en crèmes, laits aromatisés et produits laitiers fermentés comme le babeurre et le yaourt ;
- Les installations industrielles de traitement du lait qui procèdent à la pasteurisation et au traitement du lait cru pour produire des produits à valeur ajoutée : fromages et caséine, beurre et autres matières grasses laitières, lait en poudre et lait condensé, poudre de lactosérum et autres ingrédients laitiers, crèmes glacées et autres produits laitiers glacés.

Les activités de traitement des produits laitiers ne cessent de s'améliorer : les nouvelles techniques de filtration et de séchage ont augmenté le taux de récupération des matières solides du lait qui étaient auparavant rejetées. Le rendement énergétique des procédés est beaucoup plus élevé et l'utilisation de systèmes électroniques de commande, de suivi et de régulation a amélioré

l'efficacité des traitements et considérablement réduit les pertes opérationnelles.

La Figure A-1 présente schématiquement les procédés typiques de traitement des produits laitiers.

Collecte, réception et stockage du lait cru

Les premières précautions visant à assurer la qualité du lait doivent être prises à la ferme. Pour obtenir, à l'entrée de l'usine, un lait cru de la meilleure qualité possible, les conditions de traite doivent être parfaitement hygiéniques. Immédiatement après la traite, le lait doit être refroidi à une température inférieure à + 4 °C et maintenu à cette température pendant le transport à l'usine.

Selon les meilleures pratiques, les fermes ou centres de collecte intermédiaires doivent être équipés de cuves de stockage réfrigérées en acier inoxydable. Le lait cru est collecté et transporté à l'usine dans des citernes en acier inoxydable, isolées ou réfrigérées dont la capacité peut atteindre 30 000 litres. Dans les régions où prédominent les petits éleveurs, il est toujours possible d'employer des bidons en aluminium ou en acier inoxydable de 30 à 50 litres pour livrer, directement ou par le biais d'un intermédiaire, le lait à l'usine.

Lorsque les éleveurs n'ont ni l'eau ni l'électricité, il leur faut amener le lait à un point de collecte équipé de systèmes de réfrigération ou le livrer à l'usine pour être transformé immédiatement après la traite. Les cuves et bidons de stockage en vrac doivent être nettoyés et désinfectés immédiatement après la livraison à l'usine. Les tuyaux, les camions-citernes et les bidons sont rincés et nettoyés à l'eau. Les usines les plus modernes sont équipées de systèmes de nettoyage en place et de lavage automatique des bidons.

Un échantillon de lait cru est prélevé et analysé au point de réception ; s'il est conforme aux normes, le volume ou le poids du

lait livré est enregistré, puis le lait est refroidi à une température inférieure à +4 °C. Après le refroidissement, le lait est stocké dans un réservoir jusqu'à son traitement. Le refroidissement se fait généralement à l'aide d'eau glacée.

Séparation et standardisation

La séparation centrifuge et la clarification sont des opérations couramment pratiquées dans le cadre du traitement des produits laitiers pour éviter des fluctuations de la qualité des produits standards traités en aval. Dans la plupart des établissements, l'écémage et la clarification s'effectuent dans des séparateurs autonettoyants. Les séparateurs collectent aussi les sédiments composés de particules d'impuretés, de cellules provenant des mamelles et de bactéries et leucocytes qui sont normalement rejetés dans le système de drainage.

La phase de production de la plupart des produits laitiers comprend une étape de standardisation des matières sèches (matières grasses, protéine et lactose). Les techniques les plus communément employées sont le mélange de lait écrémé et de crème, l'évaporation et la filtration sur membrane.

Homogénéisation

Le but de l'homogénéisation est d'éviter la séparation par gravité de la matière grasse dans le produit fini et d'améliorer la stabilité des laits acidifiés, essentiellement, sur le plan de la synérèse. L'homogénéisateur est entraîné par un puissant moteur électrique et comprend une pompe haute pression et une vanne d'homogénéisation.

Traitement thermique et refroidissement des produits laitiers

Quel que soit le produit fini, le lait subit un traitement thermique qui doit détruire tous les microorganismes pathogènes¹¹. Ce traitement, qui revêt la forme d'une pasteurisation ou d'une

stérilisation, est exigé par la loi dans la plupart des pays, sauf pour certains types de fromage au lait cru¹². Le processus de pasteurisation devrait donner lieu à un échange de chaleur régénérateur pour économiser l'énergie, le lait venant d'être pasteurisé servant à réchauffer le lait froid entrant dans le pasteurisateur. Après la phase de chauffage, le lait est refroidi à une température adaptée au traitement suivant ou au stockage du lait.

Production du lait et des produits laitiers

Production de fromage

Le fromage résulte de la coagulation du lait et se compose principalement des protéines et de matières grasses du lait. La production de fromage comprend schématiquement plusieurs étapes : coagulation et séparation du caillé (égouttage), pressage, salage, maturation et conditionnement. Selon le type de fromage produit, l'égouttage permet de séparer de 85 à 90 % du volume du lait sous forme d'une phase liquide, le lactosérum (ou petit-lait) qui contient le lactose et les protéines solubles. Le lactosérum peut ensuite être vendu directement comme aliment pour animaux ou traité par concentration et séchage pour obtenir de la poudre, des protéines concentrées, du lactose et des aliments du bétail. La filtration sur membrane est un moyen efficace, en fromagerie, pour limiter les pertes de matières solides, mais le nettoyage des membranes nécessite de grandes quantités d'eau, de chaleur et de produits de nettoyage.

Production de beurre

Le beurre peut être produit dans des barattes fonctionnant en discontinu ou dans des machines à beurre à procédé continu. Bien que les barattes fonctionnant en discontinu soient encore utilisées, elles ont fait place dans la plupart des cas à des machines à fonctionnement continu. Le barattage produit du

¹¹ Un organisme pathogène est susceptible de causer des maladies ou d'être toxique.

¹² Interdits par certaines législations.

babeurre qui peut constituer un déchet ou être récupéré pour être vendu. La vidange et le nettoyage des équipements de production et de conditionnement de beurre produisent des déchets et des eaux usées contenant des matières grasses.

Lait condensé, lait en poudre et composants laitiers

L'évaporation ou la filtration sur membrane permet de procéder à la pré-concentration du lait écrémé, du lait entier, du babeurre et du lactosérum. Le séchage final a généralement lieu dans une tour d'atomisation : l'atomiseur pulvérise le lait préalablement concentré sous forme de fin brouillard au sommet d'une tour dans laquelle est injecté un courant d'air chaud en spirale. L'eau contenue dans le lait s'évapore instantanément et des particules de poudre se forment. Il est également possible d'utiliser une technique plus ancienne de séchage sur rouleaux, dans lequel l'eau s'évapore lorsque le lait est versé sur des rouleaux chauffés à la vapeur.

Crèmes glacées

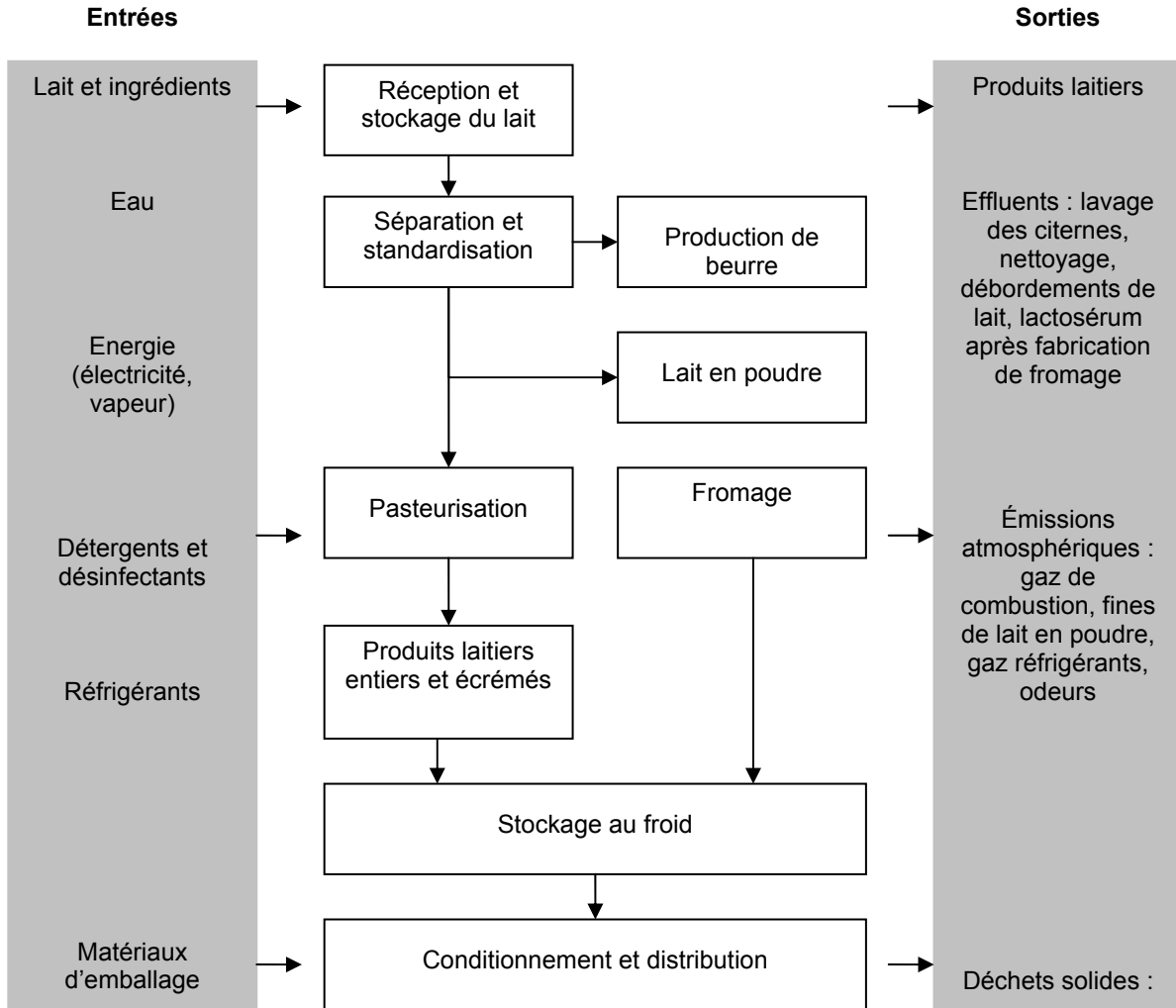
La fabrication de crèmes glacées comprend les opérations suivantes : manutention de matières premières sèches et liquides (lait, crème, sucre et autres ingrédients), mélange, pasteurisation, surgélation et durcissement, conditionnement et stockage à des températures inférieures à -18 °C.

Conditionnement du lait et des produits laitiers

Le conditionnement protège le produit des contaminations bactériennes, de la lumière et de l'oxygène. Les produits laitiers liquides peuvent être conditionnés en briques (carton recouvert sur les deux faces d'une mince couche de polyéthylène alimentaire). Les briques destinées au lait longue conservation sont en outre revêtues d'une feuille d'aluminium. Il existe de nombreux autres matériaux de conditionnement qui sont utilisés pour fabriquer de simples poches en plastique ou des bouteilles en verre, ou encore des bouteilles à laminés en PET et des bouteilles PVC. Les bouteilles en PET sont de plus en

plus utilisées, elles sont soufflées à l'usine à partir de granulés, ce qui entraîne des déchets de matières plastiques lors de la coupe du goulot. Les laits acidulés sont stockés en briques ou en pots et bouteilles plastiques avec opercules en aluminium ou en papier. Dans certains cas, les produits sont groupés dans un suremballage en carton.

Figure A-1. Traitement des produits laitiers



Source: D'après English Dairy Board (2004)