



COMMISSION EUROPÉENNE



Document de référence sur les meilleures techniques
disponibles

Abattoirs et équarissage

Mai 2005

Ce document est la traduction de la version anglaise publiée par la Commission européenne
qui seule fait foi.

Traduction V 0

Le présent document fait partie d'une série de documents à publier dont les références sont indiquées ci-dessous (à l'heure de la rédaction de ce document, tous les documents n'ont pas été rédigés) :

Titre complet	Code BREF
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour l'élevage intensif de volailles et de porcs	ILF
Document de référence sur les principes généraux de surveillance	MON
Document de référence sur les meilleures techniques de tannage des cuirs et peaux	TAN
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles dans l'industrie de fabrication du verre	GLS
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles dans l'industrie de la pâte à papier et du papier	PP
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles concernant la production de fer et d'acier	I&S
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles dans les industries de fabrication du ciment et de la chaux	CL
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles applicables aux systèmes de refroidissement industriel	CV
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles dans l'industrie de fabrication du chlore et de la soude	CAK
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles dans l'industrie de traitement des métaux ferreux	FMP
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles dans les industries de métaux non ferreux	NFM
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles dans l'industrie des textiles	TXT
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour des raffineries de gaz et de pétrole	REF
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles dans l'industrie chimique organique à grand volume	LVOC
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles dans les systèmes de traitement/gestion des gaz résiduels et des eaux résiduelles dans le secteur chimique	CWW
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles dans l'industrie alimentaire, laitière et dans l'industrie de la boisson	FM
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles dans l'industrie de la forge et de la fonderie	SF
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles concernant les émissions provenant du stockage	ESB
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles concernant l'économie et les effets multimiliers	ECM
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour les grandes installations de combustion	LCP
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles dans les abattoirs et dans l'industrie des sous-produits animaux	SA
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour une gestion des résidus et des débris de roche dans les activités minières	MTWR
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour le traitement de surface des métaux	TSM
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour les industries de traitement des déchets	WT
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour la fabrication de produits chimiques inorganiques à grand volume de production (ammoniac, acides et engrais)	LVIC-AAF
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour l'incinération des déchets	WI
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour la fabrication de polymères	POL
Document de référence sur les techniques d'efficacité énergétique	ENE
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour la fabrication de produits de chimie fine organique	OFC
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour la fabrication de produits chimiques inorganiques spécialisés	SIC
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour un traitement de surface utilisant des solvants	STS
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour la fabrication de produits chimiques inorganiques à grand volume (solides et autres)	LVIC-S
Document de référence sur les meilleures techniques disponibles dans l'industrie de fabrication de la céramique	CER

RÉSUMÉ

Introduction

Le présent «BREF» (*Best Available Techniques Reference document* - document de référence sur les meilleures techniques disponibles) sur les abattoirs et les installations de sous-produits animaux repose sur un échange d'informations réalisé conformément à l'article 16, paragraphe 2, de la directive 96/61/CE du Conseil. Le présent résumé décrit les principaux résultats, les principales conclusions en matière de BAT (meilleures techniques disponibles), ainsi que les niveaux d'émission associés. Il forme un tout avec la «Préface», qui explique les objectifs du BREF, l'usage qu'il est prévu d'en faire et un certain nombre de termes juridiques. Il peut être considéré comme un document indépendant, mais s'agissant d'un résumé, il ne reflète pas toutes les complexités du BREF. Il importe de se référer au texte intégral pour déterminer les conditions d'octroi de permis IPPC à la lumière des BAT.

Champ d'application

Le présent BREF couvre les activités industrielles spécifiées à l'annexe I, points 6.4 (a) et 6.5 de la directive, à savoir:

6.4.(a) Abattoirs avec une capacité de production de carcasses supérieure à 50 tonnes par jour

et

6.5. Installations destinées à l'élimination ou à la valorisation de carcasses et de déchets d'animaux d'une capacité de traitement supérieure à 10 tonnes par jour

Certains procédés figurent dans le présent document parce qu'il s'agit d'activités au sens du point 6.4 (a), même si, à première vue, ils semblent faire partie des activités visées au point 6.5, mais sont sous les seuils définis par la directive.

On considère que dans le cas des gros animaux tels que les bovins, les ovins et les porcins l'« abattage » se termine par la réalisation de coupes de viande standard, et que dans le cas de la volaille, elle se termine par la production d'une carcasse propre pouvant être mise sur le marché de gros. Ces dernières années, la terminologie utilisée pour décrire les produits provenant des abattoirs a changé. Le terme «sous-produit» est de plus en plus courant et revient souvent dans le présent document. Le terme «déchet» n'est utilisé qu'en liaison avec l'élimination.

Les activités liées aux sous-produits animaux couvertes comprennent les traitements appliqués aux corps entiers ou aux parties d'animaux, ainsi qu'aux produits d'origine animale. Ces activités englobent le traitement des sous-produits animaux aussi bien destinés que non destinés à la consommation humaine. Un large éventail d'activités liées aux sous-produits est couvert, notamment la fonte des graisses, l'équarrissage, la production de farines et d'huiles de poisson, la transformation des os, la transformation du sang associée aux abattoirs jusqu'au stade où le sang devient une matière utilisée dans la préparation d'un autre produit. L'incinération de carcasses, de parties de carcasses et de farines animales, ainsi que la combustion du suif sont couvertes principalement comme moyens d'élimination. L'épandage, l'injection dans le sol, la production de biogaz, le compostage, la préservation des peaux pour la tannerie dans les abattoirs et la fabrication de gélatine sont couverts eux aussi. La mise en décharge n'est pas couverte, sauf lorsqu'elle est mentionnée comme moyen d'élimination.

Informations générales (Chapitre 1)

Abattoirs

L'industrie de l'abattage diffère selon les pays de l'Union européenne. Il existe de nombreuses caractéristiques nationales différentes. Certaines sont dues à des produits finals locaux différents, tels que les produits séchés italiens typiques. D'autres dépendent du marché auquel les produits sont destinés; ainsi, il peut être exigé de la viande destinée à l'exportation qu'elle se conserve plus longtemps en rayon que celle destinée au marché local. Apparemment, ces caractéristiques conditionnent le choix des techniques utilisées dans certains abattoirs.

Les tendances dans le secteur peuvent influencer sur les questions environnementales, dans la mesure où elles peuvent, par exemple, modifier la consommation d'eau ou la quantité de déchets. La tendance semble être à la diminution du nombre d'abattoirs et à l'augmentation de leur capacité de production moyenne. Il apparaît que cette tendance à accroître la taille des installations n'a pas réduit la consommation, mais qu'il est plus facile et moins coûteux de résoudre les problèmes environnementaux dans de grandes installations. Les préoccupations croissantes en matière de sécurité alimentaire peuvent entraîner une production accrue de déchets du fait que des parties d'animaux sont rejetées, comme après la crise de l'ESB, et un renforcement du nettoyage et de la stérilisation, qui se traduit par une consommation accrue d'eau, d'énergie et de produits chimiques. Il y a d'autres tendances liées à des considérations environnementales, telles que la prévention des odeurs. Le refroidissement du sang et d'autres sous-produits, non seulement les parties destinées à être utilisées, mais aussi celles destinées à être éliminées, se répand. La réfrigération consomme beaucoup d'énergie, mais apporte des avantages, tels qu'une amélioration de la qualité des produits et une réduction de la pollution de l'air et de l'eau.

Installations de sous-produits animaux

Dans le passé, les sous-produits animaux représentaient une source appréciable de revenus pour les abattoirs, mais à cause de l'ESB, leur valeur a considérablement diminué ces dernières années, et une bonne partie des matières qui, auparavant, étaient utilisées sont maintenant éliminées en tant que déchets aux frais de l'exploitant de l'abattoir.

L'industrie des sous-produits animaux traite toutes les matières premières non directement destinées à la consommation humaine, et certaines matières premières destinées à la consommation humaine. Les modes d'utilisation et d'élimination autorisés sont régis par le *règlement (CE) n° 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil, du 3 octobre 2002, établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine*.

Le maintien de l'interdiction d'utiliser des protéines animales transformées dans les aliments pour les animaux destinés à l'alimentation a incité le secteur des sous-produits animaux à se diversifier dans l'incinération et dans la recherche d'autres façons d'éliminer les sous-produits, et en particulier les matières infectées par une EST et les matières à risque spécifié (MRS). L'industrie de l'équarrissage continue de transformer la plupart des sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine, bien que certains d'entre eux soient congelés en attendant d'être incinérés.

Principaux problèmes environnementaux dans les abattoirs

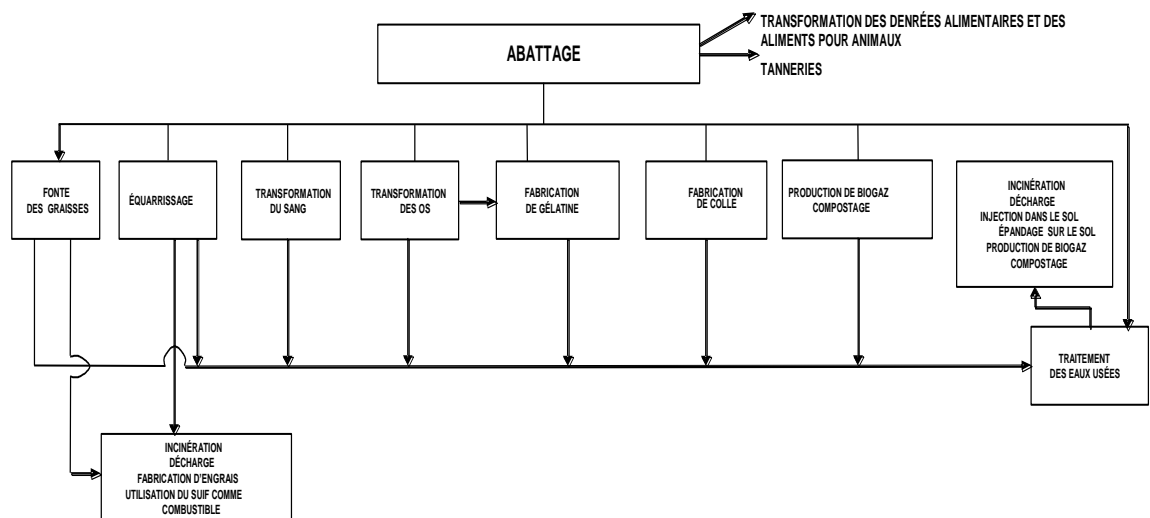
Les principaux problèmes environnementaux liés aux activités des abattoirs sont d'une façon générale la consommation d'eau, le rejet dans l'eau de liquides à forte teneur organique et la consommation d'énergie associée à la réfrigération et à la production d'eau chaude. Le sang présente la demande chimique en oxygène (DCO) la plus élevée de tous les rejets liquides issus des abattoirs pour gros animaux et des abattoirs de volaille, et la collecte, le stockage et la manipulation du sang sont des aspects essentiels pour l'évaluation et le contrôle. Dans la plupart des abattoirs, ce sont les installations de réfrigération qui consomment le plus d'électricité. Elles peuvent être responsables de 45 à 90% de la consommation totale du site durant les heures de

travail et de près de 100% pendant les heures de non-production. La législation vétérinaire et alimentaire prescrit l'utilisation d'eau potable dans les abattoirs, de sorte qu'il est quasiment impossible de réutiliser l'eau. Cela a des conséquences sur la consommation et la contamination de l'eau, ainsi que sur la consommation d'énergie lorsque l'eau est chauffée. Les odeurs émanant, par exemple, du stockage et de la manipulation du sang et des installations de traitement des eaux usées peuvent constituer le problème environnemental le plus tenace. Le bruit, comme celui que font les animaux lors du déchargement et du triage, ainsi que celui des compresseurs, peut également entraîner des problèmes locaux.

Principaux problèmes environnementaux dans les installations de sous-produits animaux

Toutes les installations de sous-produits animaux sont susceptibles de rejeter dans l'eau des liquides à forte teneur organique et causer localement d'importants problèmes olfactifs. Lorsque les sous-produits animaux ne sont pas traités rapidement après l'abattage et avant que la décomposition ne provoque des problèmes d'odeur et/ou de qualité, ainsi que des problèmes d'eaux usées en aval, on peut les réfrigérer pour ralentir la décomposition. Cela consomme de l'énergie. L'odeur est un problème environnemental essentiel pour l'équarrissage et la production de farines et d'huiles de poisson, même si les sous-produits traités sont frais. La consommation d'énergie est aussi une question essentielle pour les installations qui font du séchage (fonte des graisses, équarrissage, production de farines et d'huiles de poisson, transformation du sang et fabrication de gélatine et de colle). L'émission des produits gazeux de la combustion dans l'air concerne les incinérateurs. Le pouvoir infectieux lié à la destruction des matières présentant des risques d'infection par une EST concerne les usines d'équarrissage et les incinérateurs. La consommation d'eau est significative dans la production de gélatine.

La figure ci-dessous illustre d'une manière très simplifiée et sous une forme générale les rapports entre les abattoirs et les activités en aval.



Rapports entre les abattoirs et les activités en aval (résumé)

Est d'abord décrit le fonctionnement des différentes unités des abattoirs. Le chapitre 2 comprend une partie sur l'abattage des gros animaux et une partie sur l'abattage de la volaille. Est ensuite décrit le fonctionnement de différents types d'installations de sous-produits animaux, puis sont décrits certains procédés de traitement des eaux usées utilisés dans le secteur, d'abord pour ce qui concerne les abattoirs, puis pour ce qui concerne les installations de sous-produits animaux.

Niveaux actuels de consommation et d'émission (Chapitre 3)

Le poids vif moyen des animaux et le poids des carcasses varient considérablement selon les États membres. Les données sur la consommation et les émissions sont, la plupart du temps, communiquées « par tonne de carcasses produite » ou « par tonne de sous-produits traitée ». L'emploi de la terminologie de la directive facilite la comparaison de données provenant de sources différentes. Il permet également d'examiner les procédés et les niveaux de consommation et d'émission effectifs, tout en permettant de rejeter des données trompeuses reposant, par exemple, sur des teneurs faibles pouvant être obtenues grâce à une surconsommation d'eau.

L'étude détaillée des niveaux de consommation et d'émission poursuit plusieurs buts. Premièrement, les fourchettes de niveaux pour certains procédés et certaines activités mettent en lumière les possibilités d'améliorer les performances environnementales des installations se situant dans le haut de la fourchette. Deuxièmement, la disponibilité de données provenant des différentes unités de production montre également qu'il est possible de mesurer la consommation et les émissions au niveau de l'unité, et donc de suivre les améliorations. Troisièmement, les données peuvent également être utilisées pour identifier les unités où la situation doit être améliorée prioritairement. De même, des données relatives aux différentes unités de production permettent de comparer les techniques et de définir les meilleures techniques disponibles pour les parties des processus où la consommation et les émissions sont importantes et pour lesquelles il existe des alternatives.

Les données présentées dans le BREF montrent que l'éventail des performances dans le secteur est très ouvert. Par exemple, le tableau 3.2 montre, dans le cas des abattoirs de porcs, que la consommation d'eau totale va de 1 600 à 8 300 litres par tonne de carcasses produite. Des consommations d'eau, sous la forme de fourchettes ou de valeurs individuelles, ont été également fournies pour les activités suivantes : chargement et nettoyage des véhicules ; stabulation ; abattage ; saignée ; écorchage et échaudage ; épilage et désonglage ; brûlage, traitement de la couenne ; réfrigération ; lavage et nettoyage des intestins. Le lavage des intestins exige de 442 à 680 litres d'eau par tonne de carcasses produite, et présente une DBO allant de 0,98 à 3,25 kg par tonne de carcasses. Cette opération est donc considérée comme contribuant de façon importante à la pollution causée par l'ensemble de l'activité. Tout contact entre l'eau et des carcasses ou des sous-produits animaux contamine l'eau, et cette contamination est un des plus graves problèmes environnementaux que posent les abattoirs. La question de la réduction de la consommation d'eau et de la contamination de l'eau au cours du lavage des intestins sera examinée plus loin. Le point 5.2.1 décrit les techniques et les BAT.

Certaines des données relatives aux abattoirs ventilent la consommation d'eau et d'énergie des différentes activités d'une installation sous forme de pourcentage. Une telle présentation peut être utile pour mettre en évidence les priorités globales, mais elle l'est moins pour suivre les améliorations apportées à une activité particulière, car d'autres activités peuvent également changer. Par exemple, si on utilise moins d'eau pour l'échaudage, le pourcentage consommé par le nettoyage peut augmenter, même si la consommation effective n'augmente pas. Néanmoins, cette information s'est révélée utile pour confirmer que le nettoyage est un gros consommateur d'eau et que la réfrigération est un gros consommateur d'énergie dans les abattoirs. Le présent document a examiné la question de la réduction de la consommation d'eau, et donc la réduction concomitante de la contamination des eaux usées, et la question de la réduction de la consommation d'énergie pour chauffer l'eau. Malheureusement, très peu d'informations ont été fournies en ce qui concerne la réduction de la consommation énergétique pour le refroidissement et la réfrigération.

Dans les installations de sous-produits animaux, c'est, d'une manière générale, le séchage qui consomme le plus d'énergie, comme le montrent les données sur les niveaux de consommation. Le BREF traite de cette question assez largement, et des BAT ont été identifiées pour l'équarrissage.

La plupart des informations concernant les odeurs sont qualitatives. Comme les mesures sont relatives à plusieurs unités, il a été impossible de faire des comparaisons quantitative entre les problèmes et les solutions éventuelles. Néanmoins, le problème des odeurs liées au stockage et au traitement des sous-produits animaux a été examiné sous l'angle de la prévention et de la réduction, et des BAT ont été identifiées.

La plupart des données relatives à la consommation et aux émissions des abattoirs et des installations de sous-produits animaux concernent les eaux usées. Malheureusement, la plupart des données fournies n'étaient pas accompagnées de descriptions des procédés ni d'informations relatives à la production ou aux traitement appliqués aux eaux usées. Néanmoins, le groupe de travail technique (GTT) a reçu suffisamment d'informations pour conclure que la BAT est de soumettre les effluents des abattoirs et des installations de sous-produits animaux à un traitement biologique. On trouvera au chapitre 5 le niveau associé à cette BAT selon le GTT (voir tableau).

Pour l'incinération, les données sur les émissions atmosphériques et l'analyse des cendres figurent dans le présent chapitre et dans le chapitre 4. Le GTT a accepté des niveaux liés aux BAT (voir chapitre 5 et tableau).

Pour certaines activités relatives aux sous-produits animaux, les données sur la consommation et les émissions sont très peu nombreuses, voire absentes. Le document comprend toutefois des informations qualitatives.

Pour la révision du BREF, il serait très utile de recueillir des données au niveau des unités en utilisant des techniques de contrôle comparables et en les accompagnant de descriptions détaillées des techniques et des conditions d'exploitation.

Techniques à prendre en considération pour déterminer les BAT (Chapitre 4)

Le chapitre 4 contient les informations détaillées utilisées par le GTT pour déterminer les BAT pour les abattoirs et les installations de sous-produits animaux.

Quelque 250 techniques sont décrites sous les rubriques génériques «Description», «Avantages environnementaux obtenus», «Effets sur les autres milieux», «Données d'exploitation», «Applicabilité», «Économie», «Moteur de la mise en œuvre», «Exemples » et «Bibliographie ». Le GTT a voulu inclure suffisamment d'informations pour évaluer l'applicabilité des techniques de manière générale ou dans des cas spécifiques. La structure standard facilite une comparaison tant qualitative que quantitative des techniques. Les informations contenues dans ce chapitre sont essentielles pour déterminer les BAT.

Les techniques considérées comme des BAT par le GTT font également l'objet de renvois à partir du chapitre 5. Les autorités responsables des autorisations et les exploitants d'installations sont renvoyés de cette façon à la discussion des techniques associées aux conclusions sur les BAT, ce qui peut les aider à déterminer les conditions d'octroi, sur la base des BAT, d'autorisations au titre de la directive IPPC.

Le chapitre 4 couvre aussi bien les techniques concernant le processus que les techniques «en fin de cycle», c'est-à-dire aussi bien les mesures de prévention de la pollution que les mesures de lutte contre la pollution. Certaines des méthodes sont très techniques, tandis que d'autres sont des bonnes pratiques d'exploitation, notamment des techniques de gestion.

Les techniques applicables d'une façon générale à tous les abattoirs et à toutes les installations de sous-produits animaux sont décrites d'abord: formation générale, bonnes pratiques en matière d'entretien et d'exploitation, considérées comme techniques générales car elles s'appliquent à quasiment toutes les activités. D'autres sont plus techniques, mais s'appliquent à

la fourniture et à l'utilisation d'installations et de services également employés dans la plupart des activités industrielles, telles que l'éclairage, le nettoyage, etc. Un certain nombre de techniques concernent plus directement les abattoirs et les installations de sous-produits animaux, notamment le stockage des sous-produits animaux et, surtout, la prévention des odeurs. Les techniques de prévention de tout rejet accidentel de quantités importantes de liquides, notamment le sang, sont également traités, de même que les techniques classiques de traitement des eaux usées.

Le chapitre décrit ensuite les techniques qui concernent tous les abattoirs. Il s'agit notamment de questions telles que le nettoyage des camions transportant des animaux vivants, la réduction de la consommation d'eau et de la contamination des lignes d'abattage, la collecte du sang et de la réduction de la consommation d'eau et d'énergie pour stériliser les couteaux.

Les deux grandes sections suivantes portent respectivement sur les techniques d'abattage des gros animaux et de la volaille. Ces techniques comprennent le traitement des viscères et des peaux dans les abattoirs de gros animaux. Ces techniques visent à prévenir la pollution et à lutter contre elle au niveau des unités (elles sont donc par nature intégrées au processus). Certaines sont techniques, d'autres concernent le fonctionnement de l'installation. Beaucoup visent à résoudre le problème essentiel de la réduction de la consommation d'eau et de la contamination des eaux usées associée. Souvent, il y a aussi des considérations énergétiques liées à la production d'eau chaude. Ces techniques visent également à réduire les déchets, par exemple ceux résultant du découpage des peaux.

La dernière section sur les abattoirs couvre les techniques de nettoyage, de traitement des eaux usées et de traitement des déchets. Il y a en filigrane dans tout le chapitre la volonté de prévenir la contamination des eaux usées et de séparer les sous-produits entre eux pour les exploiter au mieux et réduire au maximum la contamination croisée et les déchets.

En ce qui concerne le secteur des sous-produits animaux, l'accent est mis sur la réduction des déchets et des odeurs. Lorsque les processus individuels sont examinés un par un, les techniques afférentes sont également examinées. Dans de nombreux cas, cependant, les mêmes problèmes environnementaux sont traités. Par exemple, plusieurs des techniques sont relatives aux économies d'énergie dans le séchage. Un grand nombre des techniques sont relatives à la lutte contre les odeurs en fin de cycle et au traitement des eaux usées.

La section sur l'incinération des sous-produits animaux traite les problèmes spécifiques de l'incinération des sous-produits animaux, à partir du moment où ils arrivent sur le site. Les autres techniques non spécifiques des sous-produits animaux ne sont pas couvertes, car elles entrent dans le cadre du BREF sur l'incinération des déchets. Des questions telles que le traitement des gaz de combustion sont couvertes par le BREF sur l'incinération des déchets, tandis que les principaux problèmes traités par les techniques figurant dans le BREF ont trait directement ou indirectement à la prévention des odeurs provenant des sous-produits animaux et de la destruction de matières présentant des risques d'EST.

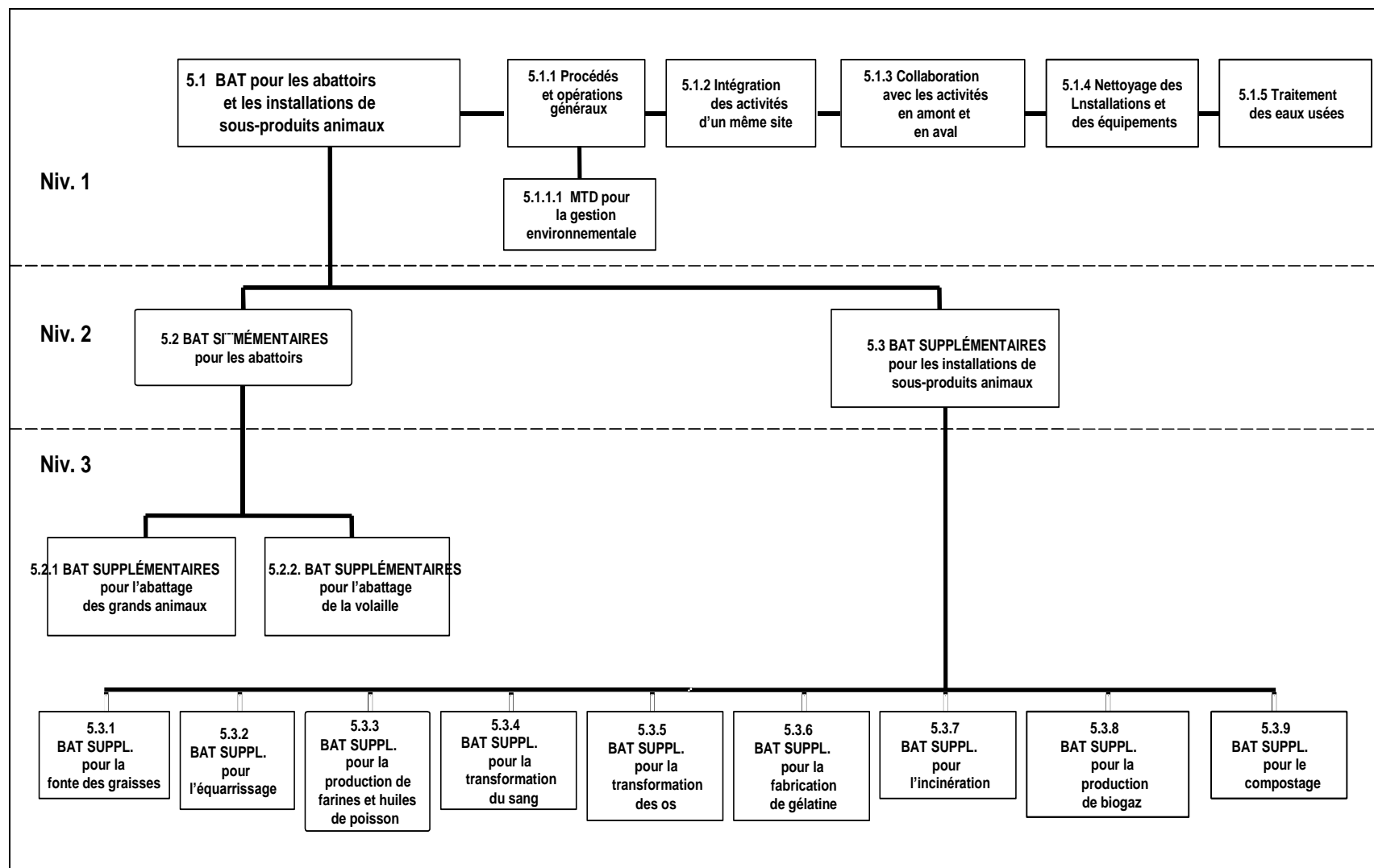
Enfin, trois activités intégrées sur le même site sont décrites, ainsi que les avantages environnementaux, par exemple d'une réduction de la consommation énergétique grâce à la réutilisation de la chaleur, et la destruction des odeurs par des incinérateurs installés sur le site.

Meilleures techniques disponibles (Chapitre 5)

Le schéma ci-dessous montre comment les conclusions relatives aux BAT sont présentées au chapitre 5. Dans ce schéma, les conclusions sont présentées en rangées. La rangée du haut contient les sections énumérant les BAT pour tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux ; la deuxième est divisée entre les BAT supplémentaires pour les abattoirs et les BAT pour les installations de sous-produits animaux, la troisième est divisée

encore davantage et montre les sections énumérant des BAT supplémentaires pour certains types d'abattoirs et d'installations pour les sous-produits animaux.

Les conclusions montrent ce que le GTT a considéré comme des BAT d'une façon générale pour les abattoirs et les installations pour les sous-produits animaux sur la base des informations du chapitre 4, et compte tenu de la définition de ce qu'il faut entendre par «meilleures techniques disponibles» figurant à l'article 2, paragraphe 11, et des considérations figurant à l'annexe IV de la directive. Ce chapitre ne fixe pas de valeurs limites pour les émissions, mais propose des niveaux d'émission associés à l'utilisation des BAT.



Présentation des conclusions en matière de BAT pour les abattoirs et les installations pour les sous-produits animaux

Des BAT relatives aux principaux problèmes environnementaux concernant les abattoirs et les installations pour les sous-produits animaux ont été identifiées dans la mesure où l'ont permis les données fournies au cours de l'échange d'informations. L'évaluation des techniques repose sur les informations fournies et évaluées par le GTT. Pour de nombreuses techniques, on ne dispose que de peu de données techniques et économiques. Très peu de données ont été fournies sur certaines questions environnementales essentielles.

Pour les abattoirs, d'une façon générale, les principaux problèmes environnementaux sont les suivants: consommation d'eau, rejet dans l'eau de liquides à forte teneur organique et consommation d'énergie pour la réfrigération et le chauffage de l'eau. En ce qui concerne les installations pour les sous-produits animaux, les principaux problèmes sont la consommation énergétique liée au séchage des sous-produits animaux, le rejet dans l'eau de liquides à forte teneur organique, le caractère infectieux, lié notamment au contrôle, à la manipulation et à la destruction des matières infectées par une EST, et les odeurs.

Les mesures en vue de réduire la consommation et les émissions sont étroitement fonction de la manière dont chaque processus est planifié techniquement et sur le plan opérationnel au niveau de chaque unité de production. C'est la raison pour laquelle certaines BAT en tiennent compte.

Le règlement (CE) n° 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil, du 3 octobre 2002, établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine énonce des exigences relatives à la manipulation, au stockage, au transport et à la transformation des sous-produits animaux, et décrit les voies d'élimination autorisées pour les matières risquant d'être infectées par une EST. Il a été veillé à ce que les conclusions concernant les BAT ne soient pas incompatibles avec les exigences de ce règlement et à assurer la cohérence avec d'autres mesures législatives relatives, par exemple, à la santé publique, à la sécurité alimentaire, au bien-être des animaux et à la santé et à la sécurité sur le lieu de travail. Une bonne partie des discussions sur les conclusions relatives aux BAT ont porté sur les effets potentiels de l'utilisation de certaines techniques pour la solution de ces problèmes.

Les paragraphes suivants résument les principales conclusions relatives aux BAT pour ce qui concerne les problèmes environnementaux les plus importants. Au cours de l'examen par le GTT des données échangées, beaucoup de problèmes ont été soulevés et discutés. Le présent résumé se limite à quelques-uns de ces problèmes, et il ne doit pas être considéré comme apte à remplacer le chapitre sur les meilleures techniques disponibles, du BREF.

Gestion et exploitation générales

Les options en matière de BAT relatives à la gestion et à l'exploitation de l'installation d'une manière générale contribuent à la réduction globale de la consommation et des émissions, du fait qu'elles fournissent des méthodes de travail qui favorisent les bonnes pratiques et sensibilisent aux problèmes. Les BAT identifiées se concentrent sur des questions telles que l'application d'un système de gestion environnementale, la formation, l'application d'un programme d'entretien planifié, la mise en œuvre de systèmes de gestion de l'énergie, de la réfrigération, de l'éclairage et du bruit, la gestion et la réduction des quantités d'eau et de détergent utilisées, et, pour les abattoirs, la gestion et le contrôle de l'utilisation d'eau chaude.

La consommation d'eau et le rejet de liquides à forte teneur organique dans les eaux usées

La réduction de la consommation d'eau et de la contamination a des effets bénéfiques sur l'environnement. Quand on utilise d'avantage d'eau, on produit automatiquement d'avantage d'eaux usées, qu'il importe de traiter sur place ou dans une station d'épuration municipale. Le traitement des eaux usées consomme de l'énergie et parfois des produits chimiques. En outre, il peut poser des problèmes olfactifs. Dès que de l'eau touche une carcasse ou un sous-produit animal, que ce soit pendant la production ou pendant le nettoyage, des produits polluants tels que graisses et sang sont emportés, ce qui impose des efforts supplémentaires aux stations d'épuration. Dans de nombreux cas, l'eau utilisée est chaude. Il aura donc fallu utiliser de

l'énergie pour la chauffer. En outre, comme les graisses sont solubles dans l'eau chaude, il est plus difficile de les séparer de cette eau.

La disponibilité de l'eau est fonction de facteurs tels que le climat, l'hydrogéologie, des autres demandes pour cette eau, et le prix. La mesure dans laquelle la consommation d'eau est considérée comme un problème environnemental essentiel sur les sites est donc variable. La directive-cadre sur l'eau exige que les politiques de tarification de l'eau promeuvent une utilisation efficace des ressources en eau. Le BREF identifie les BAT aptes à réduire la consommation d'eau.

On trouvera ci-dessous un certain nombre d'exemples de conclusions concernant les BAT, mais il ne s'agit que d'un résumé, et le chapitre sur les BAT en contient davantage. À titre de BAT, on peut citer: éliminer tous les tuyaux d'eau présentant des fuites et réparer les robinets et les toilettes qui fuient; installer et utiliser des canalisations d'évacuation pourvues de grilles ou de pièges empêchant l'entrée de matières solides dans les eaux usées, nettoyer à sec les véhicules et les installations avant le nettoyage au moyen de tuyaux à haute pression équipés d'une poignée pistolet, utiliser une raclette pour prénettoyer le bac de collecte du sang, lorsque l'équipement est disponible, utiliser un système de nettoyage sur place, éviter de laver les carcasses et, lorsqu'il est impossible de l'éviter, réduire l'opération en utilisant des techniques d'abattage propres, réutiliser l'eau froide dans les machines à épiler les porcs, réutiliser l'eau de refroidissement des fours de brûlage des porcs, vider les estomacs et les intestins grêles à sec, retirer les appareils de lavage des carcasses des chaînes d'abattage de volaille, sauf après le plumage et l'éviscération, et utiliser de l'eau recyclée, par exemple l'eau de la cuve d'échaudage, pour emporter les plumes.

Certaines des techniques s'appliquent à tous les abattoirs et installations de sous-produits animaux, tandis que d'autres ne s'appliquent, par exemple, qu'aux abattoirs à gros animaux ou aux abattoirs à volaille. Un bon nombre des techniques applicables aux installations de sous-produits animaux (mais pas toutes) sont des techniques de traitement des eaux usées visant à épurer l'eau contaminée par le processus, par exemple lors de l'équarrissage, de la production de farines et d'huiles de poisson ou de la fabrication de gélatine. Les techniques de traitement des eaux usées sont énumérées.

Énergie

Du fait que la production d'énergie a d'importantes conséquences au niveau mondial, à cause des émissions de gaz à effet de serre imputables aux grandes installations de combustion, la réduction de la consommation d'énergie, notamment la réduction de l'utilisation d'eau chaude, est un aspect essentiel. Les normes sanitaires ont toujours été capitales dans les abattoirs, et, dans une large mesure, dans les installations de sous-produits animaux fabriquant des denrées alimentaires ou des produits de qualité pharmaceutique. Le règlement (CE) n° 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil, du 3 octobre 2002 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine insiste davantage sur l'hygiène, dans toutes les installations de sous-produits animaux, pour protéger la chaîne des denrées alimentaires et le fourrage, et maîtriser les risques pour la santé publique. Parmi les BAT identifiées dans ce domaine on peut citer : le nettoyage à sec des installations et le transport des sous-produits séchés, suivi d'un nettoyage à haute pression au moyen de tuyaux équipés de poignées pistolets et, lorsqu'il faut utiliser de l'eau chaude, l'utilisation de vannes de vapeur et à eau à commande thermostatique ; l'isolation et la couverture des stérilisateurs de couteaux, l'isolation des cuves d'échaudage et l'échaudage à la vapeur des porcins et de la volaille.

Dans les installations de sous-produits animaux effectuant la fonte des graisses, l'équarrissage, la production de farines et d'huiles de poisson, la transformation du sang et des os, la production de gélatine ou de colle, la plus grande partie de la consommation énergétique est liée, d'une façon générale, au séchage. Les deux tiers de la consommation énergétique d'une usine d'équarrissage sont, par exemple, imputables directement au séchage. Parmi les BAT identifiées, on peut citer : la rationalisation et l'isolation des canalisations à vapeur et à eau,

l'élimination de l'eau dans le sang par coagulation à la vapeur, avant l'équarrissage, dans le cas d'une production de matières premières inférieure à 50 000 t/an, l'utilisation d'un évaporateur à simple effet et, pour la production de matières premières en quantités égales ou supérieures à 50 000 t/an, utilisation d'un évaporateur à effet multiple, pour enlever l'eau des mélanges liquides et concentrer le plasma avant séchage par vaporisation, au moyen de l'osmose inverse, de l'évaporation sous vide ou de la coagulation à la vapeur.

Dans les abattoirs, la réfrigération consomme énormément d'énergie. La consommation d'énergie peut également être importante lorsque des sous-produits animaux sont stockés en salle réfrigérée avant d'être traités dans les installations de sous-produits animaux. Cet aspect a été identifié comme question environnementale essentielle, mais très peu d'informations ont été fournies pour contribuer à la détermination des BAT. Un certain nombre de BAT générales ont été identifiées, à savoir: mise en œuvre de systèmes de gestion de la réfrigération, contrôle de la durée de fonctionnement des installations de réfrigération, mise en place et utilisation d'interrupteurs de verrouillage des chambres froides et récupération de la chaleur dégagée par les installations de réfrigération.

Caractère infectieux

Le caractère infectieux a été identifié comme question environnementale essentielle, à la suite, principalement, des préoccupations qu'ont suscitées les crises de l'ESB concernant la santé animale, notamment sous l'angle de la chaîne alimentaire, et la santé humaine, après la découverte des liens existant entre l'EST chez l'animal et la MCJ (maladie de Creutzfeldt-Jakob) chez l'homme. Le *règlement (CE) n° 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil, du 3 octobre 2002 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine* régit le contrôle de la manipulation et du traitement de matières dont il a été confirmé qu'elles sont infectées par une EST, des matières soupçonnées d'être infectées et des matières provenant d'animaux abattus au titre des mesures d'éradication des EST.

Le BREF contient des conclusions en matière de BAT associées directement et indirectement à la prévention de la propagation des EST et la destruction des matières présentant des risques d'EST. Ces conclusions portent essentiellement sur l'équarrissage et l'incinération. Parmi les BAT, on peut citer: récolter en continu les sous-produits secs et chacun séparément tout le long de la chaîne d'abattage et de leur traitement; optimiser la saignée et la collecte du sang; utiliser des installations fermées pour le stockage, la manipulation et le chargement des sous-produits animaux; clôturer tous les bâtiments utilisés pour la livraison, le stockage, la manipulation et le traitement des sous-produits animaux; nettoyer et désinfecter les véhicules et le matériel de livraison après chaque utilisation; réduire la taille des carcasses et des parties de carcasse avant l'incinération; n'utiliser que les matières premières correspondant exactement à celles qui ont fait l'objet d'essais; pratiquer l'incinération continue; recourir à une chambre de brûlage des cendres lorsqu'il n'existe pas d'autres possibilités de combustion adéquates, par exemple immédiatement en aval des fours rotatifs; utiliser un système de surveillance des émissions, notamment un protocole de surveillance du brûlage des cendres, englobant les risques biologiques provenant des prions des EST; réduire le plus possible, dans les limites du raisonnable, les niveaux d'émission de façon qu'ils soient inférieurs à ceux indiqués au tableau ci-dessous. Ce tableau comprend les niveaux associés aux BAT pour le carbone total et les protéines totales dans les cendres.

Les odeurs

Bien que les odeurs soient généralement considérées comme un problème local, elles peuvent en réalité constituer le pire problème environnemental des abattoirs et des installations de sous-produits animaux. Il importe donc de lutter contre elles. Les odeurs résultent le plus souvent de la décomposition des sous-produits animaux, qui entraîne d'autres conséquences environnementales, telles que la réduction des possibilités d'utiliser les sous-produits animaux, et donc l'accroissement de la quantité de déchets. En outre, les substances à l'origine d'odeurs peuvent poser des problèmes au cours du traitement des eaux usées.

Le GTT a examiné attentivement le problème des odeurs. Des BAT, permettant de les réduire et /ou de les éliminer quand la prévention a été impossible, ont été identifiées. La principale conclusion a été que les sous-produits animaux doivent être utilisés ou éliminés le plus rapidement possible après l'abattage. Les techniques de préservation visant à empêcher la décomposition et à limiter la formation de substances malodorantes, ainsi que les techniques de réduction ont d'importantes conséquences, notamment sur la consommation énergétique. En outre, elles réclament souvent de gros investissements et leurs coûts de fonctionnement sont élevés. Le GTT a tiré la conclusion que les BAT consistent à mettre en œuvre certaines de ces techniques, mais seulement si les sous-produits animaux ne peuvent être traités avant que les substances malodorantes n'apparaissent, si les sous-produits animaux sont intrinsèquement malodorants ou si le processus est intrinsèquement malodorant.

Parmi les BAT identifiées, il y a: le stockage des sous-produits animaux pendant de courtes périodes, et, éventuellement la réfrigération; lorsqu'il est impossible de traiter le sang ou d'autres sous-produits animaux avant que leur décomposition ne provoque des problèmes d'odeurs ou de qualité, il importe de les réfrigérer le plus vite possible, et pour la période la plus courte possible, pour minimiser la décomposition; lorsque des substances intrinsèquement malodorantes sont utilisées ou sont produites au cours du traitement des sous-produits animaux, il importe de faire passer dans un biofiltre les gaz de faible intensité/volume élevé. Pour l'équarrissage, lorsqu'il a été impossible d'utiliser des matières premières fraîches, et donc de limiter la production de substances malodorantes, la BAT est de brûler les gaz non condensables dans une chaudière existante, et de traiter dans un biofiltre les odeurs de faible intensité/volume élevé, ou bien de brûler tous les gaz de vapeur dans un oxydateur thermique et de faire passer les odeurs de faible intensité/volume élevé dans un biofiltre. En ce qui concerne la production de farines et d'huiles de poissons, la BAT consiste à utiliser des matières premières fraîches (faible taux d'azote volatil total) et d'incinérer l'air malodorant, avec récupération de la chaleur. Pour l'incinération des sous-produits animaux, on peut citer les BAT suivantes: envoyer l'air des installations et des équipements de précombustion vers des chambres de combustion, utiliser des techniques de blocage des odeurs, lorsque l'incinérateur ne fonctionne pas, ou lorsque la prévention des odeurs n'est pas raisonnablement applicable, et utiliser un filtre à charbon pour réduire les odeurs, lorsque les incinérateurs ne fonctionnent pas.

Collaboration avec les activités en amont et en aval

Les activités de ceux qui fournissent des animaux aux abattoirs, notamment les agriculteurs et les transporteurs, peuvent avoir des effets environnementaux dans les abattoirs. Les fournisseurs de matières premières aux installations de sous-produits animaux et d'autres utilisateurs en aval peuvent également avoir des effets environnementaux sur ces installations. Ces effets dépendent des propriétés des denrées alimentaires, par exemple leur fraîcheur, le degré de séparation des différentes matières et les spécifications.

Les BAT consistent en une collaboration avec les partenaires en amont, en la création d'une chaîne de responsabilité environnementale, en la réduction de la pollution et en la protection de l'environnement dans son ensemble. Plusieurs BAT ont été identifiées, dont la plupart sont relatives au transport et à l'alimentation des animaux, ou au stockage des sous-produits animaux.

Sites pratiquant plus d'une activité

Plusieurs cas ont été identifiés dans lesquels des sites, où plus d'une activité est pratiquée, peuvent collaborer pour réduire les niveaux de consommation et d'émission. Les BAT consistent à réutiliser la chaleur ou l'énergie produite dans une activité pour d'autres activités, et à partager les techniques de réduction, dans les cas où elles sont nécessaires, par exemple pour le traitement des eaux usées ou des odeurs.

Le BREF cite trois exemples, mais il est probable que le principe peut être appliqué à beaucoup d'activités pratiquées sur un même site. Il en existe beaucoup. Des abattoirs, par exemple, peuvent se situer au même endroit que des installations de fonte de graisses, des installations

d'équarrissage, des installations de traitement du sang, des incinérateurs et des installations de compostage.

Très souvent, il y a sur les mêmes sites que les abattoirs des installations de découpe de viande et de transformation. Dans de tels cas, les informations du BREF sur les aliments, les boissons et le lait peuvent être utilisées pour identifier les possibilités de collaboration.

Le GTT a également tiré la conclusion que les BAT consistent à exporter la chaleur ou l'énergie produites qui ne peuvent être utilisées sur place.

Niveaux associés aux BAT

Des niveaux d'émission associés aux BAT ont été identifiés pour le traitement des eaux usées et l'incinération des sous-produits animaux.

Les niveaux d'émission indiqués ci-dessous sont, d'une façon générale, considérés comme adéquats pour protéger l'environnement aquatique, et sont représentatifs des niveaux d'émission que permettraient l'application des techniques considérées comme des BAT d'une manière générale. Ils ne représentent pas nécessairement les niveaux atteints actuellement dans le secteur, mais ils reposent sur les avis des experts du GTT.

Paramètre	DCO	DBO ₅	MES	Azote (total)	Phosphore (total)	Graisses et huiles
Niveau d'émission réalisable (mg/l)	25 - 125	10 - 40	5 - 60	15 - 40	2 - 5	2,6 - 15

Niveaux d'émission associés aux BAT pour la réduction des émissions d'eaux usées par les abattoirs et les installations pour les sous-produits animaux

La BAT pour l'incinération des sous-produits animaux est d'atteindre des niveaux d'émission inférieurs dans la mesure du possible à ceux indiqués dans le tableau ci-dessous.

Rejets dans l'atmosphère		Performances associées aux BAT ⁽³⁾	
		Valeur typique	Contrôle
SO ₂	(mg/m ³)	< 30 ⁽²⁾	Continu
HCl	(mg/m ³)	< 10 ⁽²⁾	Continu
HF	(mg/m ³)	Non disponible	
NO _x	(mg/m ³)	< 175 ⁽²⁾	Continu
CO	(mg/m ³)	< 25 ⁽²⁾	Continu
COV	(mg/m ³)	< 10 ⁽²⁾	Périodique
Poussière	(mg/m ³)	< 10 ⁽²⁾	Continu
Dioxines et furannes	(ng/m ³)	< 0,1 ⁽⁴⁾	Périodique
Métaux lourds totaux (Cd, TI)	(mg/m ³)	< 0,05 ⁽⁵⁾	
Métaux lourds (Hg)	(mg/m ³)	< 0,05 ⁽⁵⁾	
Métaux lourds totaux (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	(mg/m ³)	< 0,5 ⁽⁵⁾	
NH ₃	(mg/m ³)	< 10	
Durée du séjour	>850 °C	3,5 s	
Oxygène (minimum après la dernière injection)		9%	Continu
Pression, température, vapeur d'eau; débit volumétrique			Continu
Cendres - (carbone total)		< 1% ⁽⁶⁾	Périodique
Cendres - (protéines totales) (extrait aqueux) (mg/100g)		0,3 - 0,6	Périodique

(2)	Contrôle des rejets - «moyenne horaire sur 24 heures pour 95% de l'échantillon». Mesures effectuées à 273 K (température), 101,3 kPa (pression) et 11% d'oxygène gazeux sec
(3)	Résultats effectifs obtenus par un système d'épuration des gaz de combustion par voie sèche utilisant des filtres à manche et des réactifs injectés. Valeurs mesurées sur une période d'échantillonnage de 6 heures au minimum et de 8 heures au maximum calculées au moyen du concept d'équivalence toxique visé à l'annexe 1 de la directive sur l'incinération des déchets
(5)	Valeurs mesurées sur une période d'échantillonnage de 6 heures au minimum et de 8 heures au maximum.
(6)	Carbone organique total
Note: l'incinération spécifique des sous-produits de volaille n'est pas concernée par l'analyse des protéines	

Niveaux d'émission associés à l'incinération spécifique des sous-produits animaux en lit fluidisé bouillonnant, en lit fluidisé circulant ou dans des fours d'incinération rotatifs

Techniques émergentes (Chapitre 6)

Le chapitre 6 porte sur deux techniques qui ne sont pas encore utilisées à titre commercial, et qui en sont toujours au stade de la recherche ou du développement. Il s'agit du «bioraffinage des sous-produits animaux en vue de produire des amendements de sols et des engrais», et du «traitement biotechnologique des sous-produits animaux pour accroître la valorisation énergétique». Elles sont mentionnées ici de façon qu'elles puissent être prises en compte lors de toute révision du présent document à l'avenir.

Conclusions (Chapitre 7)

Informations fournies

Le présent BREF a été rédigé sur la base de nombreux rapports provenant des industriels et des autorités des États membres. Elle ont été complétées par des informations fournies par des particuliers à partir d'exemples d'installations. De nombreuses informations ont été reçues pendant et après des visites d'abattoirs et d'installations de sous-produits animaux dans plusieurs États membres. Les consultations officielles concernant chaque projet du document ont également donné lieu à la fourniture d'une quantité énorme d'informations, et ont permis au GTT de vérifier les informations déjà reçues.

Plus de 350 éléments d'informations ont été fournis, mais d'importantes lacunes demeurent. La consommation énergétique pour la réfrigération et le stockage par congélation est un aspect environnemental capital pour les abattoirs, et pour de nombreuses installations de sous-produits animaux, notamment lors du séchage. Malgré cela, très peu d'informations sur les techniques permettant d'économiser l'énergie ont été fournies.

Les données relatives à la mesure des odeurs et à l'identification des options en matière de traitement spécifique des odeurs manquent de cohérence. La prévention des odeurs est toutefois traitée, mais seulement du point de vue qualitatif.

D'une façon générale, les données sur la consommation et les émissions n'étaient pas accompagnées des explications nécessaires sur les conditions d'exploitation et les méthodes d'analyse, et leurs rapports avec les techniques décrites n'apparaissaient pas toujours clairement. C'est une des raisons pour lesquelles très peu de niveaux d'émission associés aux

BAT sont cités. Le GTT s'est efforcé de récolter des données « par tonne de carcasse produite » et « par tonne de sous-produits animaux traitée » pour chaque unité de production, pour permettre des comparaisons directes et d'identifier des domaines où les niveaux de consommation et d'émission sont élevés, en vue de mesures pour les réduire. Ces données présentent encore des lacunes considérables.

Très peu d'informations ont été reçues sur le traitement des os, la production de colle, la gazéification de la farine de viande et d'os, l'épandage/l'injection dans le sol, le nettoyage des coquillages et la fabrication d'engrais à partir de farines animales. Dans certains cas, cela est probablement dû à des mesures législatives locales qui interdisent ou restreignent l'utilisation

des sous-produits animaux dans les terres, et à des restrictions imposées par le nouveau règlement (CE) n° 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil, du 3 octobre 2002, établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine.

Le contexte

Le contenu du BREF et son calendrier ont été fortement conditionnés par des aspects tels que les préoccupations concernant la sécurité des denrées alimentaires et du fourrage, par exemple à la suite de l'ESB, l'hygiène alimentaire et le bien-être des animaux. La prévention de la pollution et la lutte contre la pollution demeurent centrales, mais il a été veillé à assurer la cohérence avec le droit et les bonnes pratiques liées à ces autres motivations importantes. L'élément principal a été le nouveau règlement (CE) n° 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil, du 3 octobre 2002, établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine.

Niveau de consensus

Les conclusions du BREF ont été acceptées lors de la réunion finale du GTT. Aucun avis divergent n'a été émis.

Recommandations pour l'avenir

Les lacunes en matière de données indiquent les domaines dans lesquels les travaux futurs pourront donner des résultats aptes à faciliter l'identification des BAT, quand le BREF sera révisé. Cela aidera les exploitants et les autorités délivrant les autorisations à protéger l'environnement dans son ensemble.

Le problème du manque de données «par tonne de carcasse produite» et «par tonne de sous-produits animaux traitée» par unité de production pourrait être examiné par les autorités responsables de la réglementation et les différentes ONG représentant les abattoirs et les installations de sous-produits animaux. Elles pourraient encourager et coordonner le renforcement de la mesure des niveaux de consommation et d'émission dans les différentes unités de production, en ce qui concerne par exemple les conditions d'exploitation, les techniques appliquées, les protocoles d'échantillonnage, les méthodes analytiques et les statistiques.

La plupart des informations relatives aux techniques étaient incomplètes. Le GTT a décidé que malgré le fait qu'on ne dispose pas de suffisamment d'informations sur ces techniques pour déterminer des BAT, elles doivent néanmoins figurer dans le document. Les techniques incomplètes ont été ajoutées en annexe au chapitre 7 pour promouvoir la collecte et la fourniture de nouvelles informations lorsque le BREF sera révisé.

Les futurs projets de R & D

Les questions suivantes pourraient faire l'objet de futurs projets de recherche et développement:

- 1 réduction de la consommation d'énergie liée à la réfrigération et à l'entreposage frigorifique,
- 2 réduction de la consommation d'énergie liée au séchage des sous-produits animaux,
- 3 possibilité d'utiliser de l'eau non potable dans les abattoirs, sans compromettre l'hygiène ni la sécurité alimentaire,
- 4 optimisation de l'utilisation des sous-produits animaux pour réduire les déchets,
- 5 mise au point d'outils de comparaison pour améliorer la qualité des futurs échanges d'informations lors des révisions ultérieures du BREF.

PRÉFACE

1. Statut du présent document

Sauf précision, les références de ce document à « la directive » renvoient à la directive 96/61/CE du Conseil, du 24 septembre 1996, relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution. Tout comme cette directive, le présent document s'applique dans le respect des dispositions européennes relatives à la santé et à la sécurité sur le lieu du travail.

Ce document a été élaboré par le Bureau européen IPPC. Il ne s'agit pas d'une publication officielle des Communautés européennes et il ne reflète pas nécessairement la position de la Commission européenne.

2. Obligations légales prévues par la directive IPPC et définition de MTD

Afin de clarifier le contexte juridique entourant la rédaction du présent document, la préface décrit quelques unes des principales dispositions de la directive IPPC et définit notamment l'expression « meilleures techniques disponibles ». Cette description ne peut évidemment pas être complète et est donnée à titre purement informatif. Elle n'a aucune valeur juridique et n'a pas pour effet de modifier les dispositions réelles de la directive ou de leur porter atteinte.

La directive a pour objet la prévention et la réduction intégrées des pollutions en provenance des activités énumérées dans son annexe I afin de garantir un niveau élevé de protection de l'environnement dans son ensemble. La base juridique de cette directive est liée aux objectifs de protection de l'environnement. Lors de sa mise en œuvre, il conviendra de tenir également compte d'autres objectifs communautaires tels que la compétitivité de l'industrie communautaire, ce qui permettra de contribuer au développement durable.

Plus spécifiquement, la directive prévoit un système d'autorisation pour certaines catégories d'installations industrielles, en vertu duquel les exploitants et régulateurs sont invités à adopter une approche globale intégrée en ce qui concerne les risques de pollution et le potentiel de consommation associés à l'installation. L'objectif de cette approche intégrée est d'améliorer la gestion et le contrôle des procédés industriels afin de parvenir à un niveau de protection élevé pour l'environnement dans son ensemble. Le principe général défini à l'article 3 constitue la pierre angulaire de cette approche. Il stipule que les exploitants doivent prendre toutes les mesures de prévention appropriées contre la pollution, notamment en mettant en œuvre les meilleures techniques disponibles afin d'améliorer les performances en matière d'environnement.

L'expression « meilleures techniques disponibles » est définie dans l'article 2(11) de la directive comme étant « le stade de développement le plus efficace et avancé des activités et de leurs modes d'exploitation, démontrant l'aptitude pratique de techniques particulières à constituer, en principe, la base de valeurs limites d'émission visant à éviter et, lorsque cela s'avère impossible, à réduire de manière générale les émissions et l'impact sur l'environnement dans son ensemble ». L'article 2(11) continue en approfondissant cette définition de la façon suivante :

Par « techniques » on entend aussi bien les techniques employées que la manière dont l'installation est conçue, construite, entretenue, exploitée et mise à l'arrêt.

Les techniques « disponibles » sont celles mises au point sur une échelle permettant de les appliquer dans le contexte du secteur industriel concerné, dans des conditions économiquement et techniquement viables, en prenant en considération les coûts et les avantages, que ces techniques soient utilisées ou produites ou non sur le territoire de l'État membre intéressé, pour autant que l'exploitant concerné puisse y avoir accès dans des conditions raisonnables.

Par « meilleures » on entend les techniques les plus efficaces pour atteindre un niveau général élevé de protection de l'environnement dans son ensemble.

Par ailleurs, l'annexe IV de la directive contient une liste de « Considérations à prendre en compte en général ou dans un cas particulier lors de la détermination des meilleures techniques disponibles [...] compte tenu des coûts et des avantages pouvant résulter d'une action et des principes de précaution et de prévention ». Ces considérations comprennent les informations publiées par la Commission conformément à l'article 16(2).

Les autorités compétentes responsables de la délivrance des autorisations sont tenues de prendre en compte les principes généraux définis à l'article 3 lorsqu'elles établissent les conditions d'autorisation. Ces conditions doivent inclure les valeurs limites d'émission, complétées ou remplacées le cas échéant par des paramètres ou des mesures techniques équivalentes. Conformément à l'article 9(4) de la directive, ces valeurs limites d'émission, paramètres et mesures techniques équivalents, sans préjudice d'autres mesures pouvant être prises pour respecter les normes de qualité environnementale, sont fondées sur les meilleures techniques disponibles, sans prescrire l'utilisation d'une technique ou d'une technologie spécifique, et en prenant en considération les caractéristiques techniques de l'installation concernée, son implantation géographique et les conditions locales de l'environnement. Dans tous les cas, les conditions d'autorisation prévoient des dispositions relatives à la minimisation de la pollution à longue distance ou transfrontières et garantissent un niveau élevé de protection de l'environnement dans son ensemble.

Conformément à l'article AA de la directive 96/61/CE, les États membres doivent veiller à ce que les autorités compétentes se tiennent informées ou soient informées de l'évolution des meilleures techniques disponibles.

3. Objectif du présent document

L'article 16, paragraphe 2 de la directive invite la Commission à organiser « l'échange d'informations entre les États membres et les industries intéressées au sujet des meilleures techniques disponibles, des prescriptions de contrôle y afférant et de leur évolution » et à publier les résultats des échanges d'informations.

L'objet de l'échange d'informations est défini au considérant 25 de la directive, qui prévoit que les « progrès et les échanges d'informations au niveau communautaire en ce qui concerne les meilleures techniques disponibles permettront de réduire les déséquilibres au plan technologique dans la Communauté, favoriseront la diffusion au plan mondial des valeurs limites et des techniques utilisées dans la Communauté et aideront les États membres dans la mise en œuvre efficace de la présente directive. »

La Commission (DG Environnement) a mis en place un forum d'échange d'informations (IEF) pour faciliter les travaux entrepris en application de l'article 16, paragraphe 2. Un certain nombre de groupes de travail techniques ont par ailleurs été créés sous les auspices de l'IEF. L'IEF comme les groupes de travail techniques sont composés de représentants des États membres et de l'industrie, comme le prévoit l'article 16, paragraphe 2.

La présente série de documents a pour objet de refléter précisément l'échange d'informations qui a été établi conformément à l'article 16, paragraphe 2 et de fournir des informations de référence à l'instance chargée de la délivrance des autorisations pour qu'elle les prenne en compte lors de la définition des conditions d'autorisation. En rendant disponibles les informations pertinentes relatives aux meilleures techniques disponibles, ces documents deviennent des outils précieux pour l'amélioration des performances en matière d'environnement.

4. Sources d'information

Le présent document est le résumé des informations recueillies à partir d'un certain nombre de sources, y compris notamment l'expertise des groupes mis en place pour assister la Commission

dans son travail, puis vérifiées par les services de la Commission. Il convient de remercier ici les auteurs de toutes ces contributions.

5. Compréhension et utilisation du présent document

Les informations contenues dans le présent document sont prévues pour servir de base à la détermination des meilleures techniques disponibles dans certains cas particuliers. Lors de la détermination de ces meilleures techniques et de la fixation des conditions d'autorisation, l'objectif global, qui est de parvenir à un niveau élevé de protection de l'environnement dans son ensemble, ne doit jamais être perdu de vue.

Les paragraphes ci-après décrivent le type d'informations présentées dans chacune des sections du document.

Les chapitres 1 et 2 contiennent des informations générales sur le secteur industriel concerné et sur les processus industriels utilisés dans ce secteur. Le chapitre 3 contient des données et des informations relatives aux niveaux actuels d'émission et de consommation qui reflètent la situation dans les installations existantes au moment de la publication.

Le chapitre 4 décrit de manière plus détaillée les techniques de réduction des émissions et d'autres techniques considérées comme les plus pertinentes pour la détermination des meilleures techniques et des conditions d'autorisation. Ces informations indiquent les niveaux de consommation et d'émission qu'il est possible d'atteindre avec la technique considérée, donnent une estimation des coûts et des problèmes d'effets multimilieux posés par la technique et précisent dans quelle mesure la technique est applicable aux installations nécessitant des autorisations en matière de prévention et de réduction de la pollution, par exemple aux installations nouvelles, existantes, de petite ou de grande dimension. Les techniques généralement considérées comme dépassées ne sont pas incluses.

Le chapitre 5 présente les techniques et les niveaux d'émission et de consommation jugés compatibles avec les meilleures techniques disponibles au sens général. Le but est ainsi d'apporter des indications générales sur les niveaux d'émission et de consommation qu'il est possible de considérer comme des valeurs de référence appropriées pour servir de base à la détermination de conditions d'autorisation reposant sur les meilleures techniques disponibles ou à l'établissement des prescriptions contraignantes générales mentionnées à l'article 9, paragraphe 8. Il faut cependant souligner que ce document ne propose pas de valeurs limites d'émissions. La détermination des conditions d'autorisation appropriées supposera la prise en compte de facteurs locaux inhérents au site, tels que les caractéristiques techniques de l'installation concernée, son implantation géographique et les conditions locales de l'environnement. Dans le cas des installations existantes, il faut en outre tenir compte de la viabilité économique et technique de leur amélioration. Le seul objectif consistant à assurer un niveau élevé de protection de l'environnement dans son ensemble impliquera déjà souvent de faire des compromis entre différents types d'incidences sur l'environnement et ces compromis seront souvent influencés par des considérations locales.

Bien que ce document cherche à aborder certains des problèmes évoqués, il ne pourra pas les traiter tous de manière exhaustive. Les techniques et niveaux présentés au chapitre 5 ne seront donc pas forcément appropriés pour toutes les installations. Par ailleurs, l'obligation de garantir un niveau élevé de protection de l'environnement, y compris la réduction de la pollution à longue distance ou transfrontières, suppose que les conditions d'autorisation ne pourront pas être définies sur la base de considérations purement locales. C'est pourquoi il est de la plus haute importance que les autorités chargées de délivrer les autorisations tiennent compte de toutes les informations présentées dans le présent document.

Étant donné que les meilleures techniques disponibles sont modifiées au fil du temps, le présent document sera révisé et mis à jour, le cas échéant. Toutes les éventuelles observations et

propositions peuvent être envoyées au Bureau européen IPPC de l'Institut de prospective technologique, à l'adresse suivante :

Edificio Expo, c/ Inca Garcilaso, s/n, E-41092 Séville, Espagne

Téléphone : +34 95 4488 284

Fax : +34 95 4488 426

E-mail : eippcb@jrc.es

Internet : <http://eippcb.jrc.es>

Document de référence sur la meilleure technologie disponible dans les abattoirs et dans l'industrie des sous-produits animaux

NOTE DE SYNTHÈSE.....	I
PRÉFACE.....	X
CHAMP D'APPLICATION.....	XXXII
1 INFORMATIONS GÉNÉRALES.....	1
1.1 L'industrie de l'abattage dans l'Union Européenne	1
1.2 L'industrie des sous-produits animaux dans l'Union Européenne	11
1.2.1 Fonte des graisses.....	12
1.2.2 Équarrissage.....	12
1.2.3 Production de farine de poisson et d'huile de poisson	13
1.2.4 Transformation du sang.....	14
1.2.5 Fabrication de gélatine	15
1.2.6 Incinération des carcasses, des morceaux de carcasses et des farines animales	15
1.2.7 Combustion du suif.....	16
1.2.8 Épandage/injection.....	17
1.2.9 Production de biogaz.....	17
1.2.10 Compostage.....	17
1.3 Principaux problèmes environnementaux.....	18
1.3.1 Abattoirs.....	18
1.3.2 Installations de production de sous-produits animaux	20
1.3.2.1 Informations générales sur les principaux problèmes environnementaux	20
1.3.2.2 Fonte des graisses.....	20
1.3.2.3 Équarrissage.....	21
1.3.2.4 Production de farine et d'huile de poisson	21
1.3.2.5 Transformation du sang.....	22
1.3.2.6 Fabrication de gélatine.....	22
1.3.2.7 Fabrication de colle.....	22
1.3.2.8 Incinération des carcasses.....	23
1.3.2.9 Incinération des farines animales	23
1.3.2.10 Combustion du suif.....	24
1.3.2.11 Épandage/injection.....	24
1.3.2.12 Production de biogaz.....	25
1.3.2.13 Compostage.....	25
1.4 Aperçu économique.....	25
1.4.1 Abattoirs et sous-produits animaux	25
1.4.2 Coût économique de la consommation et des émissions	27
1.5 Influence des législations alimentaire et vétérinaire	30
2 PROCESSUS ET TECHNIQUES APPLIQUÉS.....	32
2.1 Abattage.....	32
2.1.1 Activités décrites dans ce chapitre.....	32
2.1.2 Abattage des grands animaux	32
2.1.2.1 Réception des animaux et stabulation	33
2.1.2.2 Abattage.....	34
2.1.2.3 Saignée.....	35
2.1.2.4 Dépouillement.....	37
2.1.2.5 Ablation des têtes et des sabots pour les bovins et ovins	37
2.1.2.6 Echaudage des porcs.....	37
2.1.2.7 Epilage et désengotage des porcs	38
2.1.2.8 Flambage des porcs.....	38
2.1.2.9 Traitement de la couenne	39
2.1.2.10 Eviscération.....	39
2.1.2.11 Fendage.....	40
2.1.2.12 Réfrigération.....	40
2.1.2.13 Activités associées en aval – traitement des viscères et des peaux	42

2.1.3 Abattage des volailles	45
2.1.3.1 Réception des oiseaux.....	45
2.1.3.2 Etourdissement et saignée	45
2.1.3.3 Echaudage.....	46
2.1.3.4 Plumaison.....	46
2.1.3.5 Eviscération.....	47
2.1.3.6 Réfrigération.....	47
2.1.3.7 Maturation.....	49
2.1.4 Nettoyage de l'abattoir.....	49
2.1.5 Stockage des sous-produits des abattoirs	50
2.2 Installations pour les sous-produits animaux	51
2.2.1 Fonte des graisses	51
2.2.2 Equarrissage.....	56
2.2.2.1 Transformation des carcasses et des déchets.....	60
2.2.2.2 Transformation des plumes et des soies de porcs	63
2.2.3 Production de farine et d'huile de poisson	64
2.2.4 Transformation des os.....	67
2.2.5 Transformation du sang – production de plasma et de globules rouges séchés.....	67
2.2.6 Fabrication de gélatine.....	70
2.2.7 Fabrication de colle.....	89
2.2.8 Incinération des carcasses, des morceaux de carcasse, des farines de viande et des farines d'os	89
2.2.8.1 Incinération des carcasses et morceaux de carcasses	90
2.2.8.2 Incinération des farines animales	92
2.2.8.3 Gazéification de la farine de viande osseuse	94
2.2.9 Combustion du suif.....	95
2.2.10 Mise en décharge, épandage/injection	95
2.2.11 Production de biogaz.....	96
2.2.12 Compostage.....	99
2.3 Traitements des eaux usées effectués dans les abattoirs et dans les usines de sous-produits animaux	102
2.3.1 Traitement des eaux usées en abattoir	102
2.3.1.1 Traitement primaire des eaux usées d'abattoirs	104
2.3.1.2 Traitement secondaire des eaux usées d'abattoirs	105
2.3.1.3 Traitement tertiaire des eaux usées d'abattoirs	108
2.3.2 Traitement des eaux usées dans les installations pour les sous-produits animaux	108
2.3.2.1 Traitement des eaux usées de l'équarrissage	108
2.3.2.1.1 Traitement mécanique des eaux usées	108
2.3.2.1.2 Traitement physico-chimique.....	109
2.3.2.1.3 Traitement biologique.....	110
2.3.2.1.4 Plumes – élimination du sulfure d'hydrogène	110
2.3.2.2 Traitement des eaux usées issues de la production de farine et d'huile de poisson	110
2.3.2.3 Traitement des eaux usées issues de la transformation du sang	110
2.3.2.4 Traitement des eaux usées issues de la fabrication de gélatine	110
3 NIVEAUX ACTUELS DE CONSOMMATION ET D'EMISSIONS	112
3.1 Abattoirs.....	112
3.1.1 Abattoirs – données relatives à la consommation générale et aux émissions au niveau des installations	112
3.1.2 Abattage des animaux de grande taille	125
3.1.2.1 Réception et stabulation des animaux	125
3.1.2.2 Saignée.....	126
3.1.2.3 Dépouillement.....	126
3.1.2.4 Ablation des têtes et des sabots des bovins et des moutons	127
3.1.2.5 Echaudage des porcs.....	127
3.1.2.6 Epilage et ablation des pieds des porcs.....	127
3.1.2.7 Flambage des porcs.....	127
3.1.2.8 Traitement de la couenne.....	128
3.1.2.9 Eviscération.....	128
3.1.2.10 Fendage.....	128
3.1.2.11 Réfrigération.....	128
3.1.2.12 Activités associées en aval – traitement des viscères et des peaux	128
3.1.3 Abattage des volailles.....	130

3.1.3.1 Réception des oiseaux.....	130
3.1.3.2 Etourdissement et saignée.....	130
3.1.3.3 Echaudage.....	130
3.1.3.4 Plumaison.....	130
3.1.3.5 Eviscération.....	131
3.1.3.6 Réfrigération.....	131
3.1.4 Nettoyage des abattoirs – équipements et installations	132
3.1.5 Stockage et manutention des sous-produits d'abattage	134
3.1.6 Traitement des eaux usées d'abattoirs	134
3.2 Installations consacrées aux sous-produits animaux.....	135
3.2.1 Fonte des graisses.....	135
3.2.2 Equarrissage.....	136
3.2.2.1 Equarrissage des carcasses et des déchets	145
3.2.2.2 Transformation des plumes et des soies de porcs	145
3.2.3 Production de farine et d'huile de poisson.....	147
3.2.4 Transformation du sang.....	150
3.2.5 Transformation des os.....	151
3.2.6 Fabrication de gélatine.....	152
3.2.7 Incinération de carcasses, de morceaux de carcasses et de farine de viande osseuse	153
3.2.7.1 Incinération des carcasses et des morceaux de carcasses	153
3.2.7.2 Incinération de farine animale.....	154
3.2.8 Combustion du suif.....	157
3.2.9 Production de biogaz.....	159
3.2.10 Compostage.....	159
3.2.11 Usines de traitement des eaux usées en provenance des installations consacrées aux sous- produits animaux	161
3.2.12 Processus et techniques combinés.....	161

4 TECHNIQUES A PRENDRE EN CONSIDERATION DANS LA DETERMINATION D'UNE

MTD	163
4.1 Techniques générales applicables dans les abattoirs et les installations de sous-produits animaux.....	164
4.1.1 Outils de gestion environnementaux.....	166
4.1.2 Formation	173
4.1.3 Recours à un programme d'entretien planifié.....	174
4.1.4 Mesure spécifique de la consommation d'eau.....	175
4.1.5 Séparation des eaux du processus et extérieurs au processus.....	176
4.1.6 Utilisation d'eau de refroidissement et d'eau provenant des pompes à vide.....	177
4.1.7 Retrait des tuyaux d'eau courante et réparation des robinets des toilettes qui gouttent.....	178
4.1.8 Nettoyage par pression dans l'installation.....	179
4.1.9 Installation de tuyaux de nettoyage à détente manuelle.....	179
4.1.10 Approvisionnement en eau contrôlée par pression et via des gicleurs.....	180
4.1.11 Installation et utilisation de conduites au sol avec filtres et/ou pièges pour empêcher les matières solides d'entrer dans les eaux usées.....	181
4.1.12 Nettoyage à sec des installations et transport à sec des sous-produits.....	182
4.1.13 Protection contre les trop-pleins sur les cuves de stockage en vrac, contenant par exemple du sang ou du suif.....	183
4.1.14 Protection des cuves de stockage en vrac contenant par exemple du sang ou du suif.....	184
4.1.15 Protection à double épaisseur des cuves de stockage en vrac, contenant par exemple du sang ou du suif.....	185
4.1.16 Mise en œuvre de systèmes de gestion de l'énergie.....	185
4.1.17 Gestion de l'énergie dans un établissement de production de viande rouge.....	187
4.1.18 Mise en œuvre de systèmes de gestion de la réfrigération.....	189
4.1.19 Contrôle des durées de fonctionnement d'une installation de réfrigération.....	194
4.1.20 Utilisation de glace binaire comme fluide de refroidissement (réfrigération secondaire).....	195
4.1.21 Microrupteurs de fermeture des portes des chambres froides.....	198
4.1.22 Récupération de chaleur provenant des installations de réfrigération.....	198
4.1.23 Utilisation de vannes de mélange de vapeur et d'eau contrôlées par thermostat.....	199
4.1.24 Rationalisation et isolation des canalisations de vapeur et d'eau	200
4.1.25 Isolation des dispositifs de vapeur et d'eau.....	200
4.1.26 Mise en œuvre de systèmes de gestion de l'éclairage.....	201
4.1.27 Stockage de courte durée et éventuellement réfrigéré des sous-produits animaux.....	202
4.1.28 Audit des odeurs.....	204

4.1.29 Enfermer les sous-produits animaux pendant le transport, le chargement/déchargement et le stockage	206
4.1.30 Conception et construction de véhicules, d'équipements et de locaux pour un nettoyage facile	208
4.1.31 Nettoyage fréquent des zones de stockage des matières – prévention des odeurs.....	208
4.1.32 Transport du sang dans des conteneurs isolés.....	209
4.1.33 Filtres biologiques.....	210
4.1.34 Contrôle des odeurs par des filtres de carbone activé.....	214
4.1.35 Dilution des odeurs par capture dans une ou plusieurs cheminées.....	215
4.1.36 Gestion du bruit.....	216
4.1.37 Réduction du bruit des ventilateurs de tirage du toit grâce à un entretien régulier.....	217
4.1.38 Réduction du bruit des souffleries des lagons d'équilibrage.....	218
4.1.39 Réduction du bruit provenant des installations de réfrigération grâce à l'utilisation de portes isolées.....	219
4.1.40 Remplacement du mazout par du gaz naturel.....	221
4.1.41 Remplacement du combustible des chaudières par du suif.....	221
4.1.42 Nettoyage de l'installation et des équipements.....	222
4.1.42.1 Gestion de la consommation d'eau et de détergents	222
4.1.42.2 Sélection des détergents qui provoquent un impact minimum sur l'environnement	223
4.1.42.3 Eviter et réduire l'utilisation d'agents de nettoyage et de désinfection contenant du chlore actif.....	224
4.1.43 Traitement des eaux usées	225
4.1.43.1 Fourniture d'un excès de capacité de contenance des eaux usées par rapport aux exigences de routine.....	225
4.1.43.2 Analyse régulière en laboratoire de la composition des effluents et archivage des enregistrements.....	225
4.1.43.3 Prévention des eaux usées stagnantes.....	226
4.1.43.4 Criblage des matières solides – tamis (type non spécifié).....	226
4.1.43.5 Crible à bords statiques/incurvé.....	227
4.1.43.6 Presse à vis inclinée.....	229
4.1.43.7 Crible cylindrique.....	230
4.1.43.8 Crible à tambour rotatif.....	231
4.1.43.9 Retrait des graisses des eaux usées, en utilisant un piège à graisse.....	233
4.1.43.10 Installations de flottation.....	235
4.1.43.11 Cuves d'équilibrage des eaux usées	238
4.1.43.12 Minimiser les suintements de liquides et recouvrir les cuves de traitement des eaux usées	239
4.1.43.13 Minimiser les suintements de liquides et aérer les cuves de traitement des eaux usées	240
4.1.43.14 Pré-traitement anaérobie utilisant des réacteurs à flot descendant ou à flot ascendant.....	240
4.1.43.15 Digestion aérobie combinée à une dénitrification soit intermittente soit alternative dans des conditions anoxiques.....	243
4.2 Abattoirs	246
4.2.1 Abattoirs – techniques générales applicables au niveau de l'installation	246
4.2.1.1 Grattage à sec des véhicules de livraison, avant le lavage.....	246
4.2.1.2 Lavage des camions de livraison en utilisant un pistolet à jet ajustable mis en marche par déclencheur à haute pression	247
4.2.1.3 Automatisation de la première partie de la chaîne d'abattage propre.....	248
4.2.1.4 Eviter et minimiser le rinçage des carcasses, en combinaison à l'utilisation de techniques d'abattage propres.....	250
4.2.1.5 Mise en place de commandes automatisées de départ/d'arrêt de l'eau dans toute la chaîne d'abattage	251
4.2.1.6 Collecte continue, à sec et séparée des sous-produits le long de la chaîne d'abattage	252
4.2.1.7 Double canalisation provenant de la halle de saignée.....	254
4.2.1.8 Réfrigération/refroidissement du sang.....	254
4.2.1.9 Collecte à sec des déchets au sol.....	256
4.2.1.10 Aspiration humide pour les sous-produits/la collecte des déchets avant nettoyage humide	257
4.2.1.11 Réduction de la consommation d'eau dans un abattoir de volailles.....	258
4.2.1.12 Station d'eau pressurisée pour laver les carcasses	259
4.2.1.13 Elimination des robinets non nécessaires sur la chaîne d'abattage	260
4.2.1.14 Etuves de stérilisation des couteaux isolées et couvertes.....	260

4.2.1.15 Changement périodique de l'eau dans les étuves de stérilisation des couteaux chauffées électriquement, contrôlé par un minuteur.....	261
4.2.1.16 Double cuve de stérilisation des couteaux.....	262
4.2.1.17 Stérilisation des couteaux en utilisant de la vapeur à faible pression.....	262
4.2.1.18 Cabines de nettoyage des mains et des tabliers – "arrêt de l'eau" par défaut.....	263
4.2.1.19 Gestion et surveillance de l'utilisation de l'air comprimé.....	264
4.2.1.20 Gestion et surveillance de l'utilisation de la ventilation.....	265
4.2.1.21 Utilisation de ventilateurs centrifuges à aubes recourbées vers l'arrière.....	265
4.2.1.22 Gestion et surveillance de l'utilisation de l'eau chaude.....	266
4.2.1.23 Installation d'un refroidissement du réfrigérant par les eaux souterraines	266
4.2.2 Abattage de gros animaux.....	267
4.2.2.1 Réception et stabulation des animaux.....	267
4.2.2.1.1 Arrêter l'alimentation des animaux 12 heures avant l'abattage	267
4.2.2.1.2 Minimiser le temps que les animaux passent dans l'abattoir pour réduire la production de fumier.....	268
4.2.2.1.3 Ajout de litière sèche à la litière existante, pour absorber le fumier.....	268
4.2.2.1.4 Eau de boisson contrôlée par la demande.....	269
4.2.2.1.5 Douchage des porcs, en utilisant des gicleurs contrôlés par une minuterie permettant d'économiser de l'eau.....	269
4.2.2.1.6 Nettoyage à sec du sol de stabulation et nettoyage périodique de celui-ci à l'eau.....	270
4.2.2.2 Saignée.....	271
4.2.2.2.1 Optimisation de la saignée et de la collecte de sang.....	271
4.2.2.2.2 Utilisation d'une spatule pour un nettoyage initial du bac de collecte du sang.....	273
4.2.2.3 Echaudage des porcs.....	274
4.2.2.3.1 Echaudage par condensation/vapeur des porcs (échaudage vertical).....	274
4.2.2.3.2 Isolation et rentabilisation des cuves d'échaudage de porcs.....	277
4.2.2.3.3 Contrôle du niveau d'eau des cuves d'échaudage de porc.....	278
4.2.2.4 Epilage et désérogotage des porcs.....	279
4.2.2.4.1 Réutilisation de l'eau dans les épileuses de porcs.....	279
4.2.2.4.2 Remplacement des tuyaux d'irrigation en haut des épileuses, par des gicleurs.....	280
4.2.2.5 Flambage des porcs.....	281
4.2.2.5.1 Réutilisation de l'eau de refroidissement provenant du four de flambage.....	281
4.2.2.5.2 Récupération de la chaleur provenant des gaz d'échappement du flambage des porcs, pour préchauffer l'eau.....	282
4.2.2.5.3 Douchage après flambage avec des gicleurs à jet d'eau large.....	284
4.2.2.6 Traitement de la couenne.....	284
4.2.2.6.1 Remplacer les tuyaux d'irrigation par des gicleurs à jet d'eau large.....	284
4.2.2.7 Eviscération.....	285
4.2.2.7.1 Stérilisation des scies dans un compartiment ayant des gicleurs d'eau chaude automatisés.....	285
4.2.2.7.2 Régulation et minimisation de l'utilisation d'eau pour déplacer les intestins.....	285
4.2.2.8 Réfrigération.....	286
4.2.2.8.1 Tunnel de blast-chilling/refroidissement choc pour la réfrigération des porcs.....	286
4.2.2.8.2 Vaporisation d'eau/refroidissement par brouillard pour le refroidissement des porcs.....	287
4.2.2.8.3 NE PAS doucher les carcasses avant qu'elles soient réfrigérées dans un tunnel de réfrigération.....	289
4.2.2.9 Activités en aval associées – traitements des viscères et de la peau.....	289
4.2.2.9.1 Retrait des lames de broyage d'un nettoyeur de sous-produits.....	289
4.2.2.9.2 Vidage à sec des estomacs.....	291
4.2.2.9.3 Collecte "à sec" des contenus des intestins grêles.....	292
4.2.2.9.4 Vidage "à sec" des intestins de porcs, qui ne doivent pas être utilisés pour les boyaux	292
4.2.2.9.5 Utilisation des gicleurs plutôt que des douches pour rincer les gros intestins (porcs)	293
4.2.2.9.6 Contrôle de la consommation d'eau pour le lavage des intestins grêles et des gros intestins.....	294
4.2.2.9.7 Utilisation d'un piège à graisse mécanique pour retirer la graisse de l'eau.....	294
4.2.2.9.8 Collecte de la muqueuse des intestins grêles (porcs).....	295
4.2.2.9.9 Minimiser l'utilisation d'eau au cours du rinçage des langues et des cœurs.....	295
4.2.2.9.10 Rognures de toutes les peaux non destinées au tannage immédiatement après retrait de l'animal.....	296
4.2.2.9.11 Stockage des peaux à 10 à 15 °C	298
4.2.2.9.12 Salage des peaux en tambour.....	298

4.2.2.9.13	Salage des peaux de mouton/agneau en tambour avec de l'acide borique	299
4.2.2.9.14	Collecte à sec des résidus de sel provenant de la conservation des peaux ou de la fourrure.....	300
4.2.2.9.15	Conservation des peaux par réfrigération.....	301
4.2.2.9.16	Conservation des peaux par refroidissement avec de la glace en flocons ou de la glace concassée.....	302
4.2.3	Abattage des volailles.....	303
4.2.3.1	Arrivage des oiseaux.....	303
4.2.3.1.1	Réutilisation de l'eau de lavage des caisses.....	303
4.2.3.1.2	Réduction de la quantité de poussière aux postes de réception, déchargement et suspension des oiseaux – filtre à tissu.....	304
4.2.3.1.3	Réduction des quantités de poussière au niveau des postes de réception, déchargement et suspension des oiseaux – épurateur humide.....	305
4.2.3.1.4	Réduction des quantités de poussière au niveau des postes de réception, déchargement et suspension des oiseaux – maillage métallique lavable.....	306
4.2.3.2	Étourdissement et saignée.....	306
4.2.3.2.1	Utilisation de gaz inertes pour l'étourdissement de la volaille.....	306
4.2.3.3	Echaudage.....	308
4.2.3.3.1	Echaudage des volailles à la vapeur	308
4.2.3.3.2	Isolation des cuves d'échaudage.....	308
4.2.3.4	Plumaison.....	309
4.2.3.4.1	Utilisation de gicleurs plutôt que de tuyaux d'irrigation.....	309
4.2.3.4.2	Utilisation d'eau recyclée, par exemple provenant de l'échaudage, pour le transport des plumes.....	309
4.2.3.5	Eviscération.....	310
4.2.3.5.1	Réduction de la consommation d'eau grâce à une réduction du nombre de pommeaux de douche.....	310
4.2.3.6	Réfrigération.....	310
4.2.3.6.1	Réfrigération à l'air.....	310
4.2.3.6.2	Contrôle de l'approvisionnement en eau du réfrigérateur par immersion.....	311
4.2.4	Nettoyage des abattoirs.....	312
4.2.4.1	Utilisation de détergents fonctionnant avec des enzymes.....	312
4.2.4.2	Prénettoyage à l'eau froide de la contamination par le sang et le jus de viande	313
4.2.4.3	NEP (Nettoyage en place).....	313
4.2.4.4	Utilisation d'aspirateurs cycloniques.....	314
4.2.5	Stockage et manutention des sous produits d'abattoir	315
4.2.5.1	Stockage et manutention séparés des différents types de sous produits.....	315
4.2.6	Traitement des eaux usées d'abattoir.....	316
4.2.6.1	Traitement des eaux usées d'abattoir dans les UTER municipales.....	316
4.2.6.2	Utilisation de réacteurs à alimentation discontinue (SBR) dans le traitement des eaux usées d'abattoir	317
4.2.6.3	Filtre biologique sur lit mobile – pour le traitement de l'air, de l'eau et des mélanges air/eau	321
4.2.7	Traitement des déchets d'abattoir	323
4.2.7.1	Traitement microbiologique des déchets d'abattoir	323
4.3	Installations de sous-produits animaux.....	326
4.3.1	Installation de sous-produits animaux – techniques générales applicables au niveau des installations.....	326
4.3.1.1	Collecte continue et séparée des sous-produits tout au long du traitement des sous-produits animaux.....	326
4.3.1.2	Maintien d'une pression négative dans les zones de stockage, manutention et transformation.....	326
4.3.1.3	Stockage, manutention et chargement étanchéifiés des sous-produits animaux.....	327
4.3.1.4	Utilisation de matières premières réfrigérées fraîches.....	328
4.3.1.5	Évaporateurs à effets multiples.....	329
4.3.2	Fonte des graisses.....	331
4.3.3	Équarrissage.....	331
4.3.3.1	Chaîne d'équarrissage entièrement fermée.....	331
4.3.3.2	Réduction de la taille des carcasses des animaux et des parties de carcasses des animaux avant équarrissage.....	331
4.3.3.3	Équarrissage continu par exemple des plumes et des poils bruts frais.....	332
4.3.3.4	Retrait de l'eau du sang, par coagulation par vapeur, avant équarrissage ou séchage par aspersion	333

4.3.3.5	Evaporateur à un seul effet.....	334
4.3.3.6	Stripping de l'ammoniaque des condensats de vapeurs d'évacuation provenant de l'équarrissage.....	335
4.3.3.7	Retrait de N-ammoniacal provenant des condensats de l'équarrissage par transformation de l'ammoniaque.....	336
4.3.3.8	Epurateur biologique - généralités.....	337
4.3.3.9	Epuration humide - généralités.....	338
4.3.3.10	Agent oxydant thermique pour la combustion de la vapeur, des gaz non condensables et de l'air de la pièce.....	339
4.3.3.11	Combustion des gaz malodorants, y compris les gaz non condensables, dans une chaudière existante.....	344
4.3.3.12	Epurateur au dioxyde de chlore généré à partir de chlorite de sodium – réduction des odeurs.....	345
4.3.3.13	Epurateur au dioxyde de chlore généré à partir de chlorate de sodium – réduction des odeurs.....	345
4.3.3.14	Utilisation de H ₂ O ₂ pour retirer H ₂ S des eaux usées dans les installations d'équarrissage des plumes.....	346
4.3.3.15	Traitement biologique des eaux usées en utilisant une surpression associée à une ultrafiltration.....	346
4.3.4	Production de farine de poisson et d'huile de poisson.....	349
4.3.4.1	Utilisation de matières premières fraîches à faible teneur en azote volatil total (AVT).....	349
4.3.4.2	Utilisation de chaleur provenant de la vapeur de séchage de farine de poisson dans un évaporateur à flot tombant pour concentrer le soluble brut de poisson.....	351
4.3.4.3	Incinération de l'air malodorant, avec récupération de chaleur.....	354
4.3.4.4	Lavage de l'air avec un condensat plutôt qu'avec de l'eau de mer.....	355
4.3.5	Transformation du sang.....	356
4.3.5.1	Concentration du plasma, avant séchage par aspersion-osmose inverse.....	356
4.3.5.2	Concentration du plasma, avant séchage par aspersion – évaporation sous vide.....	357
4.3.6	Transformation des os.....	357
4.3.7	Fabrication de gélatine.....	357
4.3.7.1	Isolation de l'équipement de dégraissage des os.....	357
4.3.8	Incinération spécialisée des carcasses, parties de carcasses et farine animale.....	358
4.3.8.1	Fermeture des bâtiments pour la livraison, le stockage, la manutention et la transformation des sous-produits animaux.....	358
4.3.8.2	Nettoyage et désinfection des véhicules et de l'équipement de livraison après chaque livraison.....	359
4.3.8.3	Transport des carcasses (sans les traîner).....	359
4.3.8.4	Compactage des carcasses animales et des parties de carcasses animales avant incinération.....	360
4.3.8.5	Restriction de la quantité de matières premières à la quantité exacte testée au cours des essais.....	361
4.3.8.6	Accord avec l'équarrisseur sur la teneur en graisse, humidité et cendres de la farine animale.....	361
4.3.8.7	Accord avec l'équarrisseur sur une spécification, concernant la réception des matériaux fabriqués selon les caractéristiques physiques optimales pour une incinération, une manutention et un stockage associé.....	362
4.3.8.8	Manutention et incinération de la farine animale sous forme de granulés.....	363
4.3.8.9	Manutention et incinération de FVO emballées.....	363
4.3.8.10	Eviter que les matériaux devant être incinérés soient réceptionnés dans un emballage en PVC.....	363
4.3.8.11	Alimentation par vis de parties de carcasses ou de farine animale.....	364
4.3.8.12	Pompage de parties de carcasses ou de farine animale.....	364
4.3.8.13	Incinération des eaux usées de l'incinérateur.....	365
4.3.8.14	Stockage, manutention et chargement étanchéifié des sous produits animaux vers les incinérateurs.....	366
4.3.8.15	Canalisation de l'air depuis l'installation et l'équipement de précombustion jusqu'à la chambre de combustion.....	367
4.3.8.16	Températures de combustion étroitement en rapport avec les mécanismes de chargement et reliées par alarme avec les mécanismes de chargement.....	369
4.3.8.17	Incinération sur lit fluidisé bouillonnant (LFB) de sous-produits animaux.....	370
4.3.8.18	Incinération sur lit fluidisé circulant de sous-produits animaux.....	376
4.3.8.19	Conception d'incinérateurs à four rotatif.....	378
4.3.8.20	Incinération continue.....	379

4.3.8.21 Construction d'une chambre de combustion des cendres.....	380
4.3.8.22 Décendrage continu automatisé.....	381
4.3.8.23 Nettoyage des cendres sous vide – pas de balayage.....	382
4.3.8.24 Réfrigération humide des cendres.....	382
4.3.8.25 Régime de surveillance des cendres pour les émissions, y compris un protocole pour surveiller l'incinération complète, incluant les dangers biologiques provenant des prions d'EST.....	383
4.3.8.26 Nettoyage et désinfection réguliers des installations et de l'équipement.....	384
4.3.8.27 Mise en place des techniques d'arrêt de diffusion des odeurs quand l'incinérateur ne fonctionne pas	385
4.3.8.28 Filtre biologique pour la réduction des odeurs quand l'incinérateur ne fonctionne pas.....	385
4.3.8.29 Filtre de carbone pour la réduction d'odeurs quand l'incinérateur ne fonctionne pas.....	386
4.3.9 Epanchage/injection dans la terre.....	386
4.3.9.1 Epanchage des boues provenant de la fabrication de gélatine et de colle de peau.....	387
4.3.9.2 Epanchage des résidus solides provenant du procédé de biogaz.....	387
4.3.10 Production de biogaz	388
4.3.10.1 Production de biogaz provenant des sous-produits d'abattoirs	388
4.3.10.2 Biogaz provenant du fumier et déchets contenant des graisses.....	389
4.3.10.3 Réutilisation de la chaleur au cours de la production de biogaz	391
4.3.11 Compostage.....	392
4.3.11.1 Capacité de drainage suffisante pour le compostage en andains sur un terrain ferme.....	392
4.3.11.2 Terrain ferme - Béton.....	392
4.3.11.3 Terrain ferme – asphalte ou macadam.....	393
4.3.11.4 Compostage en andain de sous-produits animaux	394
4.3.12 Fabrication d'engrais provenant de farine de viande et d'os.....	395
4.3.13 Hydrolyse alcaline de carcasses animales et parties de carcasses animales à une température élevée.....	395
4.4 Activités intégrées sur le même site.....	397
4.4.1 Site intégré – abattoir et installation d'équarrissage	397
4.4.2 Site intégré – abattoir et incinérateur de carcasses animales.....	399
4.4.3 Site intégré – installation d'équarrissage et incinérateur de farine animale.....	400
5 MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES	402
5.1 Abattoirs et installations de sous-produits animaux	406
5.1.1 Processus et opérations généraux.....	406
5.1.1.1 MTD pour la gestion environnementale	407
5.1.2 Intégration des activités présentes sur le même site.....	408
5.1.3 Collaboration avec les activités en amont et en aval.....	408
5.1.4 Nettoyage des installations et de l'équipement.....	409
5.1.5 Traitement des eaux usées	409
5.2 MTD supplémentaires pour les abattoirs	410
5.2.1 MTD supplémentaires pour l'abattage des gros animaux.....	411
5.2.2 MTD supplémentaires pour l'abattage de volailles.....	412
5.3 MTD supplémentaires pour les installations de sous-produits animaux	412
5.3.1 MTD supplémentaire pour la fonte des graisses.....	413
5.3.2 MTD supplémentaire pour l'équarrissage	413
5.3.3 MTD supplémentaire pour la production de farine de poisson et d'huile de poisson.....	413
5.3.4 MTD supplémentaire pour la transformation du sang.....	414
5.3.5 MTD supplémentaire pour la transformation des os.....	414
5.3.6 MTD supplémentaire pour la fabrication de gélatine.....	414
5.3.7 MTD supplémentaires pour l'incinération des sous-produits animaux	414
5.3.8 MTD supplémentaire pour la production de biogaz	416
5.3.9 MTD supplémentaire pour le compostage.....	416
6 TECHNIQUES EMERGENTES.....	417
6.1 Filtrage biologique des sous-produits animaux pour produire des engrais et des amendements pour les sols	417
6.2 Traitement biotechnologique des sous-produits animaux afin d'augmenter leur valorisation énergétique.....	418
7 CONCLUSION.....	419
7.1 Calendrier de travail.....	419
7.2 Informations fournies.....	419
7.3 Forces motrices.....	420

7.4 Niveau de consensus.....	421
7.5 Recommandations pour un futur travail	421
7.6 Suggestion de sujets pour les futurs projets de R & D	422
7.7 Techniques non incluses dans le Chapitre 4 "Techniques à prendre en considération dans la détermination d'une MTD" à cause d'un manque d'informations suffisantes.....	423
7.7.1 Techniques générales applicables dans les abattoirs et les installations de sous-produits animaux	423
7.7.1.1 Les tuyaux peuvent être dotés de gicleurs à jet plat.....	423
7.7.1.2 Collecte des matières grasses/des boues.....	423
7.7.1.3 Nettoyage des matières grasses	424
7.7.1.4 Purge des tours de refroidissement contrôlée par conductivité	424
7.7.1.5 Conception de l'espace de réfrigération afin de minimiser la consommation d'énergie ..	424
7.7.1.6 Moteurs à économie d'énergie	424
7.7.1.7 Récupération de chaleur.....	425
7.7.1.8 Installation d'un sas entre la zone de chargement/déchargement interne et l'extérieur ..	425
7.7.1.9 Ozone	425
7.7.1.10 Utilisation de ventilateurs à faible vitesse de rotation pour la climatisation	426
7.7.1.11 Séparation des métaux	426
7.7.2 Techniques générales applicables dans des abattoirs	426
7.7.2.1 Contrôle de l'approvisionnement en eau, par exemple par département ou par opération unitaire.....	426
7.7.2.2 Refroidissement des pompes à vide à l'air plutôt qu'à l'eau	426
7.7.2.3 Lavage des couteaux une fois par jour – plusieurs couteaux disponibles aux postes de travail.....	427
7.7.2.4 Utilisation d'un courant d'air sec chaud pour stériliser les couteaux	427
7.7.2.5 Utilisation d'un autoclave pour stériliser les couteaux (hors de la chaîne, par exemple pendant les changements d'équipe).....	427
7.7.2.6 Jets d'eau contrôlés par une soupape magnétique automatique	427
7.7.2.7 Récupération de l'énergie	427
7.7.3 Abattage des gros animaux	428
7.7.3.1 Collecte de l'eau utilisée pour nettoyer les tabliers et les bottes	428
7.7.3.2 Stabulation.....	428
7.7.3.2.1 Réutilisation de l'eau pour laver les véhicules	428
7.7.3.2.2 Livraison des porcs planifiée pendant les périodes moins sensibles au bruit.....	428
7.7.3.2.3 Déchargement en utilisant des passerelles de déchargement.....	428
7.7.3.2.4 Utilisation de sols de stabulation à claire-voie.....	429
7.7.3.2.5 Réutilisation de l'eau pour laver le sol du local de stabulation (porcs).....	429
7.7.3.2.6 Collecte de l'urine pour une utilisation en tant qu'engrais.....	429
7.7.3.2.7 Lavage des animaux avant abattage.....	429
7.7.3.3 Abattage.....	430
7.7.3.3.1 Conduire les porcs le plus tranquillement possible vers le box d'étourdissement ...	430
7.7.3.3.2 Etourdissement des porcs au dioxyde de carbone	430
7.7.3.4 Dépouillement	430
7.7.3.4.1 Dépouillement pneumatique des peaux	430
7.7.3.5 Echaudage des porcs	430
7.7.3.5.1 Conception des cuves d'échaudage des porcs de manière à faciliter la vidange et le nettoyage	430
7.7.3.5.2 Réduction de l'eau transportée hors des cuves d'échaudage	431
7.7.3.5.3 Arrêt de l'approvisionnement en eau vers la cuve d'échaudage lors des arrêts de production	431
7.7.3.5.4 Récupération de la chaleur provenant de l'eau de la cuve	431
7.7.3.5.5 Utilisation d'une cuve d'échaudage avec une base inclinée	431
7.7.3.6 Epilage et désengotage des porcs	431
7.7.3.6.1 Contrôle de l'approvisionnement en eau aux épileuses	431
7.7.3.7 Flambage des porcs	432
7.7.3.7.1 Réduction du temps de flambage des porcs	432
7.7.3.7.2 Utilisation et conception efficace des tuyaux de flambage	432
7.7.3.7.3 Installation d'interrupteurs qui ne déclenchent la flamme de flambage que quand une carcasse est présente.....	432
7.7.3.7.4 Isolation du four de flambage	432
7.7.3.8 Eviscération.....	433
7.7.3.8.1 Déplacement des viscères par un convoyeur.....	433
7.7.3.8.2 Utilisation de séparateurs de graisse	433

7.7.3.9 Fendage	433
7.7.3.9.1 Optimiser l'utilisation de la scie de fendage des carcasses	433
7.7.3.10 Réfrigération	433
7.7.3.10.1 Réfrigération par lots	433
7.7.3.11 Activités en aval.....	434
7.7.3.11.1 Contrôle de l'eau dans la machine de lavage des panses	434
7.7.3.11.2 Retrait et utilisation/élimination de l'eau des contenus d'intestin "secs"	434
7.7.3.11.3 Retrait à sec du fumier des intestins	434
7.7.3.11.4 Réutilisation de l'eau de finition provenant du lavage des boyaux	435
7.7.3.11.5 Minimisation du bruit sur la machine de retrait de la muqueuse intestinale	435
7.7.3.11.6 Réfrigération des abats rouges et verts en utilisant de la glace	435
7.7.4 Abattage des volailles.....	436
7.7.4.1 Réception des oiseaux.....	436
7.7.4.1.1 Unités de lavage des caisses à étages multiples.....	436
7.7.4.1.2 Collecte des matériaux criblés provenant des machines de lavage des caisses.....	436
7.7.4.1.3 Etanchéification des machines de lavage des caisses	436
7.7.4.2 Echaudage des volailles.....	436
7.7.4.2.1 Limitation de la déperdition d'eau provenant de la cuve d'échaudage	436
7.7.4.3 Plumaison.....	437
7.7.4.3.1 Transport des têtes et des pieds via un système sous vide.....	437
7.7.4.4 Eviscération.....	437
7.7.4.4.1 Double système d'approvisionnement en eau	437
7.7.4.4.2 Transport et refroidissement intégrés des abats rouges provenant de l'abattage de volaille	437
7.7.4.4.3 Réduction de l'écoulement d'eau au niveau des postes de lavage des couteaux.....	438
7.7.4.4.4 Réduction de l'écoulement d'eau dans les mini-chambres froides.....	438
7.7.4.5 Nettoyage de l'abattoir.....	438
7.7.4.5.1 Grandes unités de lavage des plateaux et des caisses.....	438
7.7.4.5.2 Nettoyage sous haute pression.....	438
7.7.4.5.3 Contrôle de l'élimination de la contamination	439
7.7.4.6 Traitement des eaux usées.....	439
7.7.4.6.1 Crible creux.....	439
7.7.5 Equarrissage.....	440
7.7.5.1 Fournir une capacité de production suffisante.....	440
7.7.5.2 Stérilisation discontinue avec un « appareil à ébullition à panier filtre ».....	440
7.7.5.3 Stérilisation discontinue avec séchoir à disque à tamis.....	440
7.7.5.4 Equarrissage, avec mélange périodique.....	441
7.7.5.5 Equarrissage, avec séchoir à disque.....	441
7.7.5.6 Recirculation des résidus solides provenant du pré-traitement des matières premières (s'il n'y a pas de production de nourriture).....	441
7.7.5.7 Recirculation des boues en excès dans les matières premières (s'il n'y a pas de production de nourriture).....	441
7.7.5.8 Refroidissement du condensat à l'air plutôt qu'à l'eau.....	441
7.7.5.9 Utilisation d'un système de décantation.....	442
7.7.5.10 Centrifugation du sang.....	442
7.7.5.11 Canal de désinfection pour les véhicules et les chaussures.....	442
7.7.5.12 Pièges pour les boues, cuves de sédimentation et séparateurs d'huile/de pétrole pour les eaux usées provenant du nettoyage de véhicule.....	442
7.7.5.13 Pièges à graisse et pièges à huile (DIN 4040).....	442
7.7.5.14 Recouvrir toutes les cuves pour permettre un traitement de l'air.....	443
7.7.5.15 Fermeture des réservoirs d'équilibre des UTER et acheminement du courant d'air vers le traitement des odeurs.....	443
7.7.5.16 Dosage des nutriments, des acides et des alcalis.....	443
7.7.5.17 Désinfection thermique de l'eau de nettoyage - unité de chauffage de l'eau spécialisée.....	443
7.7.5.18 Cuves de neutralisation.....	443
7.7.6 Production de farine de poisson et d'huile de poisson.....	444
7.7.6.1 Déchargement sous vide du poisson provenant des bateaux de pêche.....	444
7.7.6.2 Audit et contrôle de la déperdition de produits.....	444
7.7.6.3 Cuisson contrôlée – prévention de l'excès d'ébullition.....	444
7.7.6.4 Refroidissement indirect de la vapeur provenant de la production du concentré de soluble de poisson, en utilisant de l'eau de mer.....	444
7.7.6.5 Séchage sous vide à 65 °C.....	445
7.7.6.6 Séchage par chauffage.....	445

7.7.6.7 Installation de strippage pour retirer l'azote volatile de l'eau.....	445
7.7.6.8 Utilisation d'un décanteur plutôt que d'une presse et d'un décanteur.....	445
7.7.6.9 Contrôle de l'aspiration sur les séchoirs.....	445
7.7.6.10 Retrait à pression élevée des produits brûlés plutôt qu'en utilisant du NaOH.....	445
7.7.6.11 Traitement des eaux usées de certaines fractions du condensat impur.....	445
7.7.7 Transformation du sang.....	446
7.7.7.1 Ventilation secondaire des cuves au cours du déchargement.....	446
7.7.8 Fabrication de gélatine.....	446
7.7.8.1 Neutralisation des eaux usées acides par des eaux usées alcalines	446
7.7.8.2 Réutilisation de la chaleur provenant des évaporateurs.....	446
7.7.9 Incinération.....	446
7.7.9.1 Nettoyage initial des véhicules et de l'équipement, par aspiration sèche	446
7.7.9.2 Surveillance des composés aminés dans les fractions de sel récupérées dans l'eau de lavage.....	447
7.7.10 Combustion du suif.....	447
7.7.10.1 Ventilation secondaire des citernes au cours du déchargement.....	447
7.7.11 Compostage.....	447
7.7.11.1 Compostage en cuve des sous-produits animaux.....	447
7.7.11.2 Utilisation d'une source à forte teneur en carbone pour empêcher l'odeur âcre de l'ammoniac.....	447
7.7.11.3 Eviter les activités poussiéreuses les jours de vent.....	447
7.7.12 Activités intégrées sur le même site.....	447
7.7.12.1 Association de la gazéification des FVO et d'une oxydation thermique sur un site d'équarrissage.....	447
8 REFERENCES.....	449
9 GLOSSAIRE.....	459
10 ANNEXES.....	467
10.1 Protocole de surveillance – procédés de test des cendres et des particules et fréquence (pour l'analyse des teneurs en carbone, en azote et en acides aminés).....	467

Liste des figures

FIGURE 2.1: LIENS ENTRE LES ABATTOIRS ET LES ACTIVITÉS EN AVAL (RÉSUMÉ) ...	32
FIGURE 2.2: SCHÉMA D'UN SYSTÈME DE RÉFRIGÉRATION SIMPLE	41
FIGURE 2.3: SYSTÈME DE FONTE DES GRAISSES PAR HUMIDIFICATION DISCONTINUE AVEC AUTOCLAVE	52
FIGURE 2.4: MÉTHODE TRADITIONNELLE DE FONTE DES GRAISSES/ÉQUARRISSAGE PAR SÉCHAGE DISCONTINU.....	53
FIGURE 2.5: SYSTÈME DE FONTE DES GRAISSES PAR HUMIDIFICATION CONTINUE À BASSE TEMPÉRATURE.....	55
FIGURE 2.6: SCHÉMA DE L'ÉQUARRISSAGE DES PLUMES ET DES POILS	64
FIGURE 2.7: FLUX DE MATIÈRE DANS LA PRODUCTION DE FARINE ET D'HUILE DE POISSON	64
FIGURE 2.8: SCHÉMA DU PROCESSUS DE PRODUCTION DANS UNE GRANDE USINE DANOISE DE FARINE DE POISSON	66
FIGURE 2.9: SCHÉMA DE LA TRANSFORMATION DES OS	67
FIGURE 2.10: PROCESSUS DE FABRICATION DU PLASMA SÉCHÉ PAR PULVÉRISATION	69
FIGURE 2.11: PRINCIPAUX PROCESSUS DE FABRICATION DE GÉLATINE	71
FIGURE 2.12: SCHÉMA DE DÉMINÉRALISATION DES OS POUR LA PRODUCTION D'OSSÉINE DESTINÉE À LA FABRICATION DE GÉLATINE	74
FIGURE 2.13: PROCESSUS DE FABRICATION DE LA GÉLATINE D'OS CHAULÉS	80
FIGURE 2.14: PROCESSUS DE FABRICATION DE LA GÉLATINE D'OS ACIDES.....	81
FIGURE 2.15: PROCESSUS DE FABRICATION DE LA GÉLATINE D'OS ACIDES AVEC PRÉTRAITEMENT ALCALIN	82
FIGURE 2.16: PROCESSUS DE FABRICATION DE LA GÉLATINE PAR CHALEUR ET PRESSION.....	83
FIGURE 2.17: PROCESSUS DE FABRICATION DE LA GÉLATINE DE PEAUX CHAULÉES	84
FIGURE 2.18: PROCESSUS DE FABRICATION DE LA GÉLATINE DE PEAUX ACIDES	85
FIGURE 2.19: PROCESSUS DE FABRICATION DE LA GÉLATINE DE PEAU AVEC HYDROXYDE DE SODIUM	86
FIGURE 2.20: PROCESSUS DE FABRICATION DE LA GÉLATINE DE COUENNE DE PORC	87
FIGURE 2.21: DIAGRAMME DE PRÉSENTATION DU PROCESSUS DE COMPOSTAGE EN ANDAINS	100
FIGURE 2.22: DIAGRAMME ILLUSTRANT LE PROCESSUS DE COMPOSTAGE EN CUVE	101
FIGURE 2.23: FLUX D'EAUX USÉES DANS UN ABATTOIR À PORCINS.....	103
FIGURE 2.24: DIAGRAMME D'UNE INSTALLATION PRÉLIMINAIRE DE TRAITEMENT MÉCANIQUE/PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX USÉES.....	109
FIGURE 3.25: BILAN HYDRIQUE TYPE PAR POSTE DANS UN ABATTOIR À PORCINS AU ROYAUME UNI	118
FIGURE 3.26: DONNÉES RELATIVES À LA CONSOMMATION D'EAU DANS UN ABATTOIR ITALIEN TYPE	118
FIGURE 3.27: NIVEAUX DE CONSOMMATION ET D'ÉMISSIONS DANS UN EXEMPLE D'USINE D'ÉQUARRISSAGE	142

FIGURE 3.28: CONSOMMATION ET ÉMISSIONS LORS DE L'ÉQUARRISSAGE AVEC PRODUCTION D'ÉNERGIE SUR SITE	162
FIGURE 4.29: SYSTÈME DE GLACE BINAIRE AVEC UNE INSTALLATION DE RÉFRIGÉRATION CLASSIQUE.....	195
FIGURE 4.30: CRIBLE INCURVÉ.....	228
FIGURE 4.31: CRIBLE À BORDS STATIQUES.....	228
FIGURE 4.32: PRESSE À VIS INCLINÉE.....	229
FIGURE 4.33: CRIBLE CYLINDRIQUE	230
FIGURE 4.34: EXEMPLE D'UN CRIBLE À TAMBOUR ROTATIF	231
FIGURE 4.35: PRINCIPAUX COMPOSANTS DE LA FLOTTATION PAR AIR DISSOUS.....	237
FIGURE 4.36: EBAUCHE D'UN TUNNEL D'ÉCHAUDAGE PAR CONDENSATION.....	275
FIGURE 4.37: REMISE EN CIRCULATION DE L'EAU POUR L'ÉPILAGE DES PORCS.....	280
FIGURE 4.38: SYSTÈME GRINSTED RÉUTILISANT L'EAU DE REFROIDISSEMENT PROVENANT D'UN FOUR DE FORMAGE.....	282
FIGURE 4.39: RÉCUPÉRATION DE CHALEUR PROVENANT DES GAZ DE FLAMBAGE DES PORCS.....	283
FIGURE 4.40 : ÉVAPORATEUR À UN SEUL EFFET	335
FIGURE 4.41: SCHÉMA DE PRINCIPE DU TRAITEMENT DES EAUX USÉES BIOLOGIQUE UTILISANT UNE SEULE PRESSION CONJOINTEMENT À UNE ULTRAFILTRATION	347
FIGURE 4.42: REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE D'UN ÉVAPORATEUR À AUTO CIRCULATION À 4 ÉTAPES.....	352
FIGURE 4.43: REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE D'UN ÉVAPORATEUR À CHALEUR EN SURPLUS À FLOT TOMBANT.....	352
FIGURE 4.449 : INSTALLATION DE COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ DE FVO À DOUBLE COURANT DE 40 MW	371
FIGURE 5.45: COMMENT SONT PRÉSENTÉES LES CONCLUSIONS DES MTD POUR LES ABATTOIRS ET LES INSTALLATIONS DE SOUS-PRODUITS ANIMAUX	405
FIGURE 7.46: COUPE TRANSVERSALE D'UN CRIBLE CREUX [134, NORDIC STATES, 2001].....	439

Liste des tableaux

TABEAU 1.1: NOMBRE DE BOVINS, MOUTONS ET PORCS ABATTUS EN UE EN 1998.....	1
TABEAU 1.2: NOMBRE D'ABATTOIRS (HORS VOLAILLES) EN ALLEMAGNE, AVEC CHIFFRES D'AFFAIRES DE 1997 À 1999.....	3
TABEAU 1.3: NOMBRE D'ABATTOIRS, D'ANIMAUX ABATTUS ET POIDS VIFS/DES CARCASSES ASSOCIÉS EN EUROPE	8
TABEAU 1.4: MATIÈRES PREMIÈRES TRANSFORMÉES DANS LE SECTEUR DES FARINES DE VIANDE EN ALLEMAGNE (2001).....	12
TABEAU 1.5: PRODUCTION DE FARINE DE POISSON ET D'HUILE DE POISSON DANS L'UE EN 2001.....	14
TABEAU 2.6: TRAITEMENT DES PEAUX EFFECTUÉ DANS LES ABATTOIRS	44
TABEAU 2.7: RELATION ENTRE LE PROCÉDÉ DE FONTE DES GRAISSES/ÉQUARRISSAGE ET LA QUALITÉ DE LA GRAISSE PRODUITE.....	55
TABEAU 2.8: RÉSUMÉ DES PROCESSUS D'ÉQUARRISSAGE AUTORISÉS PAR LE RÈGLEMENT SUR LES SOUS-PRODUITS ANIMAUX N° 1774/2002/CE.....	57
TABEAU 2.9 : QUANTITÉS DE PRODUITS HABITUELLEMENT ISSUES DE L'ÉQUARRISSAGE DE 1000 KG DE DIVERS SOUS-PRODUITS D'ABATTAGE.....	59
TABEAU 2.10: SYSTÈMES D'ÉQUARRISSAGE ET DE FONTE DES GRAISSES COURAMMENT UTILISÉS.....	61
TABEAU 2.11: EFFICACITÉ RELATIVE DE LA SÉPARATION DES GRAISSES À LA FIN DU PROCESSUS D'ÉQUARRISSAGE PAR SÉCHAGE DISCONTINU.....	62
TABEAU 2.12: PROGRAMME DE CHAULAGE CLASSIQUE	75
TABEAU 2.13: COMPOSITION EN GRAISSES, HUMIDITÉ ET CENDRES DE LA FARINE DE VIANDE OSSEUSE	93
TABEAU 2.14: COMPOSITION DE LA FARINE DE VIANDE OSSEUSE	93
TABEAU 2.15: COMPOSITION OPTIMALE DE FVO (EN % DE MASSE SÈCHE) POUR LA GAZÉIFICATION ET L'OXYDATION THERMIQUE	95
TABEAU 2.16: COMPOSITION CHIMIQUE TYPE DU SYNGAZ PRODUIT PAR LA GAZÉIFICATION DE LA FVO	95
TABEAU 2.17: COMPOSITION DU BIOGAZ PROVENANT DE LA BIODÉGRADATION DE SOUS-PRODUITS ANIMAUX NON SPÉCIFIÉS	98
TABEAU 2.18: RÉSUMÉ DES TECHNOLOGIES UTILISÉES DANS LE TRAITEMENT DES ÉMISSIONS D'EAUX USÉES DES ABATTOIRS	104
TABEAU 3.19: DONNÉES RELATIVES À LA CONSOMMATION ET AUX ÉMISSIONS CAUSÉES PAR L'ABATTAGE DE BOVINS	113
TABEAU 3.20: DONNÉES RELATIVES À LA CONSOMMATION ET AUX ÉMISSIONS CAUSÉES PAR L'ABATTAGE DE PORCS	115
TABEAU 3.21: DONNÉES RELATIVES À LA CONSOMMATION ET AUX ÉMISSIONS CAUSÉES PAR L'ABATTAGE D'OVINS	115
TABEAU 3.22: DONNÉES RELATIVES À LA CONSOMMATION ET AUX ÉMISSIONS CAUSÉES PAR L'ABATTAGE DE VOLAILLES.....	116
TABEAU 3.23: FOURCHETTE DES ÉMISSIONS DANS L'AIR EN PROVENANCE DE TROIS ABATTOIRS FINLANDAIS	118
TABEAU 3.24: RÉPARTITION ESTIMÉE DE LA CONSOMMATION D'EAU DANS PLUSIEURS GRANDS ABATTOIRS DANOIS	119
TABEAU 3.25: RÉPARTITION ESTIMÉE DE LA POLLUTION DES EAUX USÉES DANS UN ÉTABLISSEMENT DANOIS D'ABATTAGE DE BOVINS	120

TABLEAU 3.26: RÉPARTITION ESTIMÉE DE LA CONSOMMATION D'EAU DANS UN ÉTABLISSEMENT NORVÉGIEN D'ABATTAGE DE MOUTONS	120
TABLEAU 3.27: RÉPARTITION ESTIMÉE DE LA CONSOMMATION D'EAU DANS PLUSIEURS ÉTABLISSEMENTS DANOIS D'ABATTAGE DE VOLAILLES	120
TABLEAU 3.28: RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION D'EAU DANS UN ABATTOIR FINLANDAIS	121
TABLEAU 3.29: SOURCES DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE DANS UN GRAND ABATTOIR PORCIN AU DANEMARK	122
TABLEAU 3.30: SOURCES DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE DANS UN ABATTOIR BOVIN AU DANEMARK	123
TABLEAU 3.31: RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ DANS UN ABATTOIR BOVIN AU DANEMARK	123
TABLEAU 3.32: RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION DE CHALEUR DANS UN ABATTOIR BOVIN AU DANEMARK.....	123
TABLEAU 3.33: RÉPARTITION ESTIMÉE DES TEMPÉRATURES DE L'EAU REQUISES DANS LES ABATTOIRS À VOLAILLES AU DANEMARK	123
TABLEAU 3.34: RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DANS LES ABATTOIRS À VOLAILLES DES PAYS NORDIQUES	124
TABLEAU 3.35: CALCUL/ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE CUIVRE ET DE ZINC EN PROVENANCE D'ABATTOIRS DANOIS	126
TABLEAU 3.36: QUANTITÉS D'EAUX USÉES ET CHARGES POLLUANTES AVEC ET SANS DÉGRAISSAGE DES INTESTINS	129
TABLEAU 3.37: RÉSUMÉ DES BESOINS EN EAU DANS LE CAS DE LA RÉFRIGÉRATION PAR IMMERSION DES VOLAILLES.....	131
TABLEAU 3.38: IL EST POSSIBLE DE RÉDUIRE LA CONSOMMATION D'EAU ET DE DÉTERGENTS SANS QUE CELA NUISE À LA PROPRETÉ	132
TABLEAU 3.39: QUANTITÉS DE DÉTERGENT UTILISÉES DANS UN ABATTOIR PORCINS AU DANEMARK	133
TABLEAU 3.40: NIVEAUX HABITUELS DE REJETS DE SUBSTANCES POLLUANTES DES UTEU D'ABATTOIRS	135
TABLEAU 3.41: FOURCHETTE DES ÉMISSIONS DANS L'AIR PROVENANT DE DEUX USINES D'ÉQUARRISSAGE EN FINLANDE	136
TABLEAU 3.42: DONNÉES RELATIVES AUX EAUX USÉES NON TRAITÉES DANS UNE USINE D'ÉQUARRISSAGE – VARIATIONS SAISONNIÈRES	137
TABLEAU 3.43: CONSOMMATION D'ÉNERGIE NÉCESSAIRE AU PROCESSUS D'ÉQUARRISSAGE PAR SÉCHAGE	137
TABLEAU 3.44: CONSOMMATION D'ÉNERGIE D'UNE USINE UTILISANT LE PROCESSUS D'ÉQUARRISSAGE « ATLAS ».....	138
TABLEAU 3.45: DONNÉES RELATIVES À LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DES USINES D'ÉQUARRISSAGE EN FINLANDE	138
TABLEAU 3.46: COMPARAISON DE DEUX SYSTÈMES D'ÉQUARRISSAGE	139
TABLEAU 3.47: RÉSUMÉ DES DONNÉES RELATIVES À L'ÉNERGIE DANS LES USINES D'ÉQUARRISSAGE	139
TABLEAU 3.48: DONNÉES RELATIVES À LA CONSOMMATION ET AUX ÉMISSIONS MOYENNES PAR TONNE DE MATIÈRE PREMIÈRE TRAITÉE DANS QUATRE USINES D'ÉQUARRISSAGE PAR SÉCHAGE TRANSFORMANT 515 000 T/AN	142
TABLEAU 3.49: DONNÉES RELATIVES À LA CONSOMMATION ET AUX ÉMISSIONS AU COURS DU PROCESSUS D'ÉQUARRISSAGE PAR SÉCHAGE – MATIÈRES PREMIÈRES NON SPÉCIFIÉES	143

TABEAU 3.50: DONNÉES RELATIVES À LA CONSOMMATION ET AUX ÉMISSIONS DE LA TRANSFORMATION DU SANG	144
TABEAU 3.51: DONNÉES PROVENANT DES UTEU DE SIX USINES D'ÉQUARRISSAGE PRATIQUANT L'ÉLIMINATION DE L'AZOTE	145
TABEAU 3.52: DONNÉES RELATIVES À LA CONSOMMATION ET AUX ÉMISSIONS LORS DE LA TRANSFORMATION DES PLUMES ET POILS	146
TABEAU 3.53: DONNÉES RELATIVES À LA CONSOMMATION ET AUX ÉMISSIONS DANS LES USINES DE PRODUCTION DE FARINE ET D'HUILE DE POISSON	148
TABEAU 3.54: EMISSIONS PAR TONNE DE MATIÈRES PREMIÈRES TRANSFORMÉES DANS UNE USINE DE FARINE DE POISSON DANOISE	149
TABEAU 3.55: DONNÉES RELATIVES À LA CONSOMMATION ET AUX ÉMISSIONS DANS LES USINES DE TRANSFORMATION DU SANG	150
TABEAU 3.56: DONNÉES RELATIVES À LA CONSOMMATION ET AUX ÉMISSIONS LORS DE LA TRANSFORMATION DES OS	151
TABEAU 3.57: LIMITES DE REJETS DANS LES EAUX USÉES POUR LES USINES DE FABRICATION DE GÉLATINE	153
TABEAU 3.58: NIVEAUX D'ÉMISSIONS ATTEINT LORS DE L'INCINÉRATION DE CARCASSES, AVANT LA DIRECTIVE DU CONSEIL 2000/76/CE RELATIVE À L'INCINÉRATION DES DÉCHETS.....	154
TABEAU 3.59: EMISSIONS DIRECTES DANS L'AIR PROVENANT D'UN INCINÉRATEUR DE CARCASSES ANIMALES (PAS DE RÉCUPÉRATION D'ÉNERGIE)	154
TABEAU 3.60: EMISSIONS BRUTES LORS DE LA COMBUSTION DE FVO DANS UN INCINÉRATEUR À LFB	155
TABEAU 3.61: CONSOMMATION ET ÉMISSIONS DANS UNE INSTALLATION QUI INCINÈRE 50 000 T/AN DE FVO.....	156
TABEAU 3.62: EMISSIONS DIRECTES DANS L'AIR PROVENANT DE L'INCINÉRATION DE FVO (PAS DE RÉCUPÉRATION D'ÉNERGIE)	157
TABEAU 3.63: TOTAL DES RÉSIDUS D'ACIDES AMINÉS RETROUVÉS DANS LES CENDRES VOLANTES PROVENANT D'INCINÉRATEURS À LFB BRÛLANT DE LA FVO	157
TABEAU 3.64: EMISSION LORS DE LA COMBUSTION DE GRAISSE ANIMALE DANS UN BRÛLEUR À MAZOUT LOURD	158
TABEAU 3.65: ANALYSE DE LA GRAISSE ANIMALE.....	158
TABEAU 4.66: FORMAT DES INFORMATIONS CONCERNANT LES TECHNIQUES À PRENDRE EN CONSIDÉRATION DANS LA DÉTERMINATION D'UNE MTD.	163
TABEAU 4.67: PERTES EN EAU PROVENANT DE ROBINETS QUI FUIENT, DE TUYAUX ET DE TOILETTES QUI COULENT.....	178
TABEAU 4.68: MATRICE DE LA GESTION DE L'ÉNERGIE.....	186
TABEAU 4.69: RÉSUMÉ DES COÛTS ET DES ÉCONOMIES ASSOCIÉES AUX AMÉLIORATIONS ENVIRONNEMENTALES.....	189
TABEAU 4.70: RÉSUMÉ DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE DANS UNE CHAMBRE FROIDE MODIFIÉE.....	194
TABEAU 4.71: COMPARAISON ENTRE LES VOLUMES DE GLACE BINAIRE ET DE SAUMURE NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE UNE BAISSSE DE 3°C DE TEMPÉRATURE	196
TABEAU 4.72: ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET RÉDUCTION DES COÛTS ANNUELLES PAR TUYAU EN BAISSANT LA TEMPÉRATURE DE L'EAU À PARTIR DE 71°C	200
TABEAU 4.73: EXIGENCES DE STOCKAGE POUR LES SOUS-PRODUITS ANIMAUX DANS LA RÉGION FLAMANDE DE LA BELGIQUE.....	203

TABLEAU 4.74: VALEURS DE RÉFÉRENCE POUR LA TAILLE ET LES CARACTÉRISTIQUES DES FILTRES BIOLOGIQUES.....	212
TABLEAU 4.75: RÉDUCTIONS D'ÉMISSIONS OBSERVÉES EN UTILISANT LES FILTRES BIOLOGIQUES NON SPÉCIFIÉS DANS UNE INSTALLATION D'ÉQUARRISSAGE ALLEMANDE.....	212
TABLEAU 4.76: PERFORMANCE D'UN FILTRE BIOLOGIQUE DE LOMBRICOMPOST PASTEURISÉ DANS UNE INSTALLATION DE TRANSFORMATION DE FARINE DE POISSON ET D'HUILE DE POISSON.....	213
TABLEAU 4.77: PURIFICATION DANS UNE INSTALLATION DE FLOTTATION AU COURS DE LA PRODUCTION ET DU NETTOYAGE	236
TABLEAU 4.78: PURIFICATION DANS UNE INSTALLATION DE FLOTTATION UTILISANT DES AGENTS DE PRÉCIPITATION ET DE FLOCCULATION.....	236
TABLEAU 4.79: DONNÉES CONCERNANT LES INFLUENTS/LES EFFLUENTS - TRAITEMENT PRÉLIMINAIRE MÉCANIQUE/PHYSICOCHIMIQUE DES EAUX USÉES APRÈS ÉQUARRISSAGE.	236
TABLEAU 4.80: COÛTS ET EXIGENCES D'ENTRETIEN POUR LE TRAITEMENT PAR FAD - (750 M3/J D'EFFLUENT).....	237
TABLEAU 4.81: DONNÉES SUR LES INFLUENTS ET LES EFFLUENTS PROVENANT D'UNE INSTALLATION DE PRÉ-TRAITEMENT ANAÉROBIE DES EAUX USÉES	242
TABLEAU 4.82: DONNÉES SUR LES DIMENSIONS ET DONNÉES D'EXPLOITATION DE L'ÉTAPE DE TRAITEMENT AÉROBIE DANS UNE INSTALLATION D'ÉQUARRISSAGE	244
TABLEAU 4.83: NIVEAUX D'INFLUENT ET D'EFFLUENT ATTEINTS AU COURS DE LA PÉRIODE 1992 À 1996.....	244
TABLEAU 4.84: DONNÉES SUR LES DIMENSIONS ET DONNÉES D'EXPLOITATION DE L'ÉTAPE DE TRAITEMENT AÉROBIE DANS UN ABATTOIR	245
TABLEAU 4.85: DONNÉES PROVENANT D'UNE INSTALLATION DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES SITUÉE SUR UN ABATTOIR EN ALLEMAGNE.....	245
TABLEAU 4.86: DONNÉES D'EXPLOITATION POUR UN FENDAGE AUTOMATISÉ DES POITRINES DE PORCS.....	248
TABLEAU 4.87: DONNÉES D'EXPLOITATION POUR UN FENDAGE AUTOMATISÉ DES CARCASSES DE PORCS.....	248
TABLEAU 4.88: DONNÉES D'EXPLOITATION POUR UNE ÉVISCÉRATION AUTOMATISÉE DES PORCS – CHAÎNE D'ABATTAGE EXISTANTE.....	248
TABLEAU 4.89: DONNÉES D'EXPLOITATION POUR L'ÉVISCÉRATION AUTOMATISÉE DES PORCS – NOUVELLE CHAÎNE D'ABATTAGE.....	249
TABLEAU 4.90: DONNÉES D'EXPLOITATION POUR LE RETRAIT DE LA FRESSURE ET DES VISCÈRES.....	249
TABLEAU 4.91: DONNÉES D'EXPLOITATION POUR UN BACK FINNING AUTOMATISÉ DES PORCS.....	249
TABLEAU 4.92: EFFET ATTENDU D'UNE DÉCONTAMINATION PAR VAPORISATION AVEC DE L'EAU CHAUDE.....	249
TABLEAU 4.93: DONNÉES D'EXPLOITATION POUR LE DISPOSITIF DE RELÂCHEMENT DU RECTUM DES PORCS.....	249
TABLEAU 4.94: EMISSIONS RÉDUITES ASSOCIÉES AU REFROIDISSEMENT DU SANG AVANT ÉQUARRISSAGE.	255
TABLEAU 4.95: COMPARAISON DES DONNÉES DE CONSOMMATION DE DIFFÉRENTS PROCÉDÉS D'ÉCHAUDAGE (INFORMATIONS PROVENANT DES PRODUCTEURS).....	276
TABLEAU 4.96: COMPARAISON DES DONNÉES DE CONSOMMATION RÉELLES DE " L'ÉCHAUDAGE PAR VAPORISATION PAR CIRCULATION D'EAU" ET DE "L'ÉCHAUDAGE PAR CONDENSATION".....	276

TABEAU 4.97: COMPARAISON DES DONNÉES DE CONSOMMATION D'EAU POUR DIFFÉRENTS PROCÉDÉS D'ÉCHAUDAGE (INFORMATIONS PROVENANT DES PRODUCTEURS).....	277
TABEAU 4.98: DONNÉES DE CONSOMMATION POUR UN REFROIDISSEMENT CHOC ET UN REFROIDISSEMENT PAR BROUILLARD.....	287
TABEAU 4.99: RÉDUCTION DE LA CONTAMINATION DES EAUX USÉES DANS LA PÉRIODE DE PRODUCTION, DUE AU RETRAIT DES LAMES DU NETTOYEUR.....	290
TABEAU 4.100: ASPECTS ÉCONOMIQUES D'ÉCHELLE ANNUELLES ASSOCIÉES AU RETRAIT DES LAMES DE NETTOYEUR.....	290
TABEAU 4.101 : DESCRIPTION DES ASPIRATEURS CYCLONIQUES.....	314
TABEAU 4.102 : DONNÉES D'EXPLOITATION POUR UN SBR DANS UNE INSTALLATION PILOTE D'ABATTOIR DE VOLAILLE.....	319
TABEAU 4.103 : DONNÉES D'EXPLOITATION POUR UN SBR DANS UN ABATTOIR DE VOLAILLE DE 40 M3/J.....	319
TABEAU 4.104 : DONNÉES D'EXPLOITATION POUR UN SBR DANS DES ABATTOIRS DE VOLAILLE DE 100 M3/J.....	319
TABEAU 4.105 : DONNÉES D'EXPLOITATION POUR UN SBR DANS UN ABATTOIR DE VOLAILLE DE 470 M3/J.....	320
TABLE 4,106: CONCENTRATIONS MOYENNES DE L'EFFLUENT.....	349
TABEAU 4.107 : CHARGES DE CONTAMINATION DANS LES EAUX USÉES PROVENANT D'UNE USINE DE FARINE DE POISSON/HUILE DE POISSON, AVANT SUBSTITUTION DE L'EAU DE MER PAR UN CONDENSAT DANS UN ÉPURATEUR D'AIR.....	355
TABEAU 4.108: RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DANS LA MER PROVENANT D'UNE USINE DE FARINE DE POISSON/HUILE DE POISSON, DUE À LA SUBSTITUTION DE L'EAU DE MER PAR UN CONDENSAT DANS UN ÉPURATEUR D'AIR.....	356
TABEAU 4.109 : NIVEAUX D'ÉMISSION ASSOCIÉS À L'INCINÉRATION SPÉCIALISÉE DE FVO DANS UN INCINÉRATEUR EN LIT FLUIDISÉ.....	374
TABEAU 4.110 : ANALYSES DES CENDRES VOLANTES PROVENANT D'UNE INCINÉRATION À LFB DE FVO POUR DES ACIDES AMINÉS.....	375
TABEAU 4.54111 : ANALYSES DES CENDRES DU LIT PROVENANT DE L'INCINÉRATION À LFB DE FVO POUR LES ACIDES AMINÉS.....	375
TABEAU 4.1126 : ANALYSE DES CENDRES PROVENANT D'UN INCINÉRATEUR À FOUR ROTATIF SPÉCIALISÉ DANS L'INCINÉRATION DE MRS COMPRENANT DES TÊTES DE BOVIN ET DES COLONNES VERTÉBRALES.....	379
TABEAU 5.113: NIVEAUX D'ÉMISSIONS ASSOCIÉES À UNE MTD POUR MINIMISER LES ÉMISSIONS D'EAUX USÉES PROVENANT D'ABATTOIRS ET D'INSTALLATIONS DE SOUS-PRODUITS ANIMAUX.....	410

CHAMP D'APPLICATION

La directive PRIP

Le présent document reflète l'échange d'informations relatives aux activités énumérées en annexe I, paragraphes 6.4.(a) et 6.5. de la directive PRIP, soit :

6.4.(a) Abattoirs avec une capacité de production de carcasses supérieure à 50 tonnes par jour

6.5. Installations destinées à l'élimination ou à la valorisation de carcasses et de déchets d'animaux d'une capacité de traitement supérieure à 10 tonnes par jour

Certains processus sont traités dans le présent document car ils sont associés aux activités concernées par le paragraphe 6.4.(a), même si, au premier abord, ils ressemblent plutôt à des processus couverts par le 6.5.

Abattoirs

Le présent document traite de l'abattage de tous les animaux contribuant à la production totale d'une installation PRIP, même s'il est peu probable qu'une seule installation remplisse pour un animal donné les exigences seuils de l'annexe I de la directive.

Pour les animaux de grande taille, l'activité d'« abattage » prend fin avec les découpes standard ; pour les volailles, elle se termine avec la production d'une carcasse propre et commercialisable. Les activités directement associées au processus d'abattage y sont intégrées. Le niveau de découpe des animaux de grande taille dans les usines d'abattage est déterminé par la législation [169, CE, 1991].

Élimination et recyclage des carcasses et des déchets animaux

Ces dernières années, la terminologie utilisée pour parler des déchets issus des abattoirs a changé : l'emploi du terme « sous-produit » est de plus en plus fréquent et il est largement utilisé dans le présent document, tandis que le terme « déchet » n'est plus utilisé que dans le contexte des activités d'élimination.

Les activités relatives aux sous-produits animaux concernent entre autre le traitement des carcasses entières ou des parties de carcasses et des produits d'origine animale, qu'ils soient ou non destinés à la consommation humaine.

Certains processus relèvent à la fois des activités du paragraphe 6.5. et des « activités directement associées » du paragraphe 6.4.(a). Certaines activités du paragraphe 6.5. sont incluses parce que les capacités cumulées de plus d'une activité permettent parfois à une installation de dépasser le seuil de la directive PRIP. Ce statut peut cependant varier dans une installation donnée parce que la proportion « de carcasses et de déchets animaux » utilisée dans les différents types de processus évolue et dépend des forces du marché.

Une gamme importante d'activités liées aux sous-produits sont traitées dans le présent BREF, comme la fonte des graisses, l'équarrissage, la production de farines et d'huile de poisson, le traitement des os, le traitement du sang en association avec les abattoirs, dans le cas où le sang est recueilli à des fins de transformation en un autre produit. L'incinération des carcasses ou des morceaux de carcasses, des FVO et la combustion du suif sont des voies d'élimination de ces sous-produits. L'épandage, l'injection, la production de biogaz, le compostage, la conservation des peaux destinées au tannage sont également inclus, ce qui n'est pas le cas de la mise en décharge, sauf lorsqu'elle fait partie intégrante du processus d'élimination.

Le BREF « Aliments, boisson et lait » [328, EC, 2003] traite de la production de produits alimentaires en aval de ceux intégrés dans le présent document. Les activités relevant de ce BREF sont énumérées dans l'annexe I, paragraphe 6.4.(b) de la directive PRIP, soit :

6.4.(b) Traitement et transformation destinés à la fabrication de produits alimentaires à partir de :

- matière première animale (autre que le lait) d'une capacité de production de produits finis supérieure à 75 tonnes par jour

Les activités qui suivent la découpe standard (excepté la réfrigération dans les abattoirs) sont traitées dans le BREF « Aliments, boisson et lait ».

Dans le cas de l'élimination ou du recyclage des sous-produits animaux au sein d'une autre industrie, la MTD liée à ces activités relève du champ d'application du BREF traitant de cette industrie.

Les peaux, sous-produits issus du processus d'abattage, sont le plus souvent transformées dans les tanneries. Pour le lecteur intéressé, il existe un BREF intitulé « Tannage des peaux » [273, EC, 2001].

1 INFORMATIONS GENERALES

1.1 L'industrie de l'abattage dans l'Union Européenne

L'industrie de l'abattage dans l'UE est variée et présente de nombreuses caractéristiques nationales différentes. Cependant, on observe une tendance à la diminution du nombre d'abattoirs et à l'augmentation des volumes moyens traités. Tous les EM doivent respecter des normes communes d'hygiène et de construction [99, EC, 1964, 169, EC, 1991], ce qui suggère que c'est la raison pour laquelle les abattoirs se regroupent en installations plus grandes et moins nombreuses [57, DoE, 1993, 127, MLC Economics, 1999].

Tableau 1.1 donne le nombre de bovins, porcs et moutons (y compris les chèvres) abattus, par espèce, dans tous les EM en 1998. Pour faciliter les comparaisons, MLC a calculé l'abattage total sur la base des unités bétail GB. L'unité bétail GB est définie comme suit:

1 unité bétail GB = 1 boeuf ou 3 veaux ou 5 moutons ou 2 porcs

(Ceci diffère de la définition donnée dans la Directive du Conseil 91/497/EEC, qui fait référence aux unités bétail comme suit : bovins et solipèdes = 1 unité bétail, porcs : 0,33 unité bétail et moutons = 0,15 unité bétail [169, EC, 1991]. Il est intéressant de constater que cette définition est utilisée même si les poids moyens d'abattage de certaines espèces varient de manière significative entre les EM, parfois d'un facteur allant jusqu'à 100 %)

	Bovins adultes	Veaux	Moutons (⁽¹⁾)	Porcs	Total en unité bétail GB	Différence en % 1998/87(⁽²⁾)
	' 000	' 000	' 000	' 000	' 000	
Belgique	612	311	203	11531	6523	+ 22
Luxembourg	21	3	-	129	87	-5
Danemark	615	50	66	20960	11125	+ 24
Allemagne	4126	485	2151	41352	25394	-
Grèce	225	82	11993	2241	3772	-4
Espagne	2331	133	21963	33428	23482	+ 64
France	3858	1984	8639	26567	19531	+ 9
Irlande	1899	7	4067	3339	4384	+ 40
Italie	3317	1099	7806	12571	11530	+ 3
Pays Bas	1039	1373	650	19277	11266	+ 1
Autriche	550	135	366	5359	3348	nc
Portugal	264	118	1271	4954	3034	+ 52
Finlande	372	14	61	2195	1487	nc
Suède	480	46	159	3962	2508	nc
Royaume Uni	2297	32	18698	16286	14191	-6
UE-15	22005	5872	78092	204151	141656	+ 12
⁽¹⁾ Y compris les chèvres						
⁽²⁾ Comparaison effectuée sur la base d'unités bétail GB (1 gros bovin ou 3 veaux ou 5 moutons ou 2 porcs)						
nc non comparable						

Tableau 1.1: Nombre de bovins, moutons et porcs abattus en UE en 1998
[127, MLC Economics, 1999]

Le tableau 1.1 montre que l'Allemagne détient la plus grande part de l'abattage en UE, soit 18 % du total, suivie par l'Espagne avec 17 % et par la France avec 14 %.

Entre 1987 et 1998, le nombre d'animaux abattus dans l'UE, en unités bétail GB, a augmenté d'environ 12 %. La plus grande augmentation concernait l'abattage des porcs et, dans une moindre mesure, celui des moutons. Dans l'ensemble, l'abattage des bœufs et des veaux a

reculé. L'Espagne et le Portugal sont responsables de la plus grande partie de l'augmentation. Ces deux pays étaient de nouveaux membres de l'UE en 1987 et, depuis, leurs industries animales se sont rapidement développées. L'industrie espagnole a connu une croissance pour toutes les espèces tandis qu'au Portugal l'augmentation a été plus forte pour les porcs, alors que l'abattage bovin chutait à cette même époque.

Bien que l'Allemagne ait abattu plus d'animaux que les autres pays de l'UE, les quantités abattues en 1987 et en 1998 sont presque identiques. On constate une évolution similaire pour les Pays Bas. L'abattage des porcs y a récemment diminué, suite à l'introduction de mesures environnementales visant à réduire le cheptel porcin et suite à des cas de peste porcine. La diminution de l'abattage au Royaume Uni est principalement due à la diminution de l'abattage de bœuf causée par l'ESB.

En 1999, on comptait quatre grandes sociétés d'abattage en UE, réparties en France et en Allemagne, qui assuraient 11 % de l'abattage européen. L'abattage des porcs était encore plus concentré, puisqu'il était dominé par deux groupes danois qui en abattaient 8 % du total de l'UE à eux deux. Ces deux groupes ont fusionné depuis. La France était à la tête de l'industrie d'abattage des volailles, ses deux groupes les plus importants représentant 14 % de l'abattage en UE.

Certains abattoirs disposent sur place d'activités de transformation de sous-produits animaux. Le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/EC énonce les règles de prévention de la contamination croisée, via un certain nombre d'exigences concernant la ségrégation, l'hygiène et la conservation de données.

Belgique

L'industrie belge est dominée par l'abattage porcin qui est responsable de la presque totalité de l'expansion enregistrée entre 1987 et 1998. Toutefois, l'industrie est fragmentée et peu rentable.

Aucune entreprise n'abat plus d'un million de porcs par an. Plusieurs des plus importantes sociétés de transformation de viande du pays appartiennent à des groupes internationaux.

Parmi les abattoirs accrédités par l'UE en Belgique, 21 sont exclusivement réservés à l'abattage des porcs, 2 à celui des bœufs/veaux et 42 à celui des volailles. En outre, il existe 41 abattoirs accrédités par l'UE pour l'abattage des porcs et autres animaux, 46 pour les bœufs/veaux et autres animaux et 80 abattoirs de volailles dont la capacité annuelle est inférieure à 150 000 volatiles.

Dans les Flandres, les abattoirs sont en général des PME comptant moins de 50 employés. La demande de bœuf et de porc a chuté ces dernières années, mais les exportations sont à la hausse, essentiellement à destination des autres pays de l'UE. [346, Belgian TWG member, 2003]

Danemark

La majorité des abattoirs pour les bovins et les porcs sont des coopératives. C'est l'abattage porcin qui domine. L'industrie est très concentrée, suite à une série de fusions et acquisitions dans les années 1980. La plus grande société d'abattage en activité au Danemark en 1997 comptait 12 établissements, responsables d'environ la moitié de l'abattage national. A cette époque, ce groupe était la plus importante société d'abattage porcin en UE et se situait au deuxième ou troisième rang mondial. Depuis, il a fusionné avec le numéro deux danois, qui faisait également partie des dix premiers mondiaux.

La société qui a ainsi vu le jour exploite cinq abattoirs pour bovins et abat plus de 60 % du cheptel danois. L'un de ces établissements abat également environ 20 000 agneaux par an sur une autre chaîne. Le reste des moutons et agneaux est abattu dans un grand nombre d'établissements. Auparavant, l'une de ces sociétés assurait 38 % de l'abattage de bovins au Danemark et se classait au huitième rang en UE par la taille. Elle avait des activités au Danemark et au Royaume Uni. Sa part de marché a augmenté.

En règle générale, les abattoirs de volailles danois ont un financement privé. Deux sociétés sont responsables chacune de 40 % de l'abattage national, soit environ 25 millions de poulets par an, et six autres sociétés abattent entre 9 et 13 millions chacune.

Allemagne

L'Allemagne est le pays qui abat le plus de bovins et de porcs. En 1987, on estimait à 350 le nombre d'abattoirs en Allemagne de l'Ouest seulement. En 1995, il y avait 268 abattoirs approuvés par l'UE. En 1997, on comptait 200 abattoirs avec plus de 20 salariés. Selon les informations disponibles, il y en a encore plusieurs milliers qui fonctionnent selon la « Kleinbetrieb Regelung », c'est-à-dire qui abattent jusqu'à vingt unités GB par semaine.

La première position de l'Allemagne en UE est reflétée par le fait que trois de ses sociétés occupent des rangs élevés en termes d'abattage bovin, à la troisième, la quatrième et la dixième position en UE. La société qui occupe la dixième place pour l'abattage bovin est également au troisième rang communautaire pour l'abattage porcin. L'Allemagne abrite également la huitième société d'abattage en UE. Trois des plus grandes sociétés sont des coopératives de producteurs.

Une vue d'ensemble de la situation économique des abattoirs en Allemagne est présentée dans le tableau 1.2

	Abattage et transformation de la viande (hors volailles)		
	1997	1998	1999
Nombre de sociétés	200	219	228
Effectif par société	83	75	76
Effectif total	16668	16459	17430
Chiffre d'affaires (millions de DEM) (HT)	14122.9	12532.1	12693.4
Chiffre d'affaires par société (millions de DEM)	70.4	57.2	55.7
Part des exportations (%)	8.8	10.6	11.0

Tableau 1.2: Nombre d'abattoirs (hors volailles) en Allemagne, avec chiffres d'affaires de 1997 à 1999

[163, German TWG Members, 2001]

Espagne

Les nombres de bovins, de moutons et surtout de porcs abattus en Espagne n'ont cessé d'augmenter de 1989 à 1999, suite à l'adhésion de l'Espagne à l'UE. L'une des plus grandes sociétés d'abattage contrôle près de 12 % du marché espagnol.

France

Entre 1987 et 1997, l'abattage de bœufs, de veaux et de moutons a diminué en France tandis que celui des porcs augmentait. Le nombre d'abattoirs est passé de 602 en 1986 à 344 en 1997, mais la capacité moyenne a augmenté. L'une des principales caractéristiques de l'industrie française est l'importance permanente des abattoirs publics, même si la baisse du nombre d'abattoirs a surtout concerné le secteur public et que la capacité moyenne de ces établissements est inférieure à celle des établissements privés. Les sociétés publiques représentent encore plus de la moitié des abattoirs.

En 1997, on comptait 187 abattoirs publics et 157 privés en France. Les abattoirs publics sont majoritaires parmi les établissements de petite taille, le secteur privé compte plus d'établissements de grande taille.

La réduction du nombre d'abattoirs a touché toutes les espèces, ce qui implique que la capacité moyenne a uniformément augmenté. L'augmentation du nombre de porcs abattus, en revanche, signifie que l'abattage des porcs s'est particulièrement concentré.

Les deux plus grands groupes européens d'abattage bovin sont français. A eux deux, ils représentent environ la moitié de l'abattage national.

Irlande

En Irlande, l'abattage de toutes les espèces a augmenté entre 1987 et 1997. Le nombre de sociétés spécialisées est relativement réduit et nombre d'entre elles ont également une activité substantielle au Royaume Uni. On estime que le plus gros groupe d'abattage de bovins assure 22 % de l'abattage irlandais total et est également un acteur de poids au Royaume Uni.

Il n'y a qu'un petit nombre de grandes sociétés dans l'abattage de bovins, caractérisé par une surcapacité. Cette tendance a été alimentée par la diminution du nombre de bovins et la disparition progressive de l'interventionnisme en faveur d'un marché de grande ampleur. En 1998, Forbait, une agence gouvernementale de développement, a présenté un programme de rationalisation, essentiellement un programme de rachat financé par l'industrie. En 1999, il n'avait entraîné aucune restructuration majeure, apparemment à cause d'un manque d'intérêt de la part de l'industrie pour le montant de la compensation offerte en échange d'une réduction de la capacité d'abattage.

Une société en particulier possède des intérêts importants dans l'industrie irlandaise du porc et contrôle près de 42 % de l'abattage.

Italie

Au cours des vingt dernières années, le nombre d'abattoirs à viande rouge a progressivement diminué en Italie [161, Italy, 2001]. L'industrie de l'abattage est extrêmement fragmentée, en particulier pour les porcs. Pour ce qui est de l'abattage bovin, cinq groupes détiennent 39 % du total national. Les cinq plus importantes sociétés d'abattage de porcs ne représentent que 16 % de l'abattage national. Aucun de ces établissements n'abat plus de 500 000 porcs par an.

En Italie, tous les abattoirs porcins au delà du seuil de la PRIP abattent des porcs pour la fabrication de charcuterie italienne traditionnelle, comme le jambon ou le salami. Seuls les porcs ayant un poids vif moyen supérieur à 160 kg et un poids de carcasse d'au moins 130 kg sont abattus. La principale différence entre les abattoirs porcins italiens et les autres est que toutes les carcasses sont découpées en portions d'un poids maximal de 15 kg, avant le refroidissement ou la réfrigération. [331, Italy, 2003]

Pays Bas

En 1987, les Pays Bas étaient au troisième rang européen de l'abattage porcin, après l'Allemagne et la France. Au début des années 1990, des mesures de réduction du cheptel porcin furent introduites pour des raisons environnementales, et en 1997, une épidémie de peste porcine a contraint à l'élimination de millions d'animaux. L'abattage porcin a par conséquent été réduit de manière significative, ce qui a conduit à une diminution du nombre de sociétés d'abattage porcin. En 1987, on comptait 55 établissements abattant annuellement plus de 25 000 porcs. En 1997, ce nombre avait été réduit de moitié à 27. Depuis, il a encore chuté, la capacité d'abattage étant concentrée dans un plus petit nombre d'établissements de taille plus importante [240, The Netherlands, 2002].

En 1995, le problème de surcapacité d'abattage de bovins et de porcs a entraîné un effort de rationalisation de la part de l'industrie, qui s'est traduit par des fermetures d'établissements d'abattage. En 1997, on estimait que 15 % de la capacité hollandaise d'abattage/de transformation avait été supprimée. A la même époque, deux coopératives de l'industrie de la viande ont fusionné pour former une nouvelle société d'exploitation agricole. Cette nouvelle société est une entreprise d'abattage, de négoce et de transformation de la viande qui produit

650 000 tonnes de viande de porc chaque année à partir de 6 à 7 millions de porcs, ce qui équivaut à 40 % de l'abattage hollandais et à 35 000 tonnes de bovins.

On s'attend à ce que la production de porcs, de volailles et de bovins poursuive sa chute dans les années à venir à cause d'un programme du Ministère de l'agriculture hollandais visant à réduire la pollution aux phosphates causée par l'industrie agricole [170, ENDS Daily, 2001].

Autriche

Le plus grand groupe d'abattage autrichien abat 500 000 porcs et 85 000 bovins par an. Trois sociétés assurent la production de près de 20 % de la viande autrichienne.

130 des 4900 abattoirs de bovins, de porcs et de petits ruminants sont approuvés par l'UE. Les abattoirs qui ne le sont pas fonctionnent selon la "Kleinbetrieb Regelung", c'est-à-dire abattent jusqu'à vingt unités GB par semaine [348, Austrian TWG member, 2003]

Royaume Uni

En Grande Bretagne, entre les années 1987/1988 et 1998/1999, le nombre d'abattoirs est passé de 919 à 416. Sur la même période, la part de marché des abattoirs traitant plus de 50 000 unités GB est passée de 59 % à 78 % et celle des abattoirs traitant plus de 100 000 unités GB est passée de 30 % à 56 %. On assiste à une concentration de plus en plus forte, en particulier dans l'abattage porcin, mais également dans une moindre mesure dans l'abattage de moutons et encore un peu moins dans l'abattage de bovins.

Le financement par l'UE des abattoirs à viande rouge à la fin des années 1970 et au début des années 1980 a contribué à la surcapacité. De faibles marges bénéficiaires ont conduit à des ventes à bas prix, ce qui a entraîné des fusions et acquisitions à bas coûts, dont une grande partie a engagé des investissements irlandais. La capacité a été réduite dans une certaine mesure du fait de nouvelles exigences en termes de température pour la viande fraîche, qui nécessitent un espace de réfrigération rempli et une inspection réglementaire accrue et qui ont ralenti les cadences sur les chaînes d'abattage.

Les conglomérats d'abattoirs de taille moyenne ont été remplacés par des groupes contrôlant des abattoirs de grande taille, qui sont eux-mêmes étroitement contrôlés par leurs principaux clients, à savoir les supermarchés. De nombreuses sociétés parmi les dix premières ont également investi dans l'abattage, le découpe et le désossement intégrés et dans certains cas dans des usines de transformation.

Finlande

En Finlande, la plupart des grands abattoirs sont des sociétés de statut privé, bien que 77 % de l'abattage de porcs et 65 % de l'abattage de bovins soit effectué par des coopératives. L'abattage de moutons est limité dans ce pays et est toujours effectué sur les mêmes chaînes d'abattage que celles des bovins [134, Nordic States, 2001].

On compte dix abattoirs en Finlande ayant une capacité de production de carcasses de plus de 50 tonnes par jour. Ils sont responsables d'environ 83 % de l'abattage total en Finlande. Il existe également des abattoirs de plus petite taille. Les procédés et les espèces abattues sont très divers. Les principaux animaux abattus sont les porcs, les bovins, les poulets et les dindes. [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001]

Suède

Une coopérative suédoise domine à la fois l'industrie de l'abattage des bovins, avec 76 % du volume, et celle des porcs, avec 79 % du volume. Il s'agit du neuvième groupe de l'UE en taille pour l'abattage bovin et du septième pour l'abattage porcin. La tendance s'oriente légèrement vers les abattoirs privés au détriment des coopératives [134, Nordic States, 2001].

De manière générale, les abattoirs de volailles sont privés. Leur production totale est de 65 millions de poulets par an, dont 99 % sont abattus par des sociétés appartenant à une même organisation [134, Nordic States, 2001].

Norvège

En Norvège, la densité animale est faible, la plupart des abattoirs sont donc plutôt petits par rapport aux autres pays. Le marché est divisé entre un groupement de producteurs et plusieurs sociétés d'abattage de statut privé. Le groupement de producteurs possède plusieurs filiales d'abattage, qui effectuent environ 75 % de l'abattage total. La faible densité animale implique également que très peu des près de 55 abattoirs sont spécialisés dans une seule espèce animale. [134, Nordic States, 2001]

Le tableau 1.3 résume le nombre d'abattoirs, le nombre d'animaux abattus, les poids vifs moyens, les poids moyens des carcasses par EM et pour certains des pays en phase de pré-adhésion.

Pays	Espèces	Nb d'abattoirs	Nb d'animaux abattus chaque année	Poids vif moyen (kg)	Poids moyen de la carcasse (kg)
Belgique [127, MLC Economics, 1999, 136, Derden A, 2001, 242, Belgium, 2002, 346, Belgian TWG member, 2003]	Bovins	48	923000	670	410
	Moutons		203000	42	21
	Porcs	62	11531000	120	93
	Volaille	42	276520055	2.15	1.4
Danemark [132, Thy-Christensen, 2001, 134, Nordic States, 2001]	Bovins	13	650000	450	250
	Moutons	1	74000		33
	Agneaux				21
	Porcs	24	21000000	100	77
	Poulets	6	136600000	1.8	(poulets + abats) 1.4
	Dindes	1	1000000		9.9
	Canards		1750000		
Allemagne [127, MLC Economics, 1999, 163, German TWG Members, 2001]	Bovins		4611000		321
	Moutons		2151000		20
	Porcs		41352000		92
Grèce [127, MLC Economics, 1999]	Bovins		307000		
	Moutons		11993000		
	Porcs		2241000		
Espagne [69, AINIA, 2000, 70, AINIA, 2000, 127, MLC Economics, 1999, 271, Casanellas J., 2002]	Bovins	128 (capacité de prod > 50 t)	2464000		
	Moutons	Inclus dans bovins	21963000		
	Porcs	Inclus dans bovins	33428000		85
France [127, MLC Economics, 1999]	Bovins		5842000		
	Moutons		8639000		
	Porcs		26567000		
Luxembourg [127, MLC Economics, 1999]	Bovins		24000		
	Porcs		129000		
Pays Bas [127, MLC Economics, 1999]	Bovins		2412000		
	Moutons		650000		
	Porcs		19277000		
Autriche [348, Austrian TWG member, 2003]	Bovins		598445	638	339
	Moutons		83808	49	23
	Porcs		5274285	118	95
Portugal [127, MLC Economics, 1999]	Bovins		382000		
	Moutons		1271000		
	Porcs		4954000		
Irlande [127, MLC Economics, 1999, 215, Durkan J., 2001]	Bovins		1906000	330	
	Moutons		4067000		
	Porcs		3339000		

	Espèces	Nb d'abattoirs	Nb d'animaux abattus chaque année	Poids vif moyen (kg)	Poids moyen de la carcasse (kg)
Italie [127, MLC Economics, 1999, 137, Leoni C., 2001, 248, Sorlini G., 2002]	Bovins		4416000		270
	Moutons		7806000		
	Porcs		12920465	143	130
Finlande [127, MLC Economics, 1999, 134, Nordic States, 2001, 148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001]	Bovins	5	103000	470	260
	Moutons et chèvres		61000		16
	Porcs	3	756000	100	82
	Multiples espèces (citées)	10	Bovins 270000 Porcs 1390000		255
	Poulets	4	43800000	1.9	1.4
Suède [134, Nordic States, 2001]	Bovins	15	518000	530	290
	Moutons	10	187000		Moutons 25
	Agneaux				Agneaux 19
	Porcs	16	3900000	110	84
	Poulets	6	69300000	1.8	1.3
	Dindes		200000	15	
	Canards		57000		
Royaume Uni [12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment/EA, 2000, 127, MLC Economics, 1999]	Oies		30000		
	Bovins	376	2329000		(Angleterre et Pays de Galles) 263
	Moutons	Inclus dans bovins	18698000		(Angleterre et Pays de Galles) 18
	Porcs	Inclus dans bovins	16282000		(Angleterre et Pays de Galles) 51
	Multiples espèces	Inclus dans bovins			
	Poulets	130	(Angleterre et Pays de Galles) 780000000		4
	Dindes	Inclus dans poulets	(Angleterre et Pays de Galles) 24000000		5
Norvège [134, Nordic States, 2001]	Bovins	55	353725		Gros bovins 263 Veaux 81
	Moutons	Inclus dans bovins	1156065		18
	Porcs	Inclus dans bovins	1324571		80
	Multiples espèces	Inclus dans bovins			
Slovénie [143, Skodlar M., 2001]	Bovins	5	127128	484	261
	Moutons				
	Porcs				
	Multiples espèces	5	500000	104	82
	Poulets	2	21000000	2	1.5
	Dindes	1	90000		
République Tchèque					
Hongrie					
Malte					
Lettonie [312, Latvia TWG, 2002]	Bovins		46248	300	140
	Moutons/ Chèvres		953	50	25
	Porcs		211211	100	60
	Chevaux		144		
	Lapins		399		
	Volailles		3101222	2	1.2

“Bovins” inclut les veaux lorsque ceux-ci ne sont pas mentionnés séparément
“Moutons” inclut les chèvres lorsque celles-ci ne sont pas mentionnées séparément
“Poulets” inclut les poules

Tableau 1.3: Nombre d'abattoirs, d'animaux abattus et poids vifs/des carcasses associés en Europe (Sources mentionnées dans la première colonne)

Tendances pouvant influencer les ressources futures dans l'industrie de l'abattage

La thèse suivante est un résumé des informations présentées par les pays nordiques [134, Nordic States, 2001].

Principales tendances

Des tendances générales se dessinent clairement, qui pourraient influencer la future consommation de ressources dans l'industrie de l'abattage. Ces tendances sont : une augmentation croissante de la taille des unités d'abattage, une exigence croissante de sécurité alimentaire, une préoccupation croissante du bien-être des animaux, des exigences croissantes de qualité en matière d'alimentation, la nécessité d'améliorer l'environnement de travail et un niveau plus élevé de transformation nécessaire à la production de nourriture prête pour une consommation immédiate.

Des installations plus grandes

La production se concentre progressivement dans des établissements moins nombreux et de plus grande taille. Pour les établissements individuels, on pourrait en théorie s'attendre à ce que des unités de plus grande taille aient une consommation par unité moins importante. En pratique, ce n'est pourtant pas le cas. L'analyse des établissements d'abattage de bétail et de volaille en Norvège et au Danemark n'a pas mis en évidence une différence significative entre les établissements de petite ou de grande taille. On prétend qu'il est plus facile et moins cher, par unité, de résoudre les problèmes environnementaux par la réduction des odeurs et le nettoyage des eaux usées dans les établissements de grande taille. Il y a des exceptions notables à cette tendance en faveur des grands abattoirs, par exemple en Autriche où, à cause de réglementations de transport d'animaux plus strictes et de la pression des consommateurs, on observe une tendance en faveur des abattoirs de petite taille [348, Austrian TWG member, 2003].

Sécurité alimentaire

La présence de *Salmonella*, y compris la souche multirésistante DT104, de *Listeria*, de VTEC (0157) et d'autres contaminants microbiologiques dans la viande et ses produits, ajoutée à la crise de l'ESB, ont placé la sécurité alimentaire au centre des préoccupations. Ceci a eu pour conséquence d'augmenter les exigences en matière d'hygiène dans les abattoirs et d'intensifier les opérations de nettoyage et de stérilisation, ce qui a entraîné une consommation accrue d'eau et d'énergie. On consomme désormais de plus en plus d'eau à 82° pour la stérilisation des couteaux et autres ustensiles. On dispose de laveuses/nettoyeuses pour le nettoyage des carcasses de porcs ou de bovins à l'eau chaude, qui utilisent en général quarante litres par carcasse de porc. Une augmentation de l'utilisation de ce type de systèmes pourrait causer une augmentation significative de la consommation d'eau et d'énergie. On utilise également de grandes quantités de produits chimiques de nettoyage [237, Italy, 2002, 240, The Netherlands, 2002].

Il est possible que des températures ambiantes plus basses soient requises sur les lieux de manutention de la viande et qu'une chaîne du froid plus sûre et plus efficace soit exigée entre l'abattoir et le consommateur. Tout ceci pourrait accroître la consommation d'énergie. Les exigences pour une hygiène renforcée pourraient également multiplier les emballages et même en faire apparaître de nouveaux types [241, UK, 2002].

L'interdiction des « protéines animales transformées » dans l'alimentation des animaux d'élevage, c'est-à-dire des animaux engraisés ou élevés en vue de la production alimentaire,

imputable à la crise de l'ESB, a changé la définition de ce qu'est un déchet et de ce que l'on peut utiliser. Cette tendance pourrait s'accroître à l'avenir.

Bien-être des animaux/éthique

La question du bien-être des animaux influence les méthodes d'ébourdissage. L'examen de la sécurité et de l'éthique qui implique l'alimentation animale au moyen de produits animaux a conduit à une réduction de l'utilisation des sous-produits animaux dans la nourriture animale et à une augmentation des quantités traitées comme des déchets.

Qualité des aliments

L'exigence croissante en matière de qualité des aliments mobilise de plus en plus l'attention publique. En matière d'abattage porcin, par exemple, un contrôle soigneux du processus de réfrigération des carcasses permet d'améliorer la tendreté de la viande. Afin de réduire la fréquence de viande pâle, molle et exsudative, il est important de refroidir les carcasses chaudes des animaux le plus rapidement possible après l'abattage. Il a été signalé que la baisse de consommation d'eau sur la chaîne d'abattage, c'est-à-dire dans les épaveuses, après flambage et dans les machines à gratter/polir, a ralenti la chute de température des carcasses sur la chaîne d'abattage. Par conséquent, il a été suggéré que les carcasses soient douchées avec un grand volume d'eau froide avant d'être ouvertes.

Environnement de travail

Afin de préserver la santé des employés et d'attirer une quantité suffisante de main d'œuvre compétente dans l'industrie, il est nécessaire d'éviter les charges lourdes à soulever, les opérations répétitives ou ardues, ce qui conduit à l'automatisation de certaines tâches. Si la main d'œuvre disponible est insuffisante, l'automatisation sera accélérée. Les équipements automatiques nécessitent de l'énergie pour fonctionner et, en Italie par exemple, le nettoyage et la stérilisation après chaque carcasse sont obligatoires si la viande est destinée à l'exportation sur le marché américain [237, Italy, 2002]. Dans tous les cas, les équipements doivent être nettoyés et stérilisés plusieurs fois par jour et au minimum à la fin de chaque journée de travail [99, EC, 1964], bien qu'il soit recommandé de le faire après chaque carcasse. Un nettoyage et une stérilisation efficaces requièrent une formation [241, UK, 2002], une surveillance et l'entretien des équipements [241, UK, 2002], ainsi que l'utilisation de quantités considérables d'eau froide et d'eau à 82°C.

Les améliorations en matière d'éclairage et d'aération dans les zones de travail consomment également de l'énergie. Dans de nombreux cas, les locaux de stabulation devront également être améliorés à la fois pour le personnel et pour les animaux, par exemple grâce à une ventilation accrue pour supprimer la poussière et par le douchage des porcs.

Transformation

On assiste à l'heure actuelle à une augmentation du niveau de transformation des produits dérivés de la viande, due à une demande de produits pouvant être préparés rapidement et simplement. Ceci signifie que les sociétés de transformation de la viande ont atteint un niveau de transformation et de conditionnement plus élevé, généralement associé à la réfrigération et à la congélation. Transformation et conditionnement ne font pas partie du champ d'étude de ce document, mais ils constitueront des activités associées sur de nombreux sites d'abattage.

Autres considérations

La meilleure utilisation possible des boyaux de porcs (ceux des ruminants sont des MRS), pourrait entrer en conflit avec la volonté de réduire la consommation d'eau et la pollution. La tendance est à ne pas nettoyer les intestins ou une partie des boyaux, dans le cas où il serait demandé de réduire la consommation d'eau ou la pollution des eaux usées. La réfrigération du sang pour l'équarrissage est de plus en plus courante et des discussions sont en cours pour en faire de même avec d'autres matières premières, par exemple celles de la chaîne d'abattage. Ceci requiert une quantité d'énergie considérable mais présente des avantages, comme une amélioration des produits et une diminution de la pollution de l'air et de l'eau.

Les changements dans le programme de soutien à l'agriculture de l'UE pourraient entraîner des changements de disponibilité/rentabilité du capital dans l'industrie de la viande. Alors qu'il n'y a qu'une quantité limitée de fonds disponibles pour les investissements en biens d'équipement, il est prévu qu'ils soient utilisés plutôt à des fins d'amélioration de la production qu'à des fins environnementales, même si ces dernières ont un rendement à plus court terme. On estime également que les investissements destinés à des améliorations environnementales seront probablement consacrés, dans une mesure croissante, à la réduction des bruits et des odeurs, sous la pression des communautés locales. On constate que la réduction des odeurs entraîne une augmentation de la consommation d'énergie, par exemple pour surmonter la chute de pression dans les conduites, les cheminées et les filtres et pour brasser de grands volumes d'air. De nombreux systèmes de nettoyage nécessitent également l'utilisation d'eau et de produits chimiques.

Caractéristiques techniques des abattoirs

Les abattoirs pour animaux de grande taille peuvent, en général, être classés en deux groupes. Le premier n'effectue que des opérations d'abattage, c'est-à-dire que l'on y abat, que l'on y habille et que l'on y réfrigère les carcasses destinées à la vente à des grossistes. Le second groupe effectue les mêmes opérations mais dispose également d'installations de découpe, qui proposent des découpes et portions de viande spécifiques avec ou sans os. Ces morceaux sont ensuite réfrigérés ou congelés afin d'être vendus à des grossistes ou à des détaillants [57, DoE, 1993] ou acheminés vers des usines de transformation [331, Italy, 2003]. La plupart des sociétés de transformation de volailles effectuent l'abattage, la découpe et le piéçage sur le même site. Dans les abattoirs, la tendance est à l'expansion en vue de proposer des produits à valeur ajoutée, comme de la viande coupée en dés ou hachée, et à la diversification vers de nouvelles formes de transformation. Ceci nécessite d'importants investissements que, bien souvent, seules les sociétés multinationales peuvent se permettre [127, MLC Economics, 1999]. Il est donc possible que la concentration du secteur en un plus petit nombre d'unités de plus grande taille se poursuive.

Lorsque les activités en aval et/ou la destruction ou le recyclage des sous-produits animaux ont lieu sur le même site que l'abattage, il est possible d'envisager des opportunités de réduction des niveaux de consommation et d'émissions sur le site intégré. Ceci nécessitera peut-être de tenir compte d'autres BREF de PRIP lors de la détermination des conditions de délivrance de permis PRIP basées sur les MTD.

De nombreuses chaînes de transformation sont automatisées. Des volumes de 80 bovins, 350 moutons et 300 porcs par heure sont fréquents. [57, DoE, 1993]. Le rendement d'un abattoir classique pour bovins ou porcins est relativement constant sur toute l'année. Juin et décembre sont normalement des mois chargés pour l'abattage de moutons [12, WS Atkins-EA, 2000]. Le pic d'abattage d'agneaux a lieu à Pâques, du fait des traditions islamiques.

L'abattage des volailles est fortement mécanisé. Des taux de 100 oiseaux abattus à la minute sont fréquents. Le rendement est généralement constant sur tout l'année [67, WS Atkins Environment/EA, 2000].

De manière générale, la durée de vie estimée d'un établissement d'abattage est d'environ 25 à 40 ans. Les abattoirs doivent respecter les critères et les normes établies par la Directive amendée du Conseil n° 64/433/EEC [99, EC, 1964]. Ces critères et normes incluent des spécifications relatives à la conception de l'usine de transformation, aux finitions des bâtiments [12, WS Atkins-EA, 2000] et aux questions d'hygiène.

1.2 L'industrie des sous-produits animaux dans l'Union Européenne

Introduction à l'industrie des sous-produits animaux

Les sous-produits animaux des abattoirs sont parfois appelés le “cinquième quartier”. Ils incluent les parties comestibles telles que la langue, les abats, graisses et boyaux comestibles, de même que les peaux et les autres substances non alimentaires. Au cours des décennies précédentes, ces sous-produits ont constitué une précieuse source de revenus pour les abattoirs. Ces dernières années, en particulier à cause de l'ESB, la valeur des composants du cinquième quartier a fortement diminué et la plus grande partie de ces substances précédemment utilisées est désormais détruite comme déchet [12, WS Atkins-EA, 2000].

L'industrie des sous-produits animaux traite toutes les matières premières qui ne sont pas directement destinées à la consommation humaine et quelques unes de celles qui sont destinées à la consommation humaine. Les voies d'utilisation et de destruction autorisées sont régies par le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/EC. Après transformation, les matières premières peuvent avoir plusieurs applications, par exemple dans l'alimentation humaine ou animale, dans les cosmétiques, les produits et appareils médicaux, les produits techniques, les engrais et bien d'autres encore. De nombreux sous-produits animaux utilisés ou détruits proviennent d'animaux sains qui ont été abattus en abattoirs et dont les carcasses ont été reconnues propres à la consommation humaine suite à une inspection ante et post-mortem [349, GME TWG members, 2003]. A cause des préoccupations en matière de sécurité alimentaire pour les hommes et les animaux, de plus en plus de ces sous-produits animaux sont détruits comme déchets.

Les peaux sont vendues à l'industrie du cuir. Les abats et les graisses comestibles sont vendus pour une utilisation directe ou une intégration dans des produits transformés. Les abats et graisses non comestibles sont généralement transformés en farines animales et suif. Certaines graisses et rognures comestibles sont transformées en saindoux et suif comestible [57, DoE, 1993]. La première saignée, par exemple des porcs, peut être recueillie pour l'alimentation humaine ou animale ou pour les produits pharmaceutiques.

Parmi les 47 millions de tonnes d'animaux abattus pour la production de viande chaque année en Europe, 17 millions de tonnes, à l'exclusion des peaux et des os entrant dans la production de gélatine sont traitées par l'industrie des sous-produits animaux. Environ 14 à 15 millions de tonnes [13, UKRA, undated, 24, EURA, 1997] sont transformés par les équarrisseurs et les fondeurs. La société s'enrichissant de plus en plus et les habitudes alimentaires se modifiant, la proportion d'un animal directement consommé a atteint son plus bas niveau. Par conséquent, la quantité de sous-produits disponibles pour être transformés augmente [24, EURA, 1997]. Près de la moitié du suif et des graisses animales produits sont utilisés dans les industries oléochimiques en tant que matières premières d'une grande variété de produits chimiques, utilisés par la suite dans les savons, les cosmétiques, les produits pharmaceutiques, les détergents et une vaste gamme de produits industriels, de la peinture aux pneus de voitures. Les huiles et graisses produites par les fondeurs sont utilisées dans l'industrie alimentaire, par exemple dans la boulangerie, la production d'huiles de friture et de margarines [24, EURA, 1997].

Un nombre considérable de carcasses pourrissent également à l'abandon ou sont illégalement mises en décharge [20, UKRA, 2000]. Enterrer des animaux morts à la ferme est illégal aux Pays Bas, au Danemark, en Allemagne et en France, mais est autorisé en Italie et en Espagne. Au Royaume Uni, l'enterrement des carcasses est autorisé si les lignes directrices du DEFRA sont suivies et conformes aux directives de l'UE appliquées dans la législation nationale.

En novembre 1991, l'utilisation comme engrais de FVO provenant de certains abats de bovins a été interdite au Royaume Uni [19, UKRA, 2000].

Jusqu'à la crise de l'ESB, une forte proportion des produits finis solides de l'équarrissage – la fraction protéique – constituait d'importants ingrédients pour l'alimentation animale. Depuis le 1^{er} juillet 1994, il est interdit de nourrir les bovins, les moutons ou les chèvres avec des FVO dans l'UE. Depuis décembre 2002, il est interdit de nourrir les animaux d'élevage, engraisés ou élevés à des fins alimentaires, avec des « protéines animales transformées », en attendant une réévaluation totale de la législation communautaire dans les EM [88, EC, 2000]. Ces restrictions ont conduit à une augmentation de la proportion de substances solides mises en décharges ou incinérées. Les FVO ont un contenu énergétique qui représente environ les deux tiers de celui du charbon ; il est donc possible de récupérer de l'énergie, sous forme de chauffage et/ou d'électricité. Les limites imposées aux utilisations traditionnelles des sous-produits animaux ont conduit à la recherche et au développement de nouvelles formes d'utilisations et de nouvelles voies d'élimination [22, UKRA, 2000]. Ceci inclut, par exemple, l'utilisation de FVO comme combustible auxiliaire pour la fabrication de ciment [22, UKRA, 2000], l'utilisation du suif comme combustible [22, UKRA, 2000], la production de biogaz [22, UKRA, 2000, 287, EC, 2002], le compostage [287, EC, 2002], la production de biodiesel [22, UKRA, 2000], l'utilisation des FVO comme engrais sur les terrains non destinés à l'herbage [22, UKRA, 2000], et l'utilisation des graisses comme combustibles dans les turbines et moteurs [22, UKRA, 2000]. Ces solutions ont atteint différents stades de développement et sont en cours d'évaluation environnementale et économique.

L'interdiction est toujours valide au moment de la rédaction de ce rapport.

1.2.1 Fonte des graisses

Belgique

En Belgique, il y a trois installations de production de graisses destinées à la consommation humaine [242, Belgium, 2002].

1.2.2 Équarrissage

Belgique

En Belgique, il existe cinq usines d'équarrissage transformant des sous-produits animaux de catégorie 1, 2 et 3, individuellement ou mélangés [346, Belgian TWG member, 2003].

Danemark

Au Danemark, il y a une société d'équarrissage propriétaire de cinq usines. Cette société est une coopérative détenue par les abattoirs. En 2000/2001, elle a transformé 750 000 tonnes de sous-produits animaux. L'une des usines est responsable de la transformation des MRS [239, Denmark, 2002].

Allemagne

En 2000, les usines d'équarrissage ont traité un total d'environ 2,6 millions tonnes de matières premières. Le nombre de sociétés en Allemagne, les quantités de matières premières qu'elles transforment et leurs produits en 2001 sont indiqués dans le tableau 1.4

Nb de sociétés	Qté transformée (t)	Farine de viande (t)	Farine de viande osseuse (t)	Farine de sang (t)	Graisse animale (t)
63	2600000	460000	214000	21000	310000

Tableau 1.4: Matières premières transformées dans le secteur des farines de viande en Allemagne (2001)
[163, German TWG Members, 2001]

Finlande

En Finlande, près de 200 millions de kg de sous-produits animaux sont produits chaque année. 170 millions de kg environ, y compris des déchets d'abattoirs et des déchets issus de la production de fourrure animale, sont considérés comme matières à faible risque. Les matières à haut risque et les MRS, issues des déchets d'abattoirs et des animaux d'élevage morts à la ferme, représentent chacune environ 15 millions de kg de la totalité du traitement des sous-produits animaux.

En Finlande il y a deux usines d'équarrissage approuvées pour le traitement et l'élimination et/ou la récupération des matières à haut risque et des MRS. Il existe 14 usines dont la capacité de traitement est supérieure à 10 tonnes par jour, pour le recyclage des matières à faible risque en vue d'une récupération pour l'alimentation des animaux à fourrure. La Finlande est l'un des plus grands pays producteur d'animaux à fourrure au monde, et consomme chaque année 370 millions de kg de nourriture pour ces animaux, plus de la moitié de cette quantité étant constituée de sous-produits issus de l'industrie de la viande et du poisson [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001].

Royaume Uni

En 2000, il a été établi que 1,25 millions de tonnes de sous-produits animaux étaient collectées chaque année dans les abattoirs à viande rouge en vue d'être incinérées ou traitées dans une usine d'équarrissage puis mises en décharge [12, WS Atkins-EA, 2000], sur un total de 1,75 millions de tonnes de bovins, moutons, porcs et volailles [13, UKRA, undated].

Slovénie

Il y a trois usines d'équarrissage en Slovénie, dont la capacité de traitement est supérieure à 10 tonnes par jour [219, Skodlar M., 2002].

1.2.3 Production de farine de poisson et d'huile de poisson

Les informations suivantes proviennent majoritairement des pays nordiques [155, Nordic Council of Ministers, 1997]; d'autres sources sont citées, le cas échéant.

La matière première de l'industrie des farines de poisson est principalement constituée de poissons de petite taille, qui ne peuvent être vendus pour la consommation humaine. Ils sont pêchés en vue d'être transformés en farine et huile de poisson. Dans de nombreux endroits, une partie substantielle des matières premières est composée de déchets de poisson résultant du filetage ou d'autres procédés.

Lors de la transformation des poissons pélagiques tels que le hareng et le maquereau, qui arrivent à terre vidés de leurs viscères, l'industrie du filetage ne peut utiliser que 50 % de la matière première débarquée. Les 50 % restants sont des détritiques qu'il faut alors vendre ou détruire de quelque manière que ce soit.

La farine de poisson est utilisée comme supplément protéinique dans l'agriculture, en particulier dans la production de porcs et de poulets. De petites quantités sont utilisées pour l'alimentation des visons. Son utilisation comme produit alimentaire dans l'aquaculture est la plus rentable, et les producteurs achètent des quantités considérables d'huiles de poisson.

Sans les farines et les huiles de poisson, la production scandinave à grande échelle de saumons et de truites serait impossible. La concurrence avec le Pérou et le Chili sur le marché des farines de poisson standards fait que les producteurs européens ont du mal à atteindre des prix raisonnables, car les coûts de production sont bien plus élevés en Europe.

Les matières premières de mauvaise qualité sont responsables d'une forte pollution. Celle-ci peut être considérablement réduite en améliorant leur qualité. Il est techniquement possible d'augmenter le rendement des farines de poisson et de réduire la pollution en améliorant la

qualité des matières premières. Les conditions techniques, environnementales et économiques varient beaucoup d'une usine à l'autre.

Dans les pays nordiques, certaines usines de farines de poisson peuvent avoir une influence sur les investissements en équipements permettant d'améliorer la qualité des matières premières. Certaines des usines sont détenues par des coopératives de pêcheurs. L'exploitant de l'usine peut influencer la qualité des matières premières via leurs conditions d'achat, à la livraison. Une différence de prix suffisamment importante semble entraîner des améliorations considérables dans la qualité des matières premières. Une baisse de la qualité peut également survenir lors du stockage des matières premières. Il a été signalé qu'une meilleure gestion des réservoirs de stockage a entraîné une amélioration de la qualité des matières premières dans les cuiseurs.

Les améliorations de la qualité des matières premières ne font pas que réduire la pollution, elles augmentent également le rendement des farines de poisson et rendent possible la production de produits spécialisés onéreux. Ces produits requièrent une certaine qualité de matière première, ce qui signifie que l'azote total ne doit pas dépasser une certaine valeur.

Le Tableau 1.5 donne la production de farines de poisson et d'huiles de poisson de l'UE en 2001

	Nombre d'usines	Année	Farine de poisson (t/an)	Huile de poisson (t/an)
Danemark	4	2001	300000	80000
Allemagne	1	2001	15000	6000
Espagne	?	2001	40000	6000
France	?	2001	10000	2000
Irlande	1	2001	25000	6000
Suède	1	2001	12000	5000
Royaume Uni	3?	2001	46000	14000
TOTAL			448000	119000

Tableau 1.5: Production de farine de poisson et d'huile de poisson dans l'UE en 2001
[303, Minck F., 2002]

Danemark

Le Danemark produit environ 5 % des farines de poisson et 8 % des huiles de poisson au niveau mondial. Ce pays compte trois sociétés, l'une d'entre elles étant l'une des plus grandes entreprises mondiales de production de farines et d'huiles de poisson, avec environ 215 000 tonnes de farines de poisson par an, soit 67 % de la production danoise. Le processus transforme des poissons qui sont pêchés spécifiquement pour la production de farines et d'huiles de poisson, en particulier des espèces qui ne sont pas pêchées pour la consommation directe, comme les lançons, et utilise également des sous-produits issus de la transformation du poisson, comme les abats. Les lançons constituent 60 % de la matière première. 60 % des prises sont effectuées entre avril et juillet. La production totale de farines de poisson au Danemark était de 300 000 tonnes en 2001.

Royaume Uni

Le Royaume Uni produit environ 0.25 % des farines de poisson et des huiles de poisson au niveau mondial. Les sous-produits de poisson sont utilisés.

1.2.4 Transformation du sang

Le sang contient du fer facilement assimilable lorsqu'il est utilisé dans l'alimentation humaine ou animale. Les protéines du sang ont une valeur nutritionnelle élevée et une forte capacité

d'absorption d'eau dans les produits transformés. Les globules rouges éclatent si l'on ajoute de l'eau à du sang. S'ils sont gardés intacts, ils peuvent être séparés du plasma par centrifugation. Le plasma est un liquide jaune, semblable à du blanc d'œuf, que l'on peut faire sécher en poudre à des fins alimentaires. [27, University of Guelph, undated]

Il existe 11 usines de transformation du sang dans l'UE. Elles traitent 300 000 millions de tonnes de sang chaque année.

La Belgique, le Danemark, l'Espagne, la France, les Pays Bas, l'Italie et la Suède ont chacun une usine, l'Allemagne et le Royaume Uni en ont deux. [271, Casanellas J., 2002]. Outre ces sites spécialisés, il existe d'autres établissements dont les activités sont associées à celles des abattoirs

1.2.5 Fabrication de gélatine

L'industrie de la gélatine est représentée par la Gelatine Manufacturers of Europe Association (GME), qui compte 9 membres et 18 unités de production : 2 en Belgique, 3 en France, 7 en Allemagne, 2 en Italie, 2 en Espagne, 1 au Royaume Uni et 1 en Suède. En 2001, elles ont produit 117 000 tonnes de gélatine. L'industrie emploie quelque 3 600 salariés. Il existe également 3 unités de production dans l'UE qui ne sont pas exploitées par des membres de la GME : 1 aux Pays Bas, 1 en Allemagne et 1 en Espagne [349, GME TWG members, 2003].

1.2.6 Incinération des carcasses, des morceaux de carcasses et des farines animales

La FVO est de couleur brune, a un poids d'environ 600 kg/m³ et dégage une intense odeur douceâtre. C'est un combustible hautement calorifique et facilement inflammable [164, Nottrodt A., 2001]. L'incinération de FVO est devenue une activité à échelle relativement large depuis que l'utilisation des protéines animales dans la nourriture animale a été proscrite.

Certains EM incinèrent conjointement des FVO et d'autres farines animales dans des incinérateurs de déchets municipaux, des incinérateurs de déchets dangereux, des incinérateurs de boues d'épuration, des centrales thermiques au charbon, des cimenteries, des usines de gazéification et des incinérateurs de résidus dans les usines de fabrication du papier [164, Nottrodt A., 2001]. Les informations contenues dans cette section sont générales, bien que la co-incinération et l'incinération de déchets multiples ne soient pas décrites ni évaluées plus avant dans ce BREF.

Allemagne

Le premier cas d'ESB en Allemagne a été confirmé le 26 novembre 2000, ce qui a conduit à l'interdiction d'utiliser les protéines animales transformées dans l'alimentation des animaux d'élevage, dont les porcs et les volailles, effective à compter du 1^{er} décembre. Cette mesure a été suivie par l'interdiction de toutes les utilisations de ces substances et par l'exigence de détruire toutes les protéines animales transformées par incinération. La construction d'installations d'incinération spécialisées n'a pas été considérée comme économiquement viable à cause de la relative incertitude autour de la disponibilité future des stocks de nourriture sur le long terme. L'hypothèse de placer un incinérateur sur le site d'une usine d'équarrissage et de récupérer de l'énergie par PCCE a été soulevée [164, Nottrodt A., 2001].

Selon les informations disponibles, le prix relatif de traitement pour l'incinération de farines animales et d'autres déchets et la valeur calorifique plus élevée de ces farines animales a eu pour conséquence que les usines exploitées à la presque totalité de leur capacités ont cessé, pour des raisons économiques, d'incinérer les farines animales. Il est plus rentable pour elles de brûler des déchets dont la valeur calorifique est inférieure. Les prix varient selon qu'il s'agit d'incinérateurs de déchets dangereux, d'incinérateurs de boues d'épuration, de centrales électriques ou de cimenteries [164, Nottrodt A., 2001].

La gazéification de farines animales et de suif a été réalisée avec succès [164, Nottrodt A., 2001]

France

La France produit environ 850 000 tonnes de FVO et environ 150 000 tonnes de suif par an. Près de 130 000 tonnes de FVO et 40 000 tonnes de suif sont issues de MRS et sont co-incinérées par l'industrie du ciment.

Il est prévu que le reste des FVO soit également incinéré dans des cimenteries et des centrales électriques.

Les farines animales provenant d'animaux infectés par l'ESB sont détruites dans des sites d'incinération de déchets dangereux.

En 2001, 400 000 tonnes de FVO étaient soit stockées dans des entrepôts soit mises en décharge [164, Nottrodt A., 2001].

Italie

L'incinération spécialisée de carcasses et de morceaux de carcasses a récemment été développée et mise en œuvre en Italie.

Royaume Uni

Au Royaume Uni, les carcasses sont traditionnellement brûlées individuellement dans de petits incinérateurs, essentiellement dans les exploitations agricoles. Il s'agit actuellement du seul EM disposant d'installations d'incinérations spécialisées pour les farines animales. Trois de ces incinérateurs spécialisés fonctionnent depuis la fin des années 1990 sur deux sites. L'un de ces sites comprend deux incinérateurs ayant chacun une capacité de 3,5 t/h, l'autre site dispose d'un unique incinérateur d'une capacité de 7,5 t/h [199, PDM Group and Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000]. Ensemble, les trois incinérateurs brûlent un total de 60 000 t/an. Un incinérateur pour farines animales supplémentaire, d'une capacité de 60 000 t/an a été mis en service en avril 2001.

Tous les incinérateurs construits spécifiquement pour les farines animales au Royaume Uni sont à lit fluidisé.

En 1999, une centrale électrique qui fonctionnait jusque là grâce au fumier de poulets a été adaptée ; elle fonctionne désormais exclusivement grâce aux farines animales, dont elle consomme 85 000 t/an. Il s'agit d'une chaudière à chargement mécanique qui ne brûle pas de farines de viande provenant de MRS.

Outre les farines de viande, près de 3 000 carcasses de bovins sont directement brûlées dans des incinérateurs dont la capacité est inférieure à 50 kg/h. On estime qu'il existe entre 2 000 et 2 600 de ces incinérateurs pour carcasses d'animaux actuellement en activité au Royaume Uni [227, ADAS, 2001].

1.2.7 Combustion du suif

Le suif est utilisé en tant que combustible pour remplacer le mazout ou l'électricité. Cette méthode d'élimination n'est cependant pas approuvée par le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/EC

1.2.8 Épandage/injection

Cette activité est strictement réglementée par le Règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/EC et est interdite dans certains EM, comme en Allemagne [347, German TWG members, 2003].

1.2.9 Production de biogaz

Allemagne

En Allemagne, la première usine de grande taille de méthanisation des panses et des rejets de flottation était un réacteur anaérobie situé dans un abattoir à Hambourg [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992].

D'après les informations disponibles, la législation actuelle, qui exige que les sous-produits animaux soient prétraités et que les résidus de biogaz soient traités rend la production de biogaz insuffisamment rentable [244, Germany, 2002].

Autriche

Il existe une installation industrielle de méthanisation du contenu des panses à Greinsfurt [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992].

Suède

Le traitement du fumier, des estomacs et du contenu des intestins, de fragments de peaux, des déchets sanguins et autres produits similaires est effectué dans des installations de production de biogaz en Suède. Quelques abattoirs disposent de leurs propres installations de biogaz, tandis que d'autres possèdent une part dans une unité publique [134, Nordic States, 2001].

Il existe 7 usines de biogaz approuvées spécifiquement pour l'utilisation de certains types de sous-produits animaux comme matières premières, associée à l'utilisation d'autres matières premières telles que le fumier et des produits d'origine végétale. Ces installations font appel à la technique de digestion par voie humide à l'intérieur d'un réacteur.

Royaume Uni

Dans les années 1990, des usines de digestion grandeur nature ont été installées dans plusieurs abattoirs au Royaume Uni, mais des difficultés opérationnelles et des coûts élevés ont découragé une application à plus grande échelle. La plupart de ces usines de digestion d'origine ont été fermées [12, WS Atkins-EA, 2000]. On signale que la production de biogaz à partir de sous-produits animaux n'est actuellement pas disponible sur le plan commercial au Royaume Uni [144, Det Norske Veritas, 2001], bien qu'elle soit actuellement réétudiée.

1.2.10 Compostage

Jusqu'à récemment, les avantages potentiels du compostage des sous-produits animaux n'ont pas été exploités, essentiellement à cause du manque de connaissances quant à leur compostabilité et aux avantages économiques du compostage par rapport à d'autres utilisations ou méthodes d'élimination. Il est possible que le compostage de sous-produits animaux augmente à l'avenir [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992]. D'un autre côté, le prétraitement requis pour certains sous-produits avant de pouvoir les composter, ainsi que les restrictions appliquées à leur utilisation, exigées par le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/EC, pourrait limiter une telle expansion. Le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/EC proscrit l'épandage de compost dérivé de sous-produits animaux aux herbages [287, EC, 2002]. Il reste des opportunités d'utilisation dans l'architecture paysagère, la sylviculture, l'horticulture et la régénération des sols [176, The Composting Association, 2001]. La croissance ou le déclin de l'industrie du compostage dépendra, dans une certaine

mesure, de facteurs économiques tels que les coûts ou la rentabilité des autres utilisations et méthodes d'élimination.

Allemagne

En 1986, le contenu des panses était composté par neuf abattoirs dans les onze états fédéraux de l'ex-Allemagne de l'Ouest [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992].

Finlande

Le compostage est effectué en andains ou dans des réacteurs. Il s'agit d'une méthode classique de traitement des substances telles que les excréments et l'urine, le contenu des estomacs et des intestins et les produits solides issus du traitement des eaux usées, tels que les déchets de triage, les graisses des filtres à graisse, les sédiments, les excédents de boues activées et les résidus de flottation. Le compost produit est ensuite épandu [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001].

1.3 Principaux problèmes environnementaux

1.3.1 Abattoirs

Les problèmes environnementaux les plus significatifs associés au fonctionnement des abattoirs sont : la consommation d'eau, l'émission dans l'eau de liquides à forte teneur en matière organique et la consommation d'énergie associée en particulier à l'eau de réfrigération et de chauffage.

Air

La plupart des émissions dans l'air provenant des abattoirs sont la vapeur d'eau des chaudières utilisées pour produire l'eau chaude et la condensation. Il y a également une possibilité d'émission de gaz réfrigérants des installations de refroidissement et de congélation et de CO₂ des équipements d'étourdissement. Ces problèmes sont les mêmes dans la plupart des industries alimentaires.

L'émission de poussière qui survient lors du déchargement des volailles et de la suspension des oiseaux vivants sur la chaîne d'abattage est un problème environnemental clé dans les abattoirs de volailles [240, The Netherlands, 2002].

Eau

L'impact le plus significatif que les abattoirs ont sur l'environnement concerne les émissions dans l'eau [177, EA SEPA and EHS, 2001]. Ceci est lié à la consommation d'eau, l'autre principal problème environnemental [12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment/EA, 2000].

L'abattage et l'habillage occasionnent une forte consommation d'eau et des concentrations élevées en DBO, DCO et MTES. Les corps solides se décomposent, libérant des graisses et des corps solides colloïdaux et en suspension et conduisant à une augmentation des DBO et DCO [177, EA SEPA and EHS, 2001]. Parmi les autres polluants clés, on compte l'azote et le phosphore, issus par exemple de la décomposition des protéines, le cuivre et le zinc, issus par exemple des résidus de nourriture pour cochons et le chlorure issu du salage des peaux. La consommation d'eau est partiellement régie par les législations sur la viande de l'UE et des EM, qui exigent que de l'eau fraîche et potable soit utilisée dans presque toutes les opérations de lavage et de rinçage, et qui limitent l'étendue de la réutilisation de l'eau à l'intérieur de l'abattoir.

L'utilisation excessive d'eau n'est pas qu'un problème environnemental et économique en soi, elle complique également la tâche de l'UTEU. Les eaux usées peuvent être totalement ou partiellement traitées dans une UTEU à l'abattoir. Si ce traitement est effectué dans une UTEU municipale, il est souvent nécessaire de procéder à un prétraitement à l'abattoir. La

contamination des eaux usées peut être minimisée en recueillant les sous-produits et les déchets aussi près que possible de leur source, et en évitant qu'ils entrent en contact avec l'eau. Une utilisation minimale de l'eau lors de l'abattage et de l'habillage de la carcasse peut également réduire la charge réelle de contamination, en réduisant les occasions d'entraînement de matières organiques telle que les graisses ou les matières fécales. Si les sous-produits sont entraînés dans l'eau, les possibilités de les réutiliser sont limitées. Il est nécessaire d'explorer toutes les opportunités d'éviter ou de réduire la consommation d'eau à chaque étape du processus.

Dans n'importe quel abattoir, l'un des principaux facteurs d'influence sur la consommation d'eau est la superficie utilisée. Pour des raisons d'hygiène toutes les surfaces utilisées au cours du processus doivent être lessivées au moins une fois par jour [99, EC, 1964]. La consommation d'eau est par conséquent fortement dépendante de l'agencement de chaque abattoir et, dans les abattoirs de volailles, elle est également fonction par exemple de la taille de l'oiseau, de la méthode d'abattage, de l'habillage et de la réfrigération de la carcasse et du degré d'automatisation. De grandes quantités d'eau sont utilisées dans les abattoirs de volailles lors de l'éviscération, du lavage et du nettoyage [67, WS Atkins Environment/EA, 2000, 177, EA SEPA and EHS, 2001].

De tous les effluents liquides provenant des abattoirs de grands animaux ou de volailles, c'est le sang qui a la plus forte DCO [12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment/EA, 2000]. Les quantités considérables de sang qui sont manipulées et stockées, ajoutées à son potentiel polluant en font un problème environnemental qu'il est capital d'évaluer et de contrôler. La contamination potentielle de l'eau doit être considérée du côté du processus et du côté de toute source potentielle, allant des petites fuites aux incidents techniques et accidents opérationnels majeurs.

Dans certains pays, tels que le Danemark, la Finlande, la Suède et la Norvège, on considère que les eaux usées des abattoirs sont une importante source de carbone utilisé dans la dénitrification dans les UTEU municipales ; le traitement effectué à l'abattoir est ainsi limité [134, Nordic States, 2001].

Énergie

La majorité des abattoirs de grands animaux ne mesurent pas de manière détaillée leur consommation d'énergie. La consommation totale est donnée sur la facture émise par le fournisseur d'électricité. Certains abattoirs mesurent leur consommation d'énergie par zone de travail et espèrent faire des économies d'énergie substantielles grâce à des programmes de surveillance et de ciblage [12, WS Atkins-EA, 2000]. La plupart des abattoirs ont un groupe électrogène de secours leur permettant de faire fonctionner une partie de l'usine en cas de panne de courant [12, WS Atkins-EA, 2000].

Dans la plupart des abattoirs, l'installation de réfrigération est la plus grande consommatrice en électricité. Elle représente 45 à 90 % de la consommation totale du site pendant la journée de travail et près de 100 % pendant les périodes de non-production. Les zones réfrigérées incluent les chambres froides, les chambres de congélation et les entrepôts frigorifiques. Habituellement, chaque pièce réfrigérée est une unité autonome à refroidissement par détente directe, qui comprend un compresseur, un évaporateur et un condenseur. Quelques sites de plus grande taille disposent d'un compresseur centralisé et d'une installation de condensation [12, WS Atkins-EA, 2000, 57, DoE, 1993]. L'exigence de réfrigération des carcasses impose l'obligation légale qu'elles atteignent une température maximale de 7°C avant de quitter l'abattoir et, pour les abats, de ne pas dépasser 3°C [169, EC, 1991]. Pour un animal de grande taille, la réfrigération peut prendre 48 heures [239, Denmark, 2002]. Quelques exceptions à cette règle de refroidissement des carcasses ont été observées en Italie, dans des abattoirs intégrés et usines de découpe produisant les charcuteries typiquement italiennes. Parce que les morceaux réfrigérés sont plus petits, il faut moins d'énergie pour ce refroidissement qu'il n'en faut pour refroidir des carcasses entières ou des demi-carcasses [237, Italy, 2002].

La consommation d'énergie nécessaire pour chauffer l'eau constitue un autre problème environnemental majeur. Le pétrole et/ou le gaz naturel sont les principaux combustibles utilisés dans la production d'eau chaude. L'eau de chaudière est généralement adoucie avant d'être utilisée. Les besoins en eau chaude sont répartis entre les cuves et les douches, les cuves à échaudage pour porcs (58 – 65°C), le lavage de la carcasse (60-65°C) et les bains de stérilisation (>82°C) [57, DoE, 1993]. Certains abattoirs ont leur propre laverie sur site.

Dans l'abattage porcin, le flambage direct des carcasses se fait au moyen de brûleurs soit au gaz naturel, GPL (principalement du propane), soit au mazout. Le flambage par brûleur au mazout pourrait causer des problèmes d'hygiène et de qualité [237, Italy, 2002].

Sur la chaîne d'abattage, les treuils, les instruments de découpe, le dispositif de dépouillement et les scies ont une alimentation pneumatique ou par moteur électrique [57, DoE, 1993].

Odeurs

Les odeurs émises par le stockage et le traitement du sang, le lisier, les locaux de stabulation occupés et le stockage des abats non comestibles sembleraient les plus problématiques. Les zones de dépôt, les conteneurs de sous-produits non nettoyés et les UTEU, y compris le tri initial des solides, sont également considérés comme de potentielles zones problématiques [285, Brindle J., 2001]

Bruit

Les principales sources de pollution par le bruit et les vibrations proviennent des bruits d'animaux lors du déchargement et du triage, des mouvements de véhicules, des compresseurs, des climatiseurs et des ventilateurs [134, Nordic States, 2001].

Réhabilitation des sites

L'abattage n'est pas un secteur qui pose de réels problèmes de réhabilitation de site. Les fuites des cuves et des conduites souterraines d'égouts seraient susceptibles de causer des affaissements à long terme, mais les risques de contamination significative des terres ou des nappes souterraines sont peu probables. Toutes les substances – hormis la saumure provenant du salage des peaux – déchargées dans les canalisations d'eaux usées des abattoirs, sont aisément biodégradables, y compris les produits chimiques de nettoyage [12, WS Atkins-EA, 2000, 241, UK, 2002].

Des problèmes de réhabilitation de sites, non spécifiques à ce secteur d'activité, peuvent survenir à cause de fuites provenant des cuves de stockage des combustibles. [12, WS Atkins-EA, 2002]

1.3.2 Installations de production de sous-produits animaux

1.3.2.1 Informations générales sur les principaux problèmes environnementaux

1.3.2.2 Fonte des graisses

Énergie

La consommation énergétique est un problème important lors du processus de fonte et au niveau des décanteuses, centrifugeuses et broyeurs [319, NL TWG, 2002].

Bruit

Les émissions de bruit provenant des véhicules et des équipements de réfrigération peuvent être importantes [333, Netherlands TWG, 2003].

1.3.2.3 Équarrissage

Eau

La contamination de l'eau, de même que les eaux polluées rejetées au cours du processus d'équarrissage, est un problème environnemental clé [243, Clitravi - DMRI, 2002].

Énergie

La consommation d'énergie est élevée, par exemple pour produire de la vapeur au cours du processus.

Odeurs

L'un des principaux problèmes environnementaux liés à l'équarrissage est l'odeur. Le processus en lui-même et les activités qui y sont associées peuvent donner naissance à des odeurs particulièrement nauséabondes, liées à la réception, à la manutention et au stockage, au transfert et à la préparation des matières premières, au processus de cuisson, à la manutention et au stockage de produits transformés et à la manutention, au stockage, au traitement et à l'élimination des solides, des effluents liquides et des gaz manufacturés [241, UK, 2002].

Plus les matières premières sont fraîches, moins elle causent de problèmes d'odeurs, soit directement soit au cours du processus d'équarrissage. Certaines des substances odorantes sont insolubles dans l'eau, d'autres sont volatiles dans la vapeur. Il est possible de les détecter à de faibles concentrations. La concentration et la composition des substances émises peuvent changer brusquement au cours du processus de production. Si l'on ne parvient pas à éviter la formation de ces substances, il faut alors que les procédés d'élimination soient en mesure de faire face à leurs propriétés. Il est donc envisageable d'avoir recours à plusieurs techniques différentes [49, VDI, 1996].

Matières infectieuses

Les matières premières de l'équarrissage sont des sources d'infection potentielles, selon leur origine, leur âge et leur degré de conservation. Ce potentiel d'infection est particulièrement important dans le cas de la destruction de substances porteuses de l'EST et des MRS. Le pouvoir infectant est par conséquent un problème environnemental clé [243, Clitravi - DMRI, 2002].

1.3.2.4 Production de farine et d'huile de poisson

Eau

De grandes quantités d'eau de mer sont utilisées. De nombreuses sources différentes sont à l'origine de la pollution qui émane des usines de fabrication des farines de poisson. Les polluants sont souvent mélangés à de grandes quantités d'eau de mer, utilisée pour le refroidissement dans l'usine de transformation [155, Nordic Council of Ministers, 1997].

Un certain nombre de composés se forment au cours de la décomposition bactériologique de la matière première avant la cuisson. Ces composés sont volatils dans les conditions de la transformation, peuvent polluer l'environnement marin et engendrer des problèmes d'odeurs dans les zones autour des usines. L'environnement marin est également pollué par les déperditions de produits, y compris les farines de poisson, le soluble brut de poisson et par un liquide connu sous le nom de soluble de poisson condensé, qui contient environ 40 % de matière sèche. Le degré de dégradation bactériologique, la qualité des matières premières et la concentration de substances volatiles, en particulier d'ammoniac et de triméthylamine (TMA), dans les matières premières, sont tous liés les uns aux autres.

Énergie

De grandes quantités d'énergie sont consommées pour le séchage [155, Nordic Council of Ministers, 1997].

Odeurs

Les odeurs provenant des matières premières, de la transformation et du traitement des eaux résiduaires peuvent constituer un problème de taille. Les composés volatils à l'origine des odeurs proviennent de la décomposition du poisson ; la fraîcheur n'a donc pas seulement une influence déterminante sur la qualité du poisson, elle est également à la base des odeurs qu'émet un site.

1.3.2.5 Transformation du sang

Eau

Le sang à l'état liquide a une DCO d'environ 400 g/l et une DBO d'environ 200 g/l. Le sang coagulé a une DCO d'environ 900 g/l [12, WS Atkins-EA, 2000] et une teneur totale en azote d'environ 30 g/l. La prévention contre le déversement accidentel de sang liquide ou de sang séché, par exemple suite à l'explosion de la tour de séchage ou à l'endommagement des emballages au cours du stockage ou de la manutention, doit être considérée comme une priorité.

La plus forte demande en eau correspond aux opérations de nettoyage. Le sang est constitué à 82 % d'eau. Par conséquent, les émissions dans l'eau incluront l'eau issue du sang au cours des différentes techniques de séparation.

Énergie

La consommation d'énergie est importante, en particulier au niveau du séchage par pulvérisation. Si le sang n'est pas transformé rapidement, il est nécessaire de prévoir un stockage réfrigéré, ce qui est également gourmand en énergie.

Odeurs

Dans une journée type, des problèmes d'odeurs peuvent survenir lors du déchargement du sang de la cuve de transport [168, Sweeney L., 2001].

Bruit

Les tours de séchage sont bruyantes.

1.3.2.6 Fabrication de gélatine

Eau

Les principaux problèmes environnementaux associés à la production de gélatine sont la consommation d'eau au cours des premières phases du processus d'extraction et le traitement des eaux usées qui en découle.

Énergie

Le séchage du produit requiert d'importantes quantités d'énergie.

Odeurs

Les odeurs émanant des unités de dégraissage des usines de gélatine qui transforment os, peaux de porcs et matières premières peuvent constituer un problème environnemental clé [349, GME TWG members, 2003].

1.3.2.7 Fabrication de colle

Énergie

Le séchage du produit requiert d'importantes quantités d'énergie [244, Germany, 2002].

Odeurs

Les odeurs émanant de la cuve de pelanage et du séchage constituent un problème environnemental clé [244, Germany, 2002].

1.3.2.8 Incinération des carcasses**Air**

Les émissions potentielles dans l'air habituellement associées à l'incinération des carcasses animales incluent : les matières particulaires, le chlorure d'hydrogène, les oxydes de soufre, l'azote, le carbone et les composés organiques tels que les dioxines. La présence de chlore peut entraîner une production de chlorure d'hydrogène. Une combustion incomplète peut être à l'origine de l'émission de matière particulaire.

Terre

Les émissions potentielles dans la terre incluent : les dioxines, les composés organiques, les métaux alcalins et leurs oxydes et les métaux alcalino-terreux et leurs oxydes [65, EA, 1996].

Le chlore du sel des carcasses implique un risque de formation de dioxines.

Pouvoir infectant

Les matières premières sont, selon leur origine, leur âge et leur degré de conservation, des sources d'infection potentielles. Ce potentiel d'infection est particulièrement important dans le cas de la destruction de substances porteuses de l'EST et des MRS. Le pouvoir infectant est par conséquent un problème environnemental clé [243, Germany, 2002]. L'incinération des carcasses d'animaux peut engendrer un risque biologique sous la forme de substances organiques non détruites libérées dans l'air, l'eau et la terre.

Odeurs

De même que dans toutes les installations de manutention, de stockage ou de transformation de sous-produits animaux, les odeurs constituent un problème potentiel [65, EA, 1996].

1.3.2.9 Incinération des farines animales**Air**

Dioxines et furannes ont été détectés à raison de 0.2 et 0.3 ng/kg dans des échantillons de FVO en Irlande et au Portugal, respectivement [164, Nottrodt A., 2001], mais ces substances seront vraisemblablement détruites par l'incinération. Toutefois, il y a un risque de formation de dioxines au cours de ce processus, le niveau de risque dépendant dans une certaine mesure des techniques d'incinération [65, EA, 1996]. Des émissions de poussières peuvent également être occasionnées par une combustion incomplète.

Terre

Plutôt que d'être récupéré afin d'être transformé en engrais, le phosphore est détruit par incinération. Cette déperdition est considérée comme un problème environnemental clé [239, Denmark, 2002].

Pouvoir infectant

Si le processus de production de farine de viande recommandé dans le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/EC est respecté, le risque engendré par les agents pathogènes de l'ESB devrait être insignifiant. L'incinération de farines animales produites correctement ne devrait donc pas nécessiter de mesures de protection supplémentaires contre le risque biologique que représente l'EST. Il devrait en être de même pour les farines animales importées dans les conditions requises par le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/EC. Si des farines animales provenant de sources non fiables sont incinérées, des risques sanitaires

peuvent survenir pour les professionnels, suite à un contact physique ou à une exposition aérogène. Dans ce cas, des contrôles peuvent être requis.

Il existe également un risque que des parasites, des vermines, des bactéries et des champignons soient attirés par la grande quantité de substances nutritives et d'humidité que contiennent les farines animales. Si ces dernières sont stockées dans des conditions humides, elles leur fourniront un milieu idéal. Si la température de stockage dépasse 40°C, les farines animales peuvent se réchauffer et brûler spontanément. Certaines qualités ou associations de qualités peuvent comporter un risque d'explosion. [164, Nottrodt A., 2001]

1.3.2.10 Combustion du suif

On brûle actuellement le suif dans les chaudières, ce qui produit des émissions de CO₂ et de NO_x. A l'heure de la réaction de ce rapport, il est interdit de brûler du suif au sein de l'UE, car il ne figure pas dans la liste du règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/EC, et il n'a pas non plus été approuvé selon la procédure à laquelle fait référence l'article 33(2) de ce même règlement, après consultation d'un comité scientifique compétent.

1.3.2.11 Épandage/injection

Air

Si, par exemple, du fumier provenant des zones de stabulation de l'abattoir est épandu sur la terre, alors des émissions dans l'air de substance volatiles telles que l'ammoniac pourraient être problématiques. Le bénéfice nutritionnel potentiel du sol serait donc perdu. Il peut également y avoir un problème d'odeurs.

Eau

Le fumier, le lisier et/ou les boues d'épuration peuvent entraîner la contamination des eaux de surface et des eaux souterraines, s'ils contiennent par exemple des agents pathogènes tels que la *Salmonella*, l'*E. coli* 0517, le *Campylobacter* et les métaux. Les résidus de production de biogaz et de compost devraient être exempts d'agents pathogènes puisque ces derniers devraient avoir été détruits au cours de ces processus.

Sols

Il a été démontré que les corps solides contenant plus de 4 % de graisse ou d'huile ont un effet négatif sur la croissance des plantes. On les considère donc comme impropres à l'épandage [179, EA SEPA & EHS, 2001].

Odeurs

Les odeurs constituent un problème environnemental clé [244, Germany, 2002].

Pouvoir infectant

Si la désactivation des agents pathogènes n'est pas adéquate, il existe un risque de contamination des sols et des eaux souterraines [244, Germany, 2002]. La contamination des sols peut être causée par le fumier, le lisier et/ou les boues d'épuration, s'ils contiennent des agents pathogènes tels que *Salmonella*, l'*E. coli* 0517, le *Campylobacter* et les métaux. Les résidus de production de biogaz et de compost devraient être exempts d'agents pathogènes puisque ces derniers devraient avoir été détruits au cours de ces processus.

1.3.2.12 Production de biogaz

Air

La production de biogaz fournit principalement du méthane. Le CH₄ est un gaz à effet de serre. En termes de nocivité, une seule molécule de CH₄ est 30 fois plus puissante qu'une molécule de CO₂. Par conséquent, les réglementations pour éviter une libération accidentelle dans l'atmosphère sont sévères. Des contrôles de sécurité sont également requis, pour faire face au risque d'incendie et d'explosion, qui sont également liés à la prévention et au contrôle de la pollution.

Odeurs

Les matières premières peuvent dégager des odeurs au cours du processus.

1.3.2.13 Compostage

Air

Les principaux problèmes environnementaux incluent les bioaérosols et les poussières.

Énergie

Certains considèrent comme un problème environnemental clé le fait que l'utilisation de sous-produits animaux pour le compostage ne permette pas d'utiliser leur valeur énergétique [243, Clitravi - DMRI, 2002].

Eau

Le risque de contamination des sols et des eaux souterraines par les eaux de lixiviation est un problème environnemental clé.

Odeurs

Les odeurs proviennent des matières premières et apparaissent au cours du processus de compostage, en particulier lors du compostage en andains

Pouvoir infectant

Si la désactivation des agents pathogènes n'est pas adéquate, il existe un risque de contamination des sols et des eaux souterraines [244, Germany, 2002].

1.4 Aperçu économique

1.4.1 Abattoirs et sous-produits animaux

La FAO a estimé que la consommation mondiale de viande augmenterait de 2 % par an jusqu'à fin 2015. L'organisation a mis en garde contre l'augmentation du risque de propagation des maladies animales au delà des frontières, due à la multiplication des liens commerciaux et des transports. Ces tendances se sont déjà amorcées au début des années 1980, alimentées par la croissance de la population, la hausse des revenus, l'urbanisation, les changements de régimes alimentaires et l'ouverture des marchés, en particulier pour les viandes de volaille et de porc.

La plus grande partie de cette augmentation devrait avoir lieu dans les pays en développement, où l'on s'attend à une croissance de la consommation de 2,7 % par an, contre 0,6 % par an dans les pays riches. La FAO a également annoncé que les récents cas de maladies animales – comme l'ESB – dans les principaux pays exportateurs de viande, avaient accéléré le passage de la consommation de viande rouge à celle des volailles. La FAO estime que la demande en

viande de volailles devrait augmenter de 2,9 % par an jusqu'à fin 2015, contre 1,4 % par an pour la viande de bœuf.

Selon la FAO, il y a de nombreux coûts cachés dans les cas d'épidémies de maladies animales. Au total 11 millions d'animaux ont été abattus aux Pays Bas au cours de l'épidémie de peste porcine classique en 1997/1998 et 6,24 millions au Royaume Uni durant la crise de la fièvre aphteuse en 2001.

La FAO signale que « l'élimination de carcasses abattues a des implications considérables sur le plan environnemental. Au cours des six premières semaines de l'épidémie de fièvre aphteuse au Royaume Uni, l'incinération des carcasses a libéré dans l'atmosphère une quantité de dioxines équivalente à environ 18 % des émissions annuelles de ce pays ». De plus, « l'abattage de masse des animaux a eu pour conséquence une dégradation de la biodiversité du cheptel local, certaines races étant fortement mises en danger suite à l'épidémie de fièvre aphteuse au Royaume Uni » [324, Brough D., 2002].

En 2000, l'EURA a signalé que l'industrie des sous-produits animaux fournissait des produits dont la valeur annuelle était supérieure à 2,2 milliards d'euros et que cela représentait une source très importante de revenus pour l'industrie agricole européenne [24, EURA, 1997].

Au cours des dernières années, la crise de l'ESB a fortement accru les coûts relatifs à l'élimination des déchets animaux dans les abattoirs. Pour minimiser ces coûts, la plupart des établissements ont cherché à conclure des contrats avec les grandes entreprises d'équarrissage leur proposant des économies d'échelle. Du fait de la redoutable concurrence du secteur, de nombreuses sociétés d'équarrissage ont déposé le bilan ou ont été rachetées par des sociétés de plus grande taille. De fait, il n'y a plus aujourd'hui que deux très grandes entreprises d'équarrissage au Royaume Uni, et une vingtaine de sociétés plus modestes [12, WS Atkins-EA, 2000].

Les coûts de traitement et d'élimination des sous-produits animaux ont augmenté, ce qui s'est répercuté tout au long de la chaîne d'approvisionnement de la viande jusqu'au client final [18, UKRA, 2000]. Par exemple, au Royaume Uni, avant la crise de l'ESB, de nombreux sous-produits animaux, y compris les animaux morts de mort naturelle, étaient vendus à des sociétés d'équarrissage ou les frais de ramassage étaient minimaux. Les interdictions de la Commission Européenne quant à l'utilisation et à l'exportation de « protéines animales transformées » à compter de janvier 2001, ont entraîné des coûts de stockage et de destruction supplémentaires [18, UKRA, 2000]. Les sociétés d'équarrissage facturent désormais des frais importants de ramassage des sous-produits animaux.

Le nombre de cas d'ESB au Royaume Uni a largement dépassé ceux des autres pays européens. Le Royaume Uni et l'Irlande ont donc pris des actions préventives – ce qui a eu des conséquences financières – avant les autres EM de l'UE. Au Royaume Uni, avant la crise de l'ESB, l'industrie de l'équarrissage produisait des protéines et des graisses d'une valeur de 150 millions de GBP. En 2000, cette valeur avait chuté à environ 50 millions de GBP [17, UKRA, 2000]. En 1996, le MAFF apporta un soutien financier provisoire de 100 millions de GBP pour éviter l'effondrement de l'industrie de la viande. En 1997/1998, il insuffla 59 millions de GBP supplémentaires [18, UKRA, 2000].

Avant le reste de l'UE, les Britanniques ont interdit les protéines animales transformées dans l'alimentation de tout le bétail, et non pas seulement les ruminants, et interrompu les exportations vers les pays tiers. Ces mesures ont lourdement pesé sur les finances du secteur de la viande dans ce pays, bien plus qu'ailleurs à cette époque.

Au Royaume Uni, le soutien gouvernemental à l'industrie de la viande a été supprimé en 1998. Jusqu'à ce que des cas d'ESB aient été identifiés dans certains EM pour la première fois en décembre 2000 et par la suite, les marchés des farines animales de ces pays n'avaient pas été affectés, bien que les protéines animales transformées aient été bannies de l'alimentation des

ruminants. Par la suite, les autres EM ont rapidement promulgué des lois pour réduire un peu plus leur utilisation.

Chaque EM a ses propres dispositions financières pour le paiement de l'équarrissage et de l'élimination ultérieure des farines animales. Au Danemark, le système coopératif selon lequel les exploitations agricoles, les abattoirs et les usines d'équarrissage sont possédés conjointement, implique que les coûts supplémentaires sont supportés par le consommateur, sans soutien gouvernemental. En Italie, en France et aux Pays Bas, le coût est répercuté sur le consommateur. En Allemagne, il existe un soutien aux usines d'équarrissage. En France, le gouvernement finance le ramassage, la transformation et l'élimination des MRS et de tous les ruminants, porcs et volailles morts en imposant au consommateur une taxe sur les ventes de viande, qui se monte approximativement à 59 millions de GBP par an [21, UKRA, 2000].

Les agriculteurs ne parvenant pas à atteindre le « prix indicatif », à savoir une valeur de marché minimale applicable à leur EM, ont eu temporairement accès à des compensations pour le bœuf et le veau. Ce programme est connu sous le nom de « over thirty months scheme » (OTMS). Le coût était divisé entre la Commission Européenne, qui en payait 70 % et les EM, qui en payaient 30 %. L'OTMS concernait des bovins non éligibles pour des achats d'intervention, âgés de plus de trente mois et tous testés négatifs à l'ESB. Le prix payé aux éleveurs pour ces animaux, qui n'étaient plus disponibles pour la consommation humaine, était fixé sur la base du prix du marché dans l'EM, en fonction de la qualité de la viande concernée. Pour les EM sans capacités complètes de dépistage, les dispositions du « programme d'achat pour destruction » ont été appliquées jusqu'au 30 juin 2001, date à laquelle le dépistage obligatoire est entré en vigueur. L'objectif était d'empêcher que de la viande non testée à l'ESB et provenant de bovins de plus de 30 mois ne pénètre dans la chaîne alimentaire.

L'interdiction permanente d'utilisation des protéines animales transformées dans la nourriture des animaux élevés pour l'alimentation humaine a conduit à la diversification de l'industrie des sous-produits animaux vers l'incinération et la recherche de nouveaux moyens d'élimination des sous-produits, en particulier les substances porteuses d'EST et les MRS. L'industrie de l'équarrissage continue de transformer la plupart des sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine, bien que certains soient stockés congelés en vue d'une incinération future.

1.4.2 Coût économique de la consommation et des émissions

Considérations générales

En minimisant la consommation et le niveau des émissions, on obtient souvent des bénéfices financiers directs. On constate ainsi des réductions de coûts énergétiques et une moindre exigence d'utilisation des techniques de fin de chaîne.

Certaines des charges financières associées à la consommation de ressources et aux émissions dans l'air, dans l'eau et sur terre sont faciles à mesurer. L'utilisation des ressources telles que l'électricité, les combustibles et dans certains cas l'eau est mesurée parce que ces ressources sont payées. Dans certaines installations, les mesures sont faites au niveau des opérations unitaires afin de contrôler et d'identifier d'éventuelles opportunités de réduction de la consommation. Certaines émissions, incluant par exemple des déchets solides, sont enlevées pour être détruites par des sociétés de traitement des déchets payées à l'unité de charge transportée. Certains sous-produits animaux qui sont à présent considérés comme des déchets étaient auparavant utilisés et leur vente était une source de profit dans certains pays. L'achat et l'entretien d'équipements de lutte contre la pollution – comme le remplacement des filtres – est également assez facile à quantifier.

Certains des coûts assurés et non assurés associés au nettoyage et à la réparation des dommages causés par un accident aux installations et à l'environnement peuvent être quantifiés.

Un effort plus précis est nécessaire pour évaluer le coût économique complet de la consommation et des émissions. Il faut, par exemple, prendre en compte toutes les heures de main d'œuvre passées par exemple à identifier, planifier, approvisionner, acheter, installer, mettre en service, faire fonctionner, ajuster, entretenir, nettoyer, réparer ou transporter les équipements nécessaires à la lutte contre la pollution.

Les coûts associés au changement de technologie et de techniques de fonctionnement qui améliorent les performances environnementales et ont un effet sur le processus peuvent être plus difficiles à calculer avec précision pour différentes raisons, y compris à cause de la réduction des coûts due à la baisse de la consommation d'électricité.

Quelques exemples

Eau

Le coût de l'eau dépend de plusieurs facteurs. Par exemple, l'eau est-elle achetée à l'extérieur ou prélevée directement sur le site ou encore quel prétraitement, tel que l'adoucissement, est nécessaire ? Les attitudes vis-à-vis de l'utilisation de l'eau varient considérablement selon son coût. Certains utilisateurs, qui disposent de leurs propres ressources, abondantes, en eau et de leurs propres installations de prélèvement ne considèrent pas cette ressource comme un problème environnemental ou économique clé.

La Directive cadre sur l'eau [180, EC, 2000] aborde cette question et vise à s'assurer que tous les utilisateurs apprécient l'eau à sa juste valeur et paient pour celle qu'ils consomment. Cette directive introduit un principe de couverture des coûts des services liés à l'eau, y compris des coûts liés à l'environnement et aux ressources, associés aux dommages ou impacts négatifs sur l'environnement aquatique, invoquant en particulier le principe du « pollueur-payeur ». Elle exige que les politiques de fixation des prix de l'eau encouragent les utilisateurs à consommer les ressources en eau de manière efficace. Il faut éliminer les comportements qui favorisent l'augmentation de la consommation d'eau en baissant le prix unitaire lorsque la consommation augmente.

Dans les abattoirs et dans l'industrie des sous-produits animaux, il existe un lien étroit entre la consommation d'eau et l'utilisation d'énergie. En règle générale, près de 50 % de l'eau utilisée en abattoir est chauffée entre 40 et 60°C, et une partie est chauffée à 82°C. En 1998, en Angleterre et au Pays de Galles, les abattoirs dépendant des collectivités locales pour leur approvisionnement en eau payaient en général 0,70 GBP (1,13 €/m³). Dans le cas où l'eau doit être adoucie avant utilisation, son traitement sur site peut faire augmenter ce coût de 0,30 GBP (0,48 €/m³) supplémentaires. Pour toute augmentation de la température de l'eau de 10°C, il faut compter avec un coût supplémentaire de 0,16 GBP (0,26 €/m³) si l'eau est chauffée au gaz ou de 0,47 GBP (0,76 €/m³) si l'eau est chauffée à l'électricité (1998) [12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment/EA, 2000].

L'utilisateur n'a pas à régler que la consommation d'eau. L'eau utilisée doit être traitée avant d'être rejetée. Que ce traitement soit effectué sur site ou dans une UTEU municipale, le consommateur devra payer. L'UTEU devra être capable de traiter à la fois le volume et la charge polluante. La diminution de ces deux paramètres réduira l'investissement et les coûts opérationnels pour l'UTEU. Les UTEU, tout comme d'autres techniques de fin de chaîne, ne contrôlent que les émissions. Elles n'apportent pas d'autres avantages en termes de productivité, par exemple, que des techniques intégrées au processus pourraient assurer [327, EC, 2002].

Au Danemark, la plus grande partie du traitement des eaux résiduaires est effectuée dans des égouts municipaux, la seule opération ayant lieu à l'abattoir est la suppression préliminaire des solides à l'aide d'un filtre à mailles de 2 mm. Les eaux usées sont alors considérées prêtes pour la dénitrification et les taxes additionnelles sont normalement calculées selon les niveaux de DBO. Le coût de l'eau en 1998 était en moyenne de 14 à 16 DKK/m³. Des écotaxes sont prélevées sur l'installation de dernier rejet [134, Nordic States, 2001].

En Italie, la plupart des abattoirs prélèvent l'eau souterraine directement et la transforment en eau potable. Plusieurs petits abattoirs s'approvisionnent auprès des collectivités locales. Le coût de l'eau provenant du réseau public dépend du site et du volume. Le coût moyen est de 0,80 €/m³. Le coût du prélèvement et du traitement de l'eau de puits est d'environ 0,16 à 0,20 €/m³, en fonction de la profondeur à laquelle elle se trouve. Si l'adoucissement est nécessaire, uniquement pour l'eau qui doit être chauffée ou qui sert à la production de vapeur, il faut ajouter un coût supplémentaire de 0,24 €/m³. Le chauffage de l'eau coûte 0,52 €/m³ à chaque augmentation de température de 10°C. Le coût moyen de traitement des eaux résiduaires, incluant la destruction des boues, est de 0,5 à 0,7 €/m³. Certains abattoirs rejettent leurs eaux usées dans les égouts municipaux après un prétraitement physico-chimique d'un coût de 1 à 2 €/m³, plus 0,35 € pour le traitement en UTEU [237, Italy, 2002].

Tous les abattoirs finlandais rejettent leurs eaux usées dans les UTEU municipales. Certains disposent de leurs propres systèmes de prétraitement (flottation). Il n'existe pas d'écotaxes particulières sur la consommation d'eau des abattoirs mais le prix de l'eau se décompose en un prix pour l'eau propre et un prix pour l'eau usée. Les prix sont tellement différents d'une collectivité à l'autre qu'il n'y a aucun intérêt à citer une moyenne [134, Nordic States, 2001].

Dans les abattoirs suédois le coût de l'eau varie entre 15 et 18 SEK/m³. Il couvre l'utilisation de l'eau propre et le traitement des eaux usées dans les UTEU municipales. Les abattoirs ayant leurs fournisseurs privés supportent des coûts sensiblement inférieurs.

Les prix pour l'utilisation de l'eau et le rejet des eaux usées sont déterminés en fonction de la consommation réelle, bien qu'ils soient constitués à la fois d'un prix de l'eau et d'une redevance de rejet. Les surtaxes dans le cas de niveaux de pollution particulièrement élevés sont rarement utilisées mais, si elles sont appliquées, elles consistent généralement en un paiement supplémentaire de 20 % sur les prix standards [134, Nordic States, 2001].

Énergie

Il existe quelques informations disponibles sur le lien entre l'économie et l'impact sur l'environnement de l'industrie de la viande. En simplifiant à l'extrême, on peut comparer les coûts énergétiques annuels supportés par une installation et les bénéfices réalisés. Ce calcul ne tient pas entièrement compte de l'impact sur l'environnement de la production d'énergie, comme l'extraction du combustible, la construction et le fonctionnement de la centrale électrique. Cependant, il montre que si la consommation d'énergie était réduite, les bénéfices seraient plus importants. Une étude menée en 1987 par MLC sur les sites de production de viande rouge montrait que les bénéfices moyens étaient de la même grandeur que les coûts énergétiques. L'étude concluait qu'il était possible d'accroître les bénéfices de manière considérable en augmentant l'efficacité opérationnelle. Une étude menée au Royaume Uni en 1991 a démontré que, dans l'industrie de l'abattage de viande rouge, bien que l'électricité constitue moins de 39 % de la consommation totale d'énergie, elle représentait 78 % des coûts énergétiques [57, DoE, 1993]. La diminution de la consommation d'électricité est par conséquent un objectif digne d'intérêt tant sur le plan environnemental que sur le plan économique.

Au Danemark, une écotaxe est prélevée sur l'alimentation électrique. En 2000, le coût moyen de l'électricité pour un abattoir était de 0,48 DKK/kWh. Le Danemark a un réseau de chauffage urbain soumis à des écotaxes. En 2000, le coût moyen de l'énergie consacrée au chauffage était de 0,165 DKK/kWh [134, Nordic States, 2001].

En Italie, le prix moyen de l'électricité est de 0,087 €/kWh. Le prix moyen du gaz naturel est de 0,248 €/m³ de gaz, ce qui équivaut à 0,03/kW thermique. [237, Italy, 2002]

En Finlande, il existe une écotaxe de 0,026 FIM (0,1 €)/kWh sur l'alimentation électrique. Le coût de l'électricité varie, selon le fournisseur, entre 0,22 et 0,37 FIM (0,1 à 0,6 €)/kWh (prix de l'électricité + coût de transfert + toutes taxes). L'énergie consacrée au chauffage que consomment les abattoirs est produite à partir de fuel domestique et de fuel lourd, sur lesquels

sont prélevées des écotaxes à hauteur de 0,40 FIM (0,7 €)/l et 0,34 FIM (0,6 €)/l, respectivement [134, Nordic States, 2001].

En Suède, le secteur ne paie pas de taxe sur l'énergie. Le coût de l'énergie varie entre 0,23 et 0,30 SEK/kWh. Le coût de la chaleur nécessaire au processus et au chauffage des pièces varie selon la méthode de production. Certains abattoirs utilisent des copeaux de bois provenant de l'industrie du bois, mais le mazout et le gaz oil sont également utilisés. Le coût est similaire à celui de l'électricité, à moins qu'il n'ait été jugé profitable d'investir dans la récupération de chaleur [134, Nordic States, 2001].

L'industrie norvégienne de la viande paie son électricité en moyenne 0,265 NOK/kWh. En ce qui concerne le pétrole, le coût est d'environ 0,35 NOK/kWh (ou 3,5 NOK/l). Près de 65 % de l'énergie consommée est de l'électricité, le reste est du pétrole. Le coût moyen de l'énergie est de 0,295 NOK/kWh. L'industrie norvégienne de la viande est exempte de taxe sur l'électricité.

1.5 Influence des législations alimentaire et vétérinaire

Il existe d'autres exigences et interdictions légales qu'il faut prendre en considération lors de l'identification des « meilleures technique disponibles » dans les abattoirs et dans l'industrie des sous-produits animaux. Il y a par exemple des exigences spécifiques relatives à la sécurité alimentaire et au bien-être des animaux.

La *Directive du Conseil 91/497/EEC du 29 Juillet 1991 modifiant et renforçant la Directive 64/433/EEC relative à des problèmes sanitaires en matière d'échanges communautaires de viande fraîche et étendue à la production et à la mise sur le marché européen de viande fraîche* [169, EC, 1991] et la *Directive du Conseil 92/116/EEC du 17 décembre 1992 modifiant et mettant à jour la Directive 71/118/EEC relative à des problèmes sanitaires affectant les échanges de viande de volaille fraîche* [223, EC, 1992] exposent les principales exigences en matière d'hygiène dans les abattoirs. Certaines de ces exigences ont des conséquences significatives sur l'environnement, dans les domaines de l'eau et de la consommation d'énergie, par exemple.

Il existe une législation tout à fait adaptée au secteur des sous-produits animaux abordé ans ce document et qui a été prise en compte : le *Règlement (CE) N° 1774/2002 du Parlement Européen et du Conseil, du 3 octobre 2002, établissant les règles sanitaires applicables au sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine* [287, EC, 2002].

Tandis que la législation relative aux autres aliments, aux règles vétérinaires et au bien-être animal influencent les processus et techniques mis en œuvre, par exemple en ce qui concerne les exigences sur la température de l'eau dans les abattoirs, le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/EC va plus loin. Il mentionne des traitements spécifiques qui exigent, par exemple, que certaines substances soient chauffées à une certaine température pendant une durée déterminée. Il indique quelles utilisations et voies d'élimination sont autorisées ou requises pour les sous-produits animaux non destinés ou impropres à la consommation humaine. Si plusieurs processus coexistent dans le cadre du règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/EC, les exploitants décideront lequel suivre selon les préférences du marché ou selon des considérations économiques. Par conséquent, de telles décisions peuvent différer en fonction du lieu ou de l'époque.

Le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/EC permet à des processus actuellement indéterminés d'être approuvés pour l'utilisation ou l'élimination des sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine et fait référence à des procédures pour ces approbations.

L'objectif de l'application du règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/EC est d'éviter que les sous-produits animaux dérivés d'animaux impropres à la consommation humaine, suite à une inspection sanitaire, ne s'introduisent dans la chaîne alimentaire et par là

ne représentent un risque pour la santé publique ou animale. Le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/EC s'applique également aux parties de l'animal abattu qui conviennent à la consommation humaine mais ne lui sont pas destinées pour des raisons commerciales.

Quelques substances transformées par l'industrie des sous-produits animaux sont comestibles et consommées par l'être humain. Certaines des activités couvertes dans ce document produisent de la nourriture destinée à la consommation humaine, et il a été soigneusement vérifié qu'il n'y avait aucun conflit avec la législation sur la sécurité alimentaire correspondante.

Jusqu'à récemment, la législation de l'UE couvrant l'industrie des sous-produits animaux faisait référence aux tissus animaux qui n'étaient pas directement consommés par l'être humain sous le nom de « déchets ». La pratique actuelle d'utilisation du terme « sous-produit » pour ces substances réserve l'emploi de « déchets » aux sous-produits détruits en tant que tels.

2 PROCESSUS ET TECHNIQUES APPLIQUES

2.1 Abattage

2.1.1 Activités décrites dans ce chapitre

Ce chapitre décrit les abattoirs et les activités liées aux sous-produits animaux couvertes par le BREF. Les liens entre les activités en aval de l'abattoir sont illustrés de manière très simplifiée dans la figure 2.1. L'utilisation finale ou la voie d'élimination pour de nombreux sous-produits de l'abattage et du traitement des eaux résiduelles provenant des abattoirs et des installations de fabrication des sous-produits animaux varie en fonction du lieu et de l'époque. Cela dépend si les sous-produits sont considérés, dans le cadre de la législation alimentaire et vétérinaire, comme appropriés pour la consommation humaine ou l'alimentation animale, mais également de facteurs économiques, de traditions et de préférences locales ou nationales. La tradition locale ou nationale est un facteur important eu égard au choix entre la mise en décharge, l'incinération ou la fabrication de biogaz, et elle peut être déterminée par la législation locale.

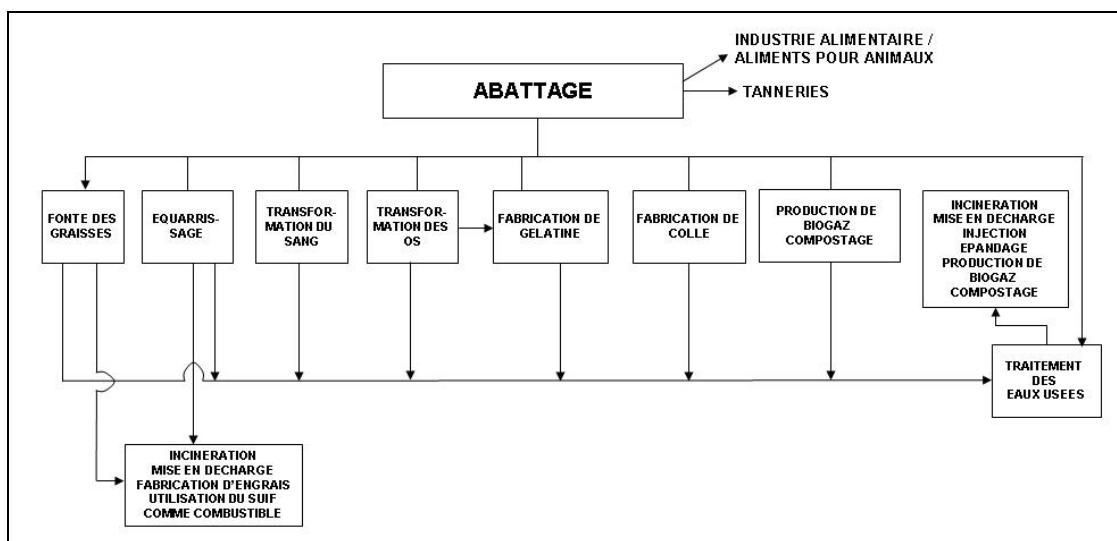


Figure 2.1: Liens entre les abattoirs et les activités en aval (résumé)

Les opérations unitaires des abattoirs sont décrites en premier lieu dans la section 2.1. Cette section est divisée entre l'abattage des grands animaux et l'abattage des volailles. Bien que de nombreux problèmes environnementaux soient communs aux deux types d'abattage, les processus diffèrent grandement. Chaque processus est ensuite décrits dans la section 2.2, dans l'ordre suivant : fonte des graisses, équarrissage, préparation des farines et huiles de poisson, transformation des os, du sang, fabrication de gélatine, incinération, combustion du suif, épandage/injection, production de biogaz et compostage. Certains processus de traitement des eaux usées appliqués dans le secteur sont ensuite décrits, en premier lieu pour les abattoirs puis pour les installations dédiées aux sous-produits.

2.1.2 Abattage des grands animaux

Dans un abattoir, les opérations varient selon le type d'animal à abattre. La différence la plus significative est que, chez les bovins et les moutons, la peau est enlevée. Les peaux de porcs sont généralement conservées, bien que les soies soient enlevées et que la surface des peaux soit flambée. Les autres différences sont liées aux différences de physiologie et de taille des animaux [12, WS Atkins-EA, 2000].

Le processus d'abattage, bien que relativement gourmand en main d'œuvre, s'automatise de plus en plus. Par exemple, des machines sont développées afin de mécaniser l'habillage de la

carcasse, ce qui tend à intégrer un lavage automatique de la carcasse à chaque étape. Il est possible d'abattre jusqu'à 140 bovins et 600 moutons par heure. Des centaines de bovins et des milliers de porcs peuvent donc être tués chaque jour dans un abattoir.

2.1.2.1 Réception des animaux et stabulation

Les animaux sont déchargés via des rampes qui sont de préférence au même niveau que le camion, dont la surface est antidérapante et qui sont suffisamment longues pour permettre à des animaux adultes d'y poser les quatre sabots. En portant attention au bien-être des animaux, il est possible de réduire le risque blessures et par conséquent le risque de déchets ultérieurs, ce qui a donc des avantages sur le plan environnemental [332, COTANCE, 2003]. Une fois les animaux déchargés, les camions sont nettoyés pour des raisons d'hygiène. La plupart des abattoirs disposent d'une zone de nettoyage des véhicules à cet effet. Il est parfois fait usage de litière, sous forme de paille ou de sciure, qui doit alors être enlevée du véhicule lors du nettoyage après chaque livraison. L'eau de nettoyage est rejetée pour être traitée, le fumier et la litière souillée sont ramassés.

Idéalement, les animaux devraient arriver à l'abattoir propres, bien qu'il soit possible qu'ils se salissent au cours du transport, par exemple à cause du fumier, et il peut être envisagé de les laver à leur arrivée. Le nettoyage d'animaux vivants peut poser des problèmes s'ils n'ont pas assez de temps pour sécher avant d'être abattus, car les peaux humides se détériorent plus rapidement que les peaux sèches [332, COTANCE, 2003]. Les opinions divergent quant à l'intérêt de la tonte. Elle est encouragée pour minimiser le risque de contamination des carcasses et d'exposition des opérateurs à l'*Escherichia coli* 0157.

Les animaux sont souvent parqués dans la zone de stabulation pour leur permettre de se remettre du stress du voyage. Cette étape améliore la qualité de la viande en faisant retomber les niveaux d'adrénaline et de glycogène à la normale. Les porcs n'ont pas de glandes sudoripares et sont donc sujets au stress thermique en cas de beau temps. Pour éviter ce phénomène, on les garde au frais grâce à de l'eau pulvérisée via les installations de douchage dans les box de stabulation.

La plupart des animaux ne sont gardés que quelques heures avant d'être abattus, mais certains peuvent rester la nuit pour permettre de commencer la journée tôt. En général, les éleveurs préfèrent que leurs animaux soient abattus le jour de leur arrivée. Ils sont payés au poids de la carcasse de chaque animal mort, et beaucoup d'entre eux pensent que ce poids diminue si les animaux passent la nuit à l'abattoir.

Il existe une grande diversité de sols pour les parcs de stabulation. Le plus souvent, il s'agit de sols en béton solide, en béton alvéolé, pour que les animaux ne glissent pas, ou en béton à claires-voies avec des conduites d'évacuation sous le sol menant à des cuves à lisier. Pour le bien-être de l'animal les sols en béton à claires-voies ne sont en général pas utilisés pour les moutons parce que leurs sabots peuvent y rester coincés. Dans ce cas, on leur préfère les sols à grillage suspendu qui, à l'instar des sols à claires-voies, permettent aux souillures de passer à travers, ce qui produit de la chaleur et facilite le séchage des animaux avant l'abattage. Les zones de stabulation pour les moutons/agneaux sont souvent simples et sont parfois constituées d'un simple toit sans murs.

On n'a recours à la litière que dans une faible mesure, mais les vétérinaires officiels insistent sur une présence suffisante de litière pour éviter que les animaux ne se salissent pendant leur séjour dans le parc de stabulation et/ou sur une présence suffisante de litière sèche pour sécher les animaux humides. La litière est également souvent utilisée pour la stabulation de nuit. Elle est en général constituée de paille et, dans certaines installations, de papiers et de sciure. Elle doit être sèche et de bonne qualité. Les zones de stabulation sont en général nettoyées en ramassant à la pelle le fumier solide et la paille pour les mettre dans une benne puis en lavant le sol avec des arroseurs BVHP. En Italie, les zones de stabulation sont lessivées et désinfectées chaque fois qu'elles sont vidées [331, Italy, 2003].

La paille et le fumier des véhicules de livraison et des zones de stabulation peuvent être utilisés comme engrais, soumis à la législation sanitaire.

Il est possible de raser les moutons/agneaux avant l'abattage, mais cela peut réduire la valeur de la peau, en supprimant l'option de production « double face », c'est-à-dire les peaux tannées avec la laine, et en réduisant les possibilités de récupérer la laine des peaux ainsi traitées.

Les bovins sales peuvent avoir des morceaux de fumier emmêlés dans les poils, qui doivent être enlevés avant l'abattage, en général en tondant les poils à sec. Dans certains abattoirs, les animaux sont lavés avec un puissant jet d'eau [288, Durkan J., 2002].

2.1.2.2 Abattage

Les animaux sont guidés depuis la zone de stabulation dans un passage bordé de barrières ou de murs suffisamment étroit pour qu'ils marchent en une file unique ou en petits groupes jusqu'à l'endroit où ils sont étourdis puis abattus.

Les bovins sont menés l'un après l'autre dans un box d'étourdissement qui empêche l'animal de bouger, dont le fond et les côtés sont inclinables. La tête de l'animal doit être placée de telle manière que l'équipement d'étourdissement soit appliqué et mis en marche facilement, avec précision et pour la durée nécessaire. Les autorités compétentes peuvent autoriser l'utilisation de repose-têtes [115, EC, 1993]. Une fois étourdi, l'animal s'effondre dans le box, l'opérateur pousse alors une manette et les parois du box s'ouvrent, permettant à l'animal de glisser à un emplacement réservé à cet effet sur le sol de la halle d'abattage.

Les bovins sont étourdis avant la saignée, habituellement au moyen d'un pistolet à tige perforante, dont l'activation est pneumatique ou à cartouche. Le pistolet est situé à un point précis sur la ligne médiane du crâne, au dessus du niveau de l'arcade sourcilière. Les taureaux et les sangliers, dont les crânes sont énormes, sont parfois tués d'une balle de fusil. On utilise également des pistolets percuteurs de type non pénétrant. Un pistolet à tige perforante, connu sous le nom d'étourdisseur Hantover, injecte également de l'air ce qui comprime le cerveau et peut entraîner l'entrée de matière cérébro-spinale dans le sang. Ce matériel n'est pas utilisé en Allemagne, en Espagne, en Irlande ou au Royaume Uni [202, APC Europe, 2001].

La loi interdit l'énuquage au cours de l'abattage, afin d'éviter la transmission d'EST [173, EC, 2001]. Il existe une certaine résistance à cette interdiction pour des raisons de sécurité des abatteurs [111, EC, 2001]. L'énuquage, qui se pratique en insérant une longue tige dans le trou laissé par la tige perforante, permet de réduire les contractions musculaires lors de l'habillage de la carcasse. Les papiers et tissus utilisés pour nettoyer les tiges perforantes sont classés MRS. Aux Etats-Unis, en Australie et en Nouvelle Zélande, on pratique l'étourdissement électrique ou électronarcose [332, COTANCE, 2003].

Les moutons et les porcs sont également étourdis avant la saignée, à l'aide d'un pistolet à tige perforante ou de pinces électriques. La méthode d'étourdissement traditionnelle des porcs implique des pinces semblables à des ciseaux ou des électrodes à poser sur la tête dans lesquelles circule un courant d'au moins 1,3 A, pour un voltage minimum de 190 V, pendant environ 5 s. Pour les moutons, le courant est normalement au moins d'1 A. Au cours des dernières années, les bains de CO₂ sont devenus plus populaires pour les porcs. Ces animaux sont exposés à deux gazages différents, le premier constitué d'un mélange de 30 % de CO₂ afin d'accélérer la respiration et le second constitué d'un mélange de 70 à 82 % de CO₂ (selon la taille des porcs), destiné à l'anesthésie. La concentration de CO₂ nécessaire à l'étourdissement des porcs doit être d'au moins 70 % en volume [115, EC, 1993].

Il est important d'ôter autant de sang que possible afin de maximiser la qualité de la viande. Dans de nombreux cas, les animaux tels que les porcs et les moutons pourraient être tués par

électrocution, plutôt que simplement étourdis électriquement. Chez le porc, l'arrêt cardiaque n'affecte pas la vitesse ou l'étendue de la saignée.

Une fois étourdis, les animaux sont pendus par une ou deux pattes arrière à un rail aérien qui transporte les carcasses vers les différentes étapes du processus jusque dans l'unité de réfrigération. Les petits abattoirs traitant plusieurs espèces peuvent avoir une ligne d'abattage et de transformation unique, dont la hauteur des postes de travail peut être ajustée en fonction de la taille des carcasses. Les grands abattoirs ont en général des lignes d'abattage et de transformation séparées pour chaque espèce.

Dans au moins un abattoir danois, les bovins sont basculés du box d'étourdissement sur une Tablette où on leur sectionne les artères du cou. Les animaux sont ensuite enchaînés, soulevés au moyen d'une plateforme élévatrice et pendus pour la saignée.

Au cours de l'abattage rituel, il est obligatoire d'immobiliser les bovins avant abattage, au moyen d'un dispositif de contention mécanique lui évitant toute souffrance, douleur, agitation, blessure ou contusion [115, EC, 1993].

2.1.2.3 Saignée

La législation européenne en matière de bien-être des animaux impose que la saignée soit commencée dès que possible après l'étourdissement et soit effectuée de telle manière que le saignement soit rapide, abondant et complet [115, EC, 1993]. Dans tous les cas, elle doit être pratiquée avant que l'animal ne reprenne conscience. Il existe des dispositions spéciales dans la législation qui s'appliquent à l'abattage selon certains rites religieux. Dans les EM de l'UE, l'autorité religieuse au nom de laquelle est pratiquée l'abattage est l'autorité compétente pour l'application et la surveillance de ces dispositions, qui opère sous la responsabilité du vétérinaire officiel. Dans les autres cas, tous les animaux qui ont été étourdis doivent être saignés, par l'incision d'au moins l'une des artères carotides ou des vaisseaux d'où elles émanent. Une fois les vaisseaux sanguins incisés, aucune procédure d'habillage ou stimulation électrique ne doit être pratiquée sur les animaux avant que le saignement n'ait cessé. La saignée contribue également à la conservation de la viande par l'élimination d'un lieu de couvain pour micro-organismes.

Les carcasses saignent au dessus d'un bac ou d'une cuve destinés à collecter le sang. Dans certains abattoirs, les cuves à sang ne peuvent recueillir le sang que d'une petite quantité d'animaux, par exemple une dizaine, afin que si le sang d'un animal est contaminé ou si une carcasse est condamnée après inspection par le vétérinaire, seule une petite partie sera à rejeter.

La cuve à sang est normalement pourvue d'une double rigole, l'une par laquelle le sang est pompé jusqu'à un camion citerne pour être éliminé et l'autre pour l'eau de lavage. Des bandes amovibles ferment les ouvertures lorsque les rigoles ne sont pas utilisées. Quelques abattoirs ont installé des collecteurs de sang supplémentaires à d'autres étapes du processus, comme sur le chevalet de dépouillement des pattes arrière.

Dans les abattoirs de bovins et porcins, il est possible de recueillir, dans de bonnes conditions d'hygiène, du sang destiné à la consommation humaine, par exemple pour en faire du boudin ou à des fins pharmaceutiques. La récupération propre du sang de porc peut être faite par saignée traditionnelle, par exemple dans de petites cuves ou dans un bac ou en utilisant des couteaux de saignée. Le couteau de saignée est légèrement plus large qu'un couteau classique et est à double tranchant. L'opérateur peut maintenir le couteau en place ou il peut être fixé en position par un crochet fixé à sa base. Le sang s'écoule à travers le manche du couteau de saignée via un tube dans un récipient de collecte. Lorsque le saignement est terminé, le couteau est replacé dans son réceptacle pour un nettoyage automatique et un couteau propre est sélectionné pour le prochain animal. Les couteaux de saignée peuvent être lavés mais pas stérilisés, selon les normes

nécessaires pour détruire tout organisme pathogène, en particulier les agents de l'EST, dans l'intervalle entre deux abattages [202, APC Europe, 2001].

En règle générale, deux à quatre litres de sang sont collectés par porc et environ dix à vingt litres par bovin. Une fois collectée la première saignée, les animaux sont pendus au dessus d'une cuve à sang pour recueillir le reste du sang. Si le couteau de saignée est considéré comme un excellent outil pour obtenir du sang de grande qualité, il permet d'obtenir moins de sang à ce stade de la chaîne d'abattage et, par conséquent, il accroît le risque que le sang continue à s'égoutter de la carcasse, conduisant à la contamination ultérieure des eaux usées [220, APC Europe, 2001]. Ce faible rendement en sang s'explique par la contre-pression associée à l'utilisation du couteau de saignée et par la durée pendant laquelle le couteau peut rester dans l'animal. Dans la plupart des cas, cette durée est limitée de 20 à 40 s à cause de la vitesse des opérations sur la chaîne d'abattage. Dans la pratique, les couteaux de saignée ne sont utilisés que dans les grands abattoirs et uniquement pendant la durée nécessaire pour obtenir la quantité voulue de sang de qualité alimentaire. En outre, il est impossible pour l'abatteur de savoir si l'incision des vaisseaux sanguins a été précise [260, EAPA, 2002].

Habituellement, le sang collecté est pompé dans la cuve et envoyé dans une citerne / un camion citerne réfrigéré(e) où sont ajoutés des additifs tels que l'acide citrique ou le citrate de sodium afin d'éviter la coagulation. Par porc, on peut ajouter 100 ml d'une solution de citrate de sodium à 20 %, automatiquement à l'aide d'un débitmètre. On peut également enlever la fibrine qui lie les caillots de sang ensemble en remuant à l'aide d'une spatule. Il est également possible d'utiliser des échangeurs à plaques pour refroidir le sang à une température d'environ 2°C. Le sang peut être sous agitation continue dans le réservoir [260, EAPA, 2002]. Au Royaume Uni, près de 15 % du sang de mammifères est réfrigéré avant d'être collecté puis transformé. La principale raison en est le maintien en bon état des protéines du plasma pour l'alimentation des animaux de compagnie, par exemple. Le stockage du sang à des températures supérieures à 10°C entraîne rapidement des problèmes d'odeurs.

Certains abattoirs britanniques ont recours à un procédé de conditionnement électrique afin d'améliorer la qualité de la viande des carcasses de bovins, de porcs et d'agneaux. Dans un abattoir, les carcasses de porcs sont soumises à 600 V pendant cinq minutes sur un carrousel. Il a été constaté que la saignée au couteau ajoutée à une stimulation électrique, par exemple à 40 V pendant une minute, facilite l'arrachage de la peau tout en améliorant sa qualité grâce à une rigidité cadavérique plus précoce. Le pH de la viande passerait alors de 7,0 à 5,6 en 2 heures au lieu de 18. L'utilité d'un drainage éventuel du sang hors de la carcasse porte à discussion.

Le sang a la plus forte DCO parmi tous les effluents liquides issus des opérations de transformation de la viande. Le sang à l'état liquide a une DCO d'environ 400 g/l et une DBO d'environ 200 g/l. L'endiguement du sang est donc l'une des mesures de contrôle environnemental les plus importantes dans un abattoir. Le déversement de sang est potentiellement l'un des accidents les plus dangereux pour l'environnement qui puisse se produire. Le déversement hors des cuves à sang s'est produit lorsque les pompes ont été laissées allumées durant la nuit lors du nettoyage des sols, entraînant le débordement des cuves. Le sang peut s'écouler dans des cours d'eau locaux ou causer des problèmes dans une UTEU sur site à cause d'une soudaine surcharge. Il est possible de réduire ce risque en installant une alarme de trop-plein sur la cuve à sang, reliée à un dispositif d'arrêt automatique des pompes des cuves. Un robinet à flotteur actionne un interrupteur électrique et un solénoïde active une valve, ce qui empêche un écoulement supplémentaire [288, Durkan J., 2002].

Certains abattoirs laissent la totalité ou une grande partie du sang collecté se déverser dans leur UTEU. Cette pratique a toujours été considérée comme mauvaise, à cause des DCO et DBO élevées et parce que cela empêche de suivre d'autres voies d'utilisation ou d'élimination du sang. Cette pratique est interdite par le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE,

qui recommande les voies autorisées d'utilisation et d'élimination, selon la catégorie, ainsi que défini dans le document.

2.1.2.4 Dépouillement

Les machines qui enlèvent la peau des carcasses le font en général par arrachage. Deux chaînes fixées à la peau la tirent en s'enroulant sur un tambour. Certaines peaux de moutons sont enlevées manuellement, mais l'arrachage mécanique est également fréquent. Les peaux sont envoyées en tannerie pour produire des articles en cuir. Dans certains abattoirs, les peaux sont salées afin d'en améliorer la conservation, comme décrit dans la section 2.1.2.13.

Les couteaux et instruments similaires tels que les dépouilleurs, outils pneumatiques avec dispositif de sécurité communément utilisés pour minimiser les coutelures, sont utilisés pour séparer la peau de la carcasse. Ces outils ont tendance à être contaminés par des matières fécales. Une attention particulière est apportée à ne pas utiliser les couteaux sales pour les opérations au cours desquelles la viande a été exposée. Les outils doivent être décontaminés au préalable en enlevant les résidus puis, par exemple, en les plongeant dans une eau à 82°C pendant 10 secondes.

Dans certains abattoirs, les carcasses de porcs sont dépouillées de la même manière que celles des bovins. Les porcs sont lavés avant que leur peau ne soit enlevée au moyen d'un dispositif de dépouillement. Celui-ci est entraîné par un moteur puissant ou par un piston hydraulique et il arrache la peau de la carcasse. L'axe vertébral de l'animal peut être temporairement renforcé par une brève stimulation électrique afin de contracter les muscles, sans cela certaines arracheuses peuvent causer une séparation des vertèbres, en particulier chez les jeunes bovins [27, University of Guelph, undated].

Une fois la peau retirée, les carcasses sont transportées à la partie de la chaîne d'abattage appelée ligne d'abattage propre, pour l'habillage, tandis que les peaux sont envoyées dans leur zone de traitement.

2.1.2.5 Ablation des têtes et des sabots pour les bovins et ovins

Après la saignée des bovins et des ovins, les pattes antérieures, la queue et les pis/testicules sont enlevés manuellement au couteau. Dans certains abattoirs réservés aux bovins, l'opérateur pratique une incision dans le cou pour permettre au sang de s'écouler avant de couper la tête. La langue et les joues peuvent également être conservées en vue d'une consommation humaine, sauf dans certains EM où les joues sont des MRS [113, EC, 2000]. Les têtes des bovins et des ovins sont lavées, inspectées puis marquées avec les autres MRS et éliminées.

Les sabots interviennent généralement dans la fabrication de colle mais peuvent également être réduits en poudre pour servir dans l'alimentation des animaux domestiques. On peut aussi les utiliser pour produire de l'engrais à base de farine de corne torréfiée.

2.1.2.6 Echaudage des porcs

Les carcasses de porcs traversent normalement une série d'opérations unitaires afin d'enlever les soies. En règle générale, la carcasse de porc passe dans une cuve d'échaudage rotative ou statique remplie d'eau chauffée entre 58 et 65°C pendant 3 à 6 minutes afin de relâcher les soies et les ongles. Dans des conditions normales, il y a peu ou pas de pénétration de chaleur dans la chair sous la peau, la qualité de la viande est donc inchangée. L'échaudage à cette température sur une durée de plus de 6 minutes endommage la peau. Des sels de chaux ou des agents dépilatoires, tel que le borohydrure de sodium, peuvent être ajoutés à l'eau pour faciliter le relâchement des poils.

Pour un abattoir traitant 100 porcs par heure, une cuve d'échaudage statique classique fait environ 4 mètres de long, 1,7 m de large et 0,8 m de profondeur et peut contenir environ 5 500 litres d'eau. Une cuve d'échaudage rotative peut contenir environ 2 500 litres d'eau et accueillir jusqu'à 14 carcasses en même temps. Certains abattoirs de grande taille utilisent un convoyeur pour entraîner les carcasses à travers une cuve plus longue avec filtration et recyclage de l'eau à contre courant. En Italie, les porcs étant plus gros, la cuve d'échaudage est plus longue – jusqu'à 10 mètres de long – et peut contenir 12 000 litres d'eau [237, Italy, 2002]

La température dans la cuve d'échaudage est généralement maintenue par chauffage à la vapeur et les pertes par entraînement, qui s'écoulent sur le sol et dans l'épileuse, sont compensées en permanence par de l'eau d'appoint. Le processus d'échaudage produit de la vapeur et des odeurs.

Des détritres et des boues s'accumulent dans la cuve tout au long de la journée. D'habitude, l'eau et les boues sont directement déversées dans le système d'égouts pour eaux usées à la fin de la production.

Les autres méthodes d'échaudage peuvent faire appel soit à la condensation soit à la vapeur. La contamination microbienne peut être minimisée grâce à la vapeur [27, University of Guelph, undated]. L'échaudage par condensation/vapeur utilise de l'air humidifié. La chaleur est transférée à la surface de la carcasse via la condensation de la vapeur. La chaleur et l'humidité sont transférées à l'air de l'échaudeuse par la pulvérisation d'eau chaude dans le courant d'air circulant. Ce procédé permet de maintenir une température constante et une humidité de 100 % avec des charges variables, paramètres cruciaux pour le bon déroulement de l'échaudage.

2.1.2.7 Epilage et désergotage des porcs

Une épileuse automatique est utilisée pour enlever les soies et les ongles des carcasses de porcs. Elle comprend plusieurs battes caoutchoutées rotatives, ou tout autre dispositif similaire, qui brossent ou grattent la surface de la carcasse.

Dans certaines machines à épiler, deux carcasses tournent horizontalement entre deux séries de battes caoutchoutées, tandis qu'un jet d'eau venu d'en haut évacue les poils au fond de la machine. Ce jet d'eau sert à conduire les soies et les ongles dans un filtre primaire. Dans certains abattoirs, les ongles sont collectés une fois secs et envoyés à l'équarrissage. Au Danemark et en Irlande, les soies et les ongles sont envoyés à l'équarrissage [243, Clittravi - DMRI, 2002, 288, Durkan J., 2002].

Dans certains abattoirs, l'eau usée est réutilisée dans l'épileuse puis elle est évacuée dans le système d'égouts du site une fois par jour. Dans d'autres établissements, l'eau du jet provient du système de refroidissement à passage unique du convoyeur aérien utilisé pour le transport des porcs à travers l'unité de flambage.

2.1.2.8 Flambage des porcs

Les carcasses de porcs sont flambées afin d'ôter les résidus de poils qui n'ont pas été enlevés par l'épileuse, d'assurer à la peau une texture ferme et d'éliminer les micro-organismes. L'unité de flambage est en général équipée de brûleurs au propane qui fonctionnent par intermittence, environ vingt secondes toutes les minutes, ou de brûleurs à combustible liquide, bien que cela se raréfie. Le propane est préféré au gaz naturel car la température de sa flamme est plus élevée, bien qu'un abattoir puisse avoir recours au gaz naturel s'il en dispose. Une unité de flambage au gaz est composée de quarante brûleurs qui sont allumés pendant cinq secondes à l'arrivée de chaque carcasse. Le temps de flambage par carcasse peut varier entre 5 et 15 secondes, selon le rythme d'abattage. Le degré de flambage est contrôlé par la quantité d'énergie fournie. Les

températures de flambage oscillent entre 900 et 1000°C [12, WS Atkins-EA, 2000, 134, Nordic States, 2001, 145, Filstrup P., 1976].

Si la viande de porc est destinée au bacon, la carcasse est flambée de manière plus intensive, en laissant les brûleurs allumés en permanence au cours du cycle de production, ce qui produit la couenne. Dans certains abattoirs, il est possible de pratiquer un flambage manuel supplémentaire au moyen de brûleurs au gaz portables. Si la carcasse a subi un flambage intensif, elle part au traitement de la couenne. Dans le cas contraire, on la rince à l'eau froide afin de la refroidir.

Si la viande est destinée à la production de charcuterie italienne traditionnelle, on ne pratique qu'un flambage léger.

2.1.2.9 Traitement de la couenne

Après le flambage, les carcasses de porcs passent à travers une machine à gratter qui lisse la peau et ôte les poils flambés et autres débris. La machine à gratter comporte des battes de caoutchouc rotatives similaires à celle de l'unité d'épilage. Dans certains abattoirs, il est possible de pratiquer un grattage manuel additionnel au moyen de racleurs portatifs. Au cours du traitement de la couenne, on applique de l'eau afin de refroidir les carcasses, de ramollir la couche extérieure de la peau et de rincer les débris de peau.

2.1.2.10 Eviscération

L'éviscération consiste à enlever manuellement les organes respiratoires, pulmonaires et digestifs. On retire la vessie et l'utérus, le cas échéant, les intestins et mésentères, la panse et les autres parties de l'estomac, le foie puis, après avoir coupé à travers le diaphragme, la fressure, c'est-à-dire le cœur, les poumons et la trachée. Les abats qui en résultent sont déposés dans des récipients pour inspection puis sont transportés dans la zone de traitement des abats. Le cœur, le foie, les reins et les intestins des non ruminants peuvent être vendus pour la consommation humaine. Dans certains abattoirs pour porcs, le pancréas peut-être vendu à des laboratoires pharmaceutiques pour la production d'insuline. Quelques graisses et autres déchets comestibles peuvent être envoyés à l'équarrissage pour produire du saindoux et du suif comestible.

L'Australie et la Nouvelle Zélande ont récemment mis au point un système automatisé à grande échelle pour l'éviscération des bovins et des agneaux, respectivement. S'ils fonctionnent, ces systèmes auront un impact considérable sur l'industrie de la viande, où les coûts de la main d'œuvre d'abattage sont depuis toujours un facteur crucial de localisation des abattoirs par rapport aux régions de production de la viande [27, University of Guelph, undated].

Les abats, y compris les poumons et la trachée de tous les animaux et la panse des moutons et des bovins, peuvent être utilisés dans la production d'aliments pour animaux de compagnie. La panse des bovins et des moutons est ouverte sur une Tablette et son contenu est enlevé par un procédé humide ou sec. Dans le cas du procédé humide, elle est ouverte dans un écoulement d'eau afin de produire une boue déversée dans un filtre puis pompée dans une zone de stockage. Pour les veaux, les taureaux de moins d'un an et les vaches, le contenu de la panse pèse jusqu'à 10 kg, 40 kg et 50 kg, respectivement [248, Sorlini G., 2002].

Dans le cas du procédé sec, la panse est ouverte sans présence d'eau. Le contenu est enlevé manuellement et transporté grâce à un système pneumatique ou un transporteur à vis jusqu'à une zone de collecte. Le contenu des panses est normalement éliminé en le déversant sur les terres cultivées, sous réserve d'une approbation vétérinaire et selon les besoins des sols. Certaines sociétés ont recours à un compacteur à piston pour réduire le volume du contenu des panses et pour que leur manutention soit plus facile. Après que les panses aient été vidées à sec, elles sont nettoyées dans de l'eau courante ou recirculée.

La majorité des abattoirs utilise des canalisations circulaires à air comprimé pour faire fonctionner les équipements. Dans ce cas, il est habituel d'utiliser ce système pour alimenter un dispositif pneumatique qui propulse le contenu de la panse jusqu'à la zone de collecte.

Dans certains abattoirs, on utilise également un dilacérateur pour découper, nettoyer et essorer le reste des abats avant de les envoyer à la société d'équarrissage. Ce procédé permet de réduire le volume des abats de plus de 50 %.

Il n'est pas nécessaire de laver les carcasses dans la zone d'éviscération, bien que cela soit fait occasionnellement s'il y a contamination par des viscères endommagés.

2.1.2.11 Fendage

Après l'éviscération, les carcasses des bovins, des moutons adultes (pas les agneaux car il n'est pas nécessaire d'enlever leur moelle épinière par mesure de précaution anti-EST) et de porcs sont fendues avec une scie le long de la colonne vertébrale. La lame est arrosée d'eau afin d'enlever la poussière d'os éventuelle. Les moelles épinières des bovins et des moutons adultes sont séparées de la carcasse et jetées en tant que MRS. Certains abattoirs utilisent un système de pompage qui aspire la moelle épinière et l'envoie directement dans la benne à déchets MRS. Dans d'autres abattoirs, la moelle épinière est enlevée à la main et la cavité est nettoyée par un dispositif de vaporisation de vapeur et aspiration. Dans les abattoirs porcins italiens qui sont sur le même site que les ateliers de découpe, les carcasses sont coupées en portions pesant au maximum 15 kg, avant d'être réfrigérées, destinées à la fabrication de la charcuterie italienne traditionnelle [237, Italy, 2002].

Dans certains abattoirs, la carcasse est rincée une dernière fois avec de l'eau potable à basse pression avant d'être réfrigérée ou congelée. A chaque étape de la production, la viande est inspectée visuellement, afin que les normes de qualité soient respectées.

Les carcasses des bovins suspects ou porteurs de l'EST au moment de l'abattage sont découpées en deux dans le sens de la longueur, en prenant garde à laisser la moelle épinière complètement enfermée et intacte et sont envoyées à l'équarrissage puis à l'incinération ou directement à l'incinération.

2.1.2.12 Réfrigération

Les carcasses sont réfrigérées afin de freiner la croissance des micro-organismes. Pour réduire la température interne à moins de 7°C, elles sont réfrigérées par lots dans des chambres froides dont la température est comprise entre 0 et 4°C. En règle générale, la réfrigération prend 24 à 48 heures pour les flancs de bœuf, 12 heures pour les agneaux et de 12 à 24 heures pour les carcasses de porc. Ces dernières peuvent être refroidies rapidement dans un tunnel réfrigérant pendant 70 minutes à -20°C, avec ensuite une égalisation de température à 5°C pendant 16 heures. Sinon, elles peuvent être réfrigérées par lots entre -5 et -10°C.

Les carcasses peuvent ensuite être conservées dans des chambres froides de stockage pour continuer à traiter la viande avant de l'envoyer dans les ateliers de découpe, chez les grossistes ou avant qu'elle soit transformée. Pour les bovins, le temps de stockage varie en fonction du degré de maturation exigé par le consommateur et peut aller jusqu'à 17 jours.

Description de la technologie de réfrigération [292, ETSU, 2000]

Les systèmes de réfrigération utilisent un produit réfrigérant qui transfère la chaleur des carcasses à refroidir dans l'air ambiant (ou parfois dans l'eau dans le cas des volailles). Un système de réfrigération simple comprend les éléments suivants et est représenté dans la figure 2.2 :

- un évaporateur dans lequel le produit réfrigérant bout (ou s'évapore) à une température inférieure à celle du produit en absorbant la chaleur des carcasses ou des découpes de référence
- un compresseur, qui comprime les effluves gazeux générés dans l'évaporateur
- un condenseur, dans lequel le gaz à haute pression pompé par le compresseur est liquéfié (ou condensé). Au cours de ce processus, le réfrigérant émet de la chaleur, en général dans l'air ambiant ou dans de l'eau
- un détendeur qui ramène la pression du liquide condensé à la pression de l'évaporateur
- un ensemble d'instruments de contrôle, comme un thermostat qui éteint le système de réfrigération lorsque la température requise est atteinte et qui le rallume lorsque le produit atteint sa limite supérieure de température. La différence entre l'extinction et l'allumage de ce système ne doit pas être trop faible afin d'enclencher rapidement un cycle du compresseur de réfrigération
- un interrupteur pressostatique qui arrête le compresseur lorsque la pression dans la partie haute pression du système augmente trop et un pressostat basse pression qui arrête le compresseur si la pression d'aspiration descend en dessous d'une limite donnée (par exemple à cause d'une perte de réfrigérant dans le système)
- des instruments de protection du moteur du compresseur qui l'arrêtent si le courant électrique augmente trop.

La quantité de chaleur qu'un système de réfrigération évacue est mesurée en watts (W). La vitesse d'extraction de la chaleur dépendra de la taille du système et des conditions dans lesquelles il fonctionne.

Pour entraîner le système, il faut communiquer de l'énergie, généralement sous la forme d'électricité, au moteur du compresseur et aux autres moteurs des pompes, ventilateurs etc. Ces données sont également mesurées en watts. Le système a une efficacité optimale lorsqu'un apport minimal en énergie permet d'extraire un maximum de chaleur. L'expression utilisée pour décrire l'efficacité d'un système de réfrigération est le COSP (coefficient de performance du système).

$$\text{COSP} = \frac{\text{Capacité de réfrigération (watts)}}{\text{Apport total en énergie (watts)}}$$

Le COSP ne doit pas être confondu avec le COP (coefficient de performance) qui se rapporte à l'énergie consommée par le compresseur uniquement.

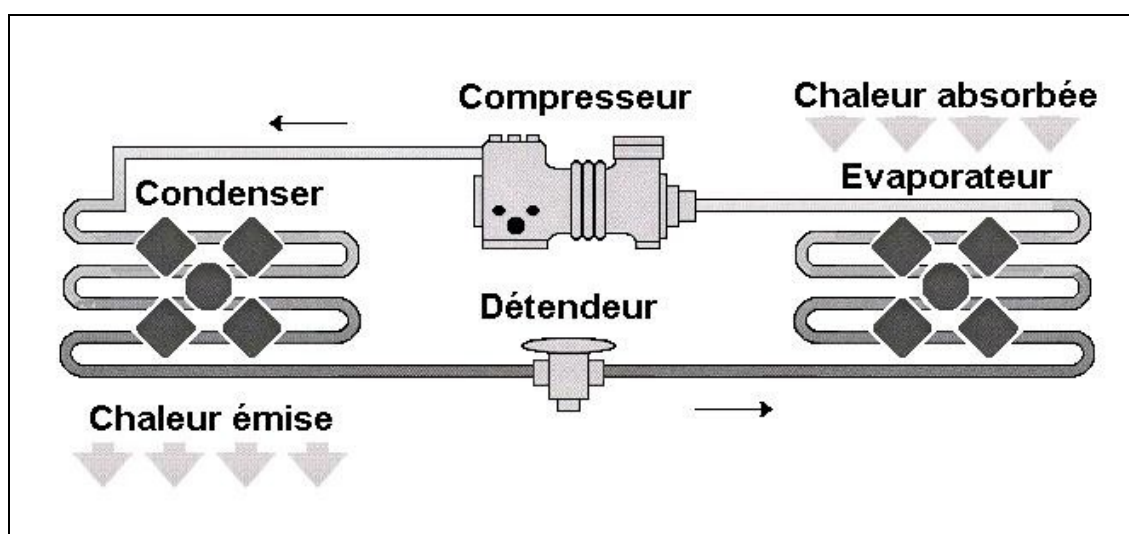


Figure 2.2: Schéma d'un système de réfrigération simple

Parmi les réfrigérants les plus fréquemment utilisés, on trouve l'ammoniac, l'éthylène glycol et l'eau, le R404 et le R22 (un HCFC). Les condenseurs de réfrigération peuvent être refroidis à

l'eau ou à l'air. Certaines unités de réfrigération d'abattoirs disposent d'un équipement de récupération de la chaleur qui capture la chaleur perdue sous forme d'eau chaude utilisable.

2.1.2.13 Activités associées en aval – traitement des viscères et des peaux

Traitement des viscères

Les boyaux sont utilisés différemment selon les pays. Une partie des intestins de bovins et de moutons sont des MRS [113, EC, 2000] et ne peuvent pas entrer dans la fabrication de saucisses. Les porcs ont des intestins d'environ 19 mètres qui peuvent entrer dans la fabrication de saucisses. Au Danemark, une grande partie des intestins est utilisée pour des produits comestibles. En Norvège, ils sont envoyés à l'équarrissage.

Si les intestins sont destinés à l'alimentation, après l'aval du vétérinaire, le pancréas en est tout d'abord séparé. Les intestins sont ensuite transférés dans la zone de nettoyage des boyaux où l'on en isole les parties suivantes : estomac, rectum, intestin grêle (duodénum, jéjunum), côlon et caecum. Ces différentes parties sont nettoyées et peuvent être salées à l'abattoir ou ultérieurement.

Si les intestins sont destinés à l'équarrissage, il est possible de commencer par en vider le contenu, par exemple en les coupant puis en les centrifugeant [134, Nordic States, 2001].

La membrane muqueuse de l'intestin grêle des porcs peut être utilisée dans l'industrie pharmaceutique ou dans la production de biogaz [134, Nordic States, 2001].

Traitement des peaux

Le salage des peaux dépend des exigences des consommateurs. Si elles peuvent être livrées à une tannerie et traitées dans les 8 à 12 heures après l'abattage, elles ne requièrent en général aucun traitement à l'abattoir. Il faut les réfrigérer si elles doivent être traitées dans les 5 à 8 jours. Pour les stockages de plus longue durée, par exemple si elles doivent être transportées à l'étranger, le salage est la meilleure option, le poids de la glace et la consommation d'énergie nécessaire à la production de la glace et à la réfrigération étant trop importants [273, EC, 2001].

S'il est nécessaire de saler les peaux de moutons/agneaux et de bovins, il est possible de les refroidir au préalable à l'eau froide ou de les réfrigérer avant de les mettre à plat et de les saler avec du chlorure de sodium. On peut également les saler directement. Après environ six jours, elles sont emballées avec un supplément de sel et entreposées ou transportées dans des tanneries en vue de produire du cuir. Les peaux sont en général stockées au frais, à peu près à 4°C.

Si les peaux sont rognées avant le salage [276, Anão M., 2002], la consommation de sel s'en trouve réduite, ce qui réduit par conséquent la contamination des eaux usées à l'abattoir, et si les rognures sont utilisées dans la fabrication de gélatine, il en va de même dans cette installation de production.

Il est difficile de traiter le sel dans les eaux usées [332, COTANCE, 2003]. Il n'existe pas de traitements spécifiques permettant d'éviter ou de contrôler les émissions de sel via les eaux usées. Il a été suggéré que cela était dû à l'ignorance concernant les émissions de sel. Il semble qu'actuellement la réduction des dommages causés aux cours d'eau et aux végétaux passe par la dilution et non par un traitement.

L'industrie du tannage indique que le nettoyage des animaux avant l'abattage est une pratique discutable dans la mesure où les animaux ne devraient pas être humides au moment de l'abattage pour des raisons d'hygiène. Du point de vue des tanneurs, il vaut bien mieux que les animaux soit propres à la ferme et livrés propres à l'abattoir [332, COTANCE, 2003]. Les vétérinaires préconisent que l'animal soit propre et sec afin d'éviter la contamination des carcasses au cours de l'abattage et des différentes phases de l'habillage. Une norme du CEN concernant la préparation des peaux à l'abattoir est en cours d'élaboration. Les peaux sont

souvent vendues avec, par exemple, les pattes, les sabots et des parties de têtes encore attachées. Les tanneries ne disposent pas de la même variété d'utilisations et de voies d'élimination des sous-produits que les abattoirs. L'écharnage est considéré comme un travail qualifié, qui n'est pas nécessairement compatible avec les activités des abattoirs.

L'industrie du tannage est favorable à la réfrigération des peaux mais considère que le salage ne peut être évité si le matériel est transporté sur des distances significatives, elle encourage donc un salage soigneux, en évitant les excès de sel. Le saumurage n'est pas pratiqué à l'abattoir, mais sur les marchés des peaux ou dans les tanneries. L'utilisation courante de biocides n'est pas considérée comme nécessaire si la conservation a été faite correctement, mais ils peuvent jouer un rôle, par exemple lors du stockage ou du transport dans des climats chauds [286, COTANCE, 2002]. On ne pratique pas le séchage en Europe mais en Afrique. L'industrie du tannage encourage la conservation par la glace. L'irradiation n'a pas lieu dans les abattoirs [286, COTANCE, 2002]. Le tableau 2.1 présente le traitement des peaux effectué dans les abattoirs en Europe.

	Belgique	Danemark	Finlande	France	Allemagne	Grèce	Irlande ¹	Italie ⁵	Pays Bas	Norvège	Portugal ¹	Espagne	Suède	Royaume Uni ¹	Rép. Tchèque
Lavage	Non ⁴	Non		Non	Non		Oui (quelques unes)	Oui (10 %)	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui (quelques unes) ²	Oui
Réfrigération	Oui (quelques unes)	Parfois		Oui (2) bovins	Non		Oui (quelques unes)	Oui (5 %)	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui (20 %)	Oui
Rognage	Oui (les plus grandes)	Parfois		Oui (150)	Oui (Sud)		Oui ³	Non	Non	Oui	Oui (quelques unes)	Oui	Oui	Oui ³	Oui
Echarnage	Non	Non		Non	Non		Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Très peu
Salage (chlorure de sodium)	Oui (petites)/ Non (grandes)	Parfois		Oui (100 - 150)	Oui	Oui	Oui (quelques unes)	Oui (95 %)	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Oui (3 - 4)	Oui
Salage (chlorure de potassium)	Non	Non		Non	Non		Non	Oui (5 %)	Non	Non	Non	Oui/Non	Non	Non	Non
Saumurage	Non	Non		Oui (peu)	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Ajout de biocide	Non	Non		Oui (100)	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui (ovins/caprins) en partie pour les bovins	Non	Non	Non	Non
Séchage	Non	Non		Oui (10) caprins	Non		Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Conservation dans de la glace en flocons	Oui (lentement)	Parfois		Oui (50) bovins	Oui (dans de petits abattoirs)		Oui (quelques unes)	Non	Non	Non	Non	En partie	Non	Oui	Très peu
Conservation dans de la flo-ice	Non	Non		Non	Non		Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Irradiation	Non	Non		Expérimental - bovins	Non		Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non

¹ Non confirmé

² S'ils sont trop souillés, les animaux sont rejetés de l'abattage

³ Pour les animaux de plus de 30 mois, le rognage a lieu à l'abattoir, pour les autres, sur le marché des peaux

⁴ Faible application des recommandations en matière de santé et de sécurité

⁵ Aucun de ces processus n'est entrepris dans les abattoirs porcins

Les chiffres entre parenthèses font référence au nombre d'établissements

Tableau 2.6: Traitement des peaux effectué dans les abattoirs
[286, COTANCE, 2002, 323, Czech Republic TWG, 2002]

2.1.3 Abattage des volailles

2.1.3.1 Réception des oiseaux

Il est essentiel que les caisses, les modules et les véhicules utilisés pour le transport des oiseaux soient nettoyés avec soin entre les ramassages, afin de réduire la propagation des éventuelles infections. Les abattoirs pour volailles proposent généralement des installations à part pour nettoyer et désinfecter les caisses, les modules et les véhicules, à moins que d'autres installations ne soient disponibles dans des sites autorisés [223, EC, 1992].

En privant les oiseaux de nourriture avant l'acheminement à l'abattoir il est possible de réduire le niveau de contamination fécale au cours du transport et, de ce fait, de diminuer la quantité d'effluents produits au cours des opérations de nettoyage. Cela permet également de réduire le contenu du jabot et du tractus intestinal.

En règle générale, le nettoyage des caisses se fait en trois phases, ce qui offre de nombreuses opportunités de réutilisation et de recyclage de l'eau. Beaucoup des grands centres d'abattage de volailles ont installé des équipements de nettoyage automatique des caisses afin que celles-ci soient soigneusement nettoyées immédiatement après la livraison des oiseaux. D'autres centres d'abattage proposent une grande variété d'installations de nettoyage manuelles et semi-automatiques.

Etant donné que les oiseaux se débattent et agitent leurs ailes au moment du déchargement et lorsqu'ils sont pendus, ces zones connaissent un fort dégagement de poussière, qui est généralement enlevée grâce à une ventilation par aspiration et à des filtres à manches

2.1.3.2 Etourdissement et saignée

Une fois que les oiseaux se sont apaisés, on les retire de leurs caisses/modules et on les place sur la chaîne d'abattage. Il est nécessaire de les étourdir avant de les abattre, sauf dans les cas d'abattage selon des rites religieux [223, EC, 1992]. Les volatiles sont pendus par les pattes, au moyen de manilles, sur un convoyeur qui les déplace vers l'équipement d'étourdissement. Parmi ces équipements, l'un des plus fréquent est composé d'un bac avec électrolyte, qui contient une électrode, et d'une pince qui entre en contact avec les manilles et forme la seconde électrode. L'oiseau est étourdi dès que sa tête entre en contact avec l'eau. Il est ensuite saigné pendant deux minutes maximum avant de passer à l'habillage. La saignée peut être initiée par un système de couteau circulaire automatique. Les artères du cou des dindes sont parfois sectionnées manuellement.

On pratique aussi une saignée normale pour les volailles qui ont été tuées par électrocution au lieu d'avoir été étourdies par électronarcose [27, University of Guelph, undated].

Il est possible d'étourdir les dindes au CO₂ [27, University of Guelph, undated].

Puisque les volailles sont saignées alors qu'elles sont pendues à un convoyeur en mouvement, la majorité des abatteurs de volailles collectent le sang dans un tunnel ou dans une zone murée.

L'option la moins chère pour éliminer le sang est de le collecter séparément. Pour cela, des procédés de saignée efficaces et une collecte maximale du sang dans le tunnel d'abattage sont essentiels. Des tunnels de collecte de sang bien conçus doivent être suffisamment longs et avoir des murs suffisamment hauts pour collecter tout le sang qui jaillit des oiseaux fraîchement abattus.

La cuve à sang est normalement pourvue d'une double rigole, l'une par laquelle le sang est pompé jusqu'à un camion citerne pour être éliminé et l'autre pour l'eau de lavage. Des bondes amovibles ferment les ouvertures lorsque les rigoles ne sont pas utilisées.

Le sang a la plus forte DCO parmi tous les effluents liquides issus des opérations de transformation de la viande. Le sang à l'état liquide a une DCO d'environ 400 g/l et une DBO d'environ 200 g/l. L'endiguement du sang est donc l'une des mesures de contrôle environnemental les plus importantes dans un abattoir. Le déversement de sang est potentiellement l'un des accidents les plus dangereux pour l'environnement qui puisse se produire. Le sang peut s'écouler dans des cours d'eau locaux ou causer des problèmes dans une UTEU sur site à cause d'une soudaine surcharge. Le déversement hors des cuves à sang s'est produit lorsque les pompes ont été laissées allumées durant la nuit lors du nettoyage des sols, entraînant le débordement des cuves. Il est possible de réduire ce risque en installant une alarme de trop-plein sur la cuve à sang, reliée à un dispositif d'arrêt automatique sur les pompes des cuves. Un robinet à flotteur actionne un interrupteur électrique et un solénoïde active une valve, ce qui empêche un écoulement supplémentaire [288, Durkan J., 2002].

Au cours de la saignée, le sang coagule sur le fond et les parois de la cuve. Ce dépôt est soit nettoyé au jet et envoyé directement à l'UTEU soit, dans certains abattoirs, collecté au moyen de racloirs, de spatules ou d'une plaque à succion et pompé autant que possible vers un camion citerne. Le sang ainsi coagulé peut être fourni aux équarrisseurs avec le sang liquide. Dans la plupart des abattoirs, la cuve à sang est inclinée et arrondie de telle manière que le sang partiellement coagulé est dirigé dans les égouts vers la citerne. Si le sang coagulé est collecté en premier, il est possible d'utiliser, en général avec la permission des équarrisseurs, quelques litres d'eau pour rincer le sang vers le camion citerne. La bonde de la rigole menant à l'UTEU est ensuite ouverte et toute la cuve à sang est lessivée à l'eau.

Certains abattoirs laissent la totalité ou une grande partie du sang collecté se déverser dans leur UTEU. Dans ce cas, l'UTEU doit être en mesure de traiter les fortes DCO et DBO. Ceci peut inclure la production de biogaz. Il est plus fréquent d'envoyer le sang des volailles à l'équarrissage [271, Casanellas J., 2002].

Les mouvements excessifs des volailles abattues peuvent projeter du sang sur le convoyeur, en dehors de la zone de saignée et sur les plumes des oiseaux voisins – qui seront lavées lors de l'échaudage. Il est possible de réduire ces mouvements en s'assurant que les oiseaux ont été convenablement étourdis avant l'abattage, ce qui permettra une collecte du sang plus efficace et la réduction de la teneur en effluents des eaux usées.

2.1.3.3 Echaudage

Après l'étourdissement et la saignée, les oiseaux sont immergés dans une cuve d'échaudage afin de relâcher les plumes et de faciliter la plumaison. Les oiseaux qui seront vendus congelés sont généralement échaudés à haute température (56 à 58°C). Les carcasses qui seront réfrigérées pour la vente immédiate, sont normalement échaudées à des températures plus basses (50 à 52°C) afin de ne pas endommager les cuticules et d'éviter la décoloration de la peau qui en découle. Dans les pays nordiques, les poulets à congeler sont échaudés à environ 58 – 60°C et les poulets à réfrigérer à environ 50 – 51°C [243, Clitravi - DMRI, 2002].

Lors de leur entrée dans la cuve d'échaudage, les oiseaux peuvent involontairement déféquer, ce qui conduit à l'accumulation de matières fécales dans l'eau. Dans ce milieu, les déjections de volailles se décomposent pour former du nitrate d'ammonium et de l'acide urique, qui constituent une solution tampon naturelle. Celle-ci a pour effet de maintenir la cuve d'échaudage à un pH de 6 environ, valeur à laquelle les salmonelles sont le plus résistantes à la chaleur. Dans la plupart des cas, les cuves d'échaudage sont vidées dans le bassin à plumes mouillées à la fin du service de jour.

2.1.3.4 Plumaison

Les plumes sont enlevées mécaniquement, immédiatement après l'échaudage, par une série de plumeuses. Les machines sont composées de rangées de disques ou dômes à contre-rotation en

acier inoxydable portant des doigts en caoutchouc. Des tambours à battes caoutchoutées montés sur des arbres inclinés sont parfois utilisés pour le finissage. S'il reste des plumes, y compris des sicots, sur les oiseaux après la plumaison mécanique, elles sont ôtées manuellement. En Finlande, la plumaison peut être effectuée en frottant la carcasse échaudée avec des doigts rotatifs en caoutchouc et à l'aide de jets d'eau sous pression.

Les machines sont habituellement munies de systèmes de pulvérisation d'eau en continu qui permettent d'évacuer les plumes. Celles-ci sont entraînées jusqu'à une zone de collecte centralisée par un courant d'eau s'écoulant à vive allure dans une rigole, située sous la machine. Les plumes peuvent alors être envoyées à l'équarrissage, au compostage ou à la co-incinération avec les déchets de poulet dans de grandes installations de combustion, ou à la mise en décharge – bien que cette option se fasse de plus en plus rare [241, UK, 2002]. On utilise parfois un système de collecte des plumes sèches, au moyen d'un tapis roulant associé à un dispositif à air comprimé ou sous vide, par exemple si les plumes doivent être livrées à l'industrie des plumes ou en aval.

Après la plumaison, les carcasses de poulets sont nettoyées par douchage, parfois associé à un battage. Les poulets sont ensuite transférés de la partie dite « souillée » à la partie de la chaîne d'abattage dite « propre » où sont pratiqués les opérations propres. L'extérieur des animaux est inspecté, la tête et les pattes sont sectionnées. Certains abattoirs disposent de l'équipement nécessaire au nettoyage des pattes destinées à la consommation humaine, celles-ci sont alors lavées avec de l'eau à 80°C. L'équipement n'est utilisé que si le marché pour ce produit est viable.

On utilise de la cire pour retirer les plumes de canards. Ces derniers sont plongés dans un bain de cire chaude puis circulent sous des jets d'eau froide qui solidifient la cire. La cire durcie, à laquelle adhèrent les plumes, est ensuite arrachée mécaniquement ou manuellement. Les carcasses déplumées sont alors lavées au jet. La cire est ensuite fondue et recyclée.

2.1.3.5 Eviscération

Après la plumaison et l'ablation de la tête et des pattes, les oiseaux sont éviscérés, c'est-à-dire que les organes internes sont enlevés. Sur la majorité des sites de production, l'éviscération est effectuée mécaniquement mais, dans certaines sociétés de plus petite taille, on la fait encore à la main. Sur les chaînes automatisées une incision est pratiquée autour du cloaque, un appareil en forme de cuillère est inséré dans l'ouverture et les viscères sont retirés. D'habitude, les viscères restent attachées par leur tissus et ils sont pendus sur le dos de la carcasse en vue de l'inspection post-mortem. Certaines machines modernes maintiennent l'oiseau à l'horizontale par la tête et les pattes de telle manière que lorsque les viscères sont retirés du corps, latéralement, ils sont placés sur un plateau à côté de l'oiseau.

2.1.3.6 Réfrigération

Après éviscération et inspection, la viande fraîche de volaille doit être immédiatement nettoyée et refroidie, selon les exigences en matière d'hygiène, à une température qui n'excède pas 4°C. Plusieurs types de dispositifs de réfrigération existent ; les plus fréquents sont les refroidisseurs par immersion, à aspersion et à air. La Directive du Conseil n° 92/116/CEE du 17 décembre 1992 qui modifie et met à jour la Directive n° 71/118/CEE relative à des problèmes sanitaires en matière d'échanges de viandes fraîches de volaille [223, EC, 1992] expose les exigences légales. Les carcasses et morceaux de volailles ne doivent pas être refroidis à l'eau par simple immersion dans un bac d'eau froide. La réfrigération à l'eau ne doit être utilisée que dans un refroidisseur à contre-courant [355, AVEC, 2003]. La viande de volailles qui doit être soumise à un processus de réfrigération par immersion doit, immédiatement après éviscération, être nettoyée avec soin par aspersion, à l'intérieur comme à l'extérieur, puis immergée sans délai.

L'eau doit être potable et sa consommation minimale par oiseau est spécifiée dans la législation publique relative à la santé et à l'hygiène alimentaire [174, EC, 1880, 223, EC, 1992].

Réfrigération par immersion

Les carcasses sont refroidies dans un seul bain d'eau ou dans une série de bains. Elles sont déplacées dans l'eau à contre-courant, de manière à ce qu'elles soient constamment en mouvement dans de l'eau toujours propre. L'eau doit couler de manière continue à l'opposé de la direction dans laquelle vont les oiseaux, ce qui est en général obtenu grâce à un système dans lequel la sortie de l'eau est un déversoir situé à l'extrémité par laquelle entre l'oiseau. S'il y a plus d'un refroidisseur, le courant dans le premier stade doit être plus important que dans le précédent puis progressivement réduit à chaque stade. Ce système peut conduire à l'accumulation de sang et de morceaux de carcasses dans l'eau, en fonction de l'efficacité du processus de lavage qui précède la réfrigération et du contre-courant. Les oiseaux traversent une série de bains remplis d'eau dont la température varie entre 0 et 1°C. On y ajoute de la glace en flocons, par exemple au rythme de six tonnes par heure pour un établissement abattant 20 000 dindes par jour.

Actuellement, la réfrigération par immersion est la méthode de refroidissement des volailles la moins onéreuse. Les carcasses absorbent de l'eau au cours du refroidissement et, dans certains EM, la contamination microbienne est contrôlée par chloration de l'eau, dans les limites dans lesquelles elle reste potable. Cette opération est généralement réalisée au moyen de dioxyde de chlore, bien qu'il soit plus cher que le chlore. La réfrigération par immersion affiche la limite d'absorption d'eau la plus élevée avec 4,5 % [243, Clitravi - DMRI, 2002].

Réfrigération par aspersion

Cette méthode permet d'éviter les problèmes associés au développement de la contamination des cuves de réfrigération mais peut entraîner la propagation des bactéries via les aérosols. Les refroidisseurs à aspersion peuvent également consommer de fortes quantités d'eau, jusqu'à 1 litre par oiseau.

Réfrigération par l'air

Les refroidisseurs à air sont généralement utilisés lorsque les carcasses sont destinées à être vendues fraîches. La réfrigération est soit pratiquée par lots dans une chambre froide soit via de l'air soufflé en continu. Des essais ont montré que la réfrigération par l'air peut réduire le taux de contamination de trois fois plus que la réfrigération par immersion [67, WS Atkins Environment/EA, 2000].

La plupart des transformateurs de poulets sont passés à la réfrigération par l'air, parce que ce procédé nécessite moins d'eau et qu'il accroît la durée de conservation du produit. La réfrigération par l'eau est en revanche largement utilisée dans les abattoirs spécialisés dans la dinde, afin de respecter les exigences en matière d'hygiène de l'USDA et du Royaume Uni pour un refroidissement rapide de ces carcasses de plus grande taille. Après avoir passé près d'une heure dans une cuve de réfrigération par immersion à contre-courant pour réduire la température des carcasses, les dindes sont à nouveau réfrigérées pendant 24 h en trempant 30 à 40 oiseaux dans des cuves de 1m³ remplies d'eau à 0-1°C et de glace à -8°C, afin que la température de l'eau dans le refroidisseur final soit inférieure à 4°C [67, WS Atkins Environment/EA, 2000, 246, AVEC, 2002]. Le refroidissement par l'air peut déshydrater la carcasse, mais ce procédé permet de préserver le goût de la viande et peut permettre de la vendre à un meilleur prix [27, University of Guelph, undated].

Description de la technologie de réfrigération (voir Section 2.1.2.12)

2.1.3.7 Maturation

Si les carcasses requièrent une maturation après le refroidissement, on poursuit le conditionnement en milieu réfrigérant (air, glace, eau ou tout autre procédé sans risque alimentaire) afin de poursuivre le processus de réfrigération des carcasses ou des morceaux de carcasses. La Directive du Conseil 92/116/CEE du 17 décembre 1992 qui modifie et met à jour la Directive n° 71/118/CEE relative à des problèmes sanitaires en matière d'échanges de viandes fraîches de volaille autorise la maturation, après réfrigération, par immersion dans l'eau dans des citernes statiques à bouillie de glace. Contrairement au procédé de réfrigération par immersion, les carcasses n'ont pas à se mouvoir à contre-courant dans l'eau [355, AVEC, 2003]. Les oiseaux sont immergés dans des citernes en acier inoxydable dans un mélange d'eau et de glace, afin d'être refroidis à 1°C. Ils sont ensuite stockés dans une pièce avec contrôle de température entre 0 et 1°C pendant 24 heures maximum [214, AVEC, 2001].

2.1.4 Nettoyage de l'abattoir

Pour des raisons d'hygiène, de nombreux opérateurs nettoient les zones de transformation à l'eau chaude pendant les interruptions de production. Tous les équipements de production, les conteneurs etc. doivent être lavés et désinfectés plusieurs fois par jour et à la fin de la journée de travail, afin de les préparer pour la journée de travail suivante [169, EC, 1991]. La routine de nettoyage classique d'un abattoir comporte les étapes suivantes :

Les débris de viande, les graisses etc. sont raclés, ramassés tout au long de la journée et collectés en vue d'être utilisés ou détruits selon le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE. Dans certains abattoirs, les résidus de viande sont envoyés au jet d'eau dans un collecteur, le cas échéant, et dans les égouts. Certaines zones sont également légèrement lavées à intervalles réguliers au cours de la production. Le nettoyage au jet utilise de l'eau qu'il contamine avec des matières solides aussi bien que des graisses et huiles mélangées. Lors des interruptions de production, certains des collecteurs d'égouts sont vidés dans des poubelles. Chaque point d'égout comporte un couvercle grillagé et un collecteur dont le maillage est en général de 4 mm. Certains abattoirs ont recours à un collecteur à deux temps, qui contient un filtre dégrossisseur surmontant un filtre fin selon une disposition en « haut de forme inversé ».

En général, à la fin de chaque période de travail, toutes les zones du processus sont nettoyées au moyen de tuyaux basse pression et tous les collecteurs d'égouts sont vidés dans les poubelles. Toutes les surfaces sont ensuite recouvertes d'une mousse de détergent exclusif dilué. Après environ 20 minutes, les surfaces sont rincées avec de l'eau chaude sous haute pression. Dans certains abattoirs, un composé désinfectant très dilué est vaporisé puis laissé à sécher sur toutes les surfaces. Dans beaucoup d'établissements, les crochets, les manilles, les récipients etc. sont nettoyés *in situ* de la même manière.

Seuls des agents de nettoyage de classe alimentaire sont autorisés. Il existe une grande variété de substances nettoyantes disponibles. Certaines ont des formulations chimiques classiques et d'autres sont basées sur la biotechnologie. Certaines sont formulées pour des problèmes de nettoyage spécifiques ou difficiles, tandis que d'autres sont d'usage général.

Les exigences en matière d'hygiène proscrirent l'utilisation de pulvérisateurs BVHP dans les zones réservées à la viande au cours des opérations de transformation dans la mesure où l'eau pulvérisée peut induire une contamination par voie aérienne. En revanche, ils peuvent être utilisés pour le nettoyage en fin de production. Une bonne hygiène est cruciale pour des raisons de sécurité alimentaire et il existe à ce propos des exigences strictes aussi bien au niveau de l'UE qu'à celui des EM. Pourtant, une consommation d'eau excessive peut avoir des conséquences négatives sur l'hygiène. Par exemple, un environnement très humide associé au mouvement perpétuel des machines et la proximité des carcasses les unes par rapport aux autres sur la ligne d'abattage peuvent favoriser la propagation d'une contamination par éclaboussement direct et par les aérosols.

Lorsque l'on examine l'utilisation des agents nettoyants dans les abattoirs, on découvre souvent qu'en passant à un agent plus adapté, il est possible de réduire la quantité de produits chimiques nécessaires et même, dans certains cas, d'améliorer les normes d'hygiène. Il est relativement fréquent de découvrir qu'il est fait usage de doses plus élevées que nécessaire, en particulier en cas de dosage manuel. Le dosage automatique, s'il est correctement programmé, permet d'éviter le surdosage. Il présente également des avantages en matière de santé et de sécurité dans la mesure où il minimise à la fois l'exposition personnelle aux substances dangereuses et la manutention manuelle. Dans tous les cas, il est essentiel de procéder à une formation appropriée des opérateurs et de superviser ces opérations. Par conséquent, il existe souvent des opportunités de réduction de l'impact environnemental des agents nettoyants en les sélectionnant/remplaçant et en les appliquant correctement.

Dans de nombreux abattoirs, il est fréquent que le personnel concerné par le nettoyage enlève les grilles du sol et évacuent les débris de viande directement dans les égouts, pensant qu'un filtre ou qu'un collecteur ultérieur retiendra tous les corps solides. En réalité, lorsque ces débris de viande pénètrent dans le courant des eaux usées, ils sont secoués, pompés et filtrés mécaniquement. Ces opérations décomposent la viande et libèrent des substances à forte DCO dans la solution, ainsi que des graisses et des solides colloïdaux et en suspension. Par la suite, le traitement des eaux usées, sur site ou dans une UTEU municipale, peut devenir cher. La décomposition des graisses et solides en suspension est d'autant plus importante que l'eau est chaude. En examinant les pratiques de nettoyage, il est également possible de déterminer si la consommation d'énergie pour chauffer l'eau est excessive, ou si la consommation d'eau est inutilement trop élevée.

2.1.5 Stockage des sous-produits des abattoirs

Les règles relatives à la santé publique et animale exposées dans le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE couvrent, entre autres choses, le stockage des sous-produits animaux.

Les dispositions concernant le stockage des sous-produits animaux diffèrent selon les sites. Dans une certaine mesure, elles dépendent de la nature et des caractéristiques de ces sous-produits et de leurs voies d'utilisation ou d'élimination. En règle générale, il est possible de stocker des matières dans une zone fermée, sous pression négative, disposant d'un système de ventilation extractive relié à une installation appropriée d'élimination des odeurs. La décision de stocker ou non les sous-produits dans un tel espace fermé et parfois réfrigéré peut dépendre de la destination finale des produits, vente ou élimination à un certain coût. Dans tous les cas l'un des principaux éléments à prendre en considération est l'éventuelle émission d'odeurs indésirables dans le cas où le stockage n'est pas réfrigéré. Certains sous-produits, tels que les intestins, sentent déjà mauvais frais, tandis que d'autres deviennent malodorants en pourrissant. Les matières malodorantes peuvent poser des problèmes à la fois durant le stockage dans les abattoirs et lors du stockage, de la manutention, du traitement et de l'élimination dans les installations de transformation des sous-produits animaux.

Certains abattoirs stockent les sous-produits animaux dans des conteneurs ouverts à l'air libre et se fient à un système de collectes fréquentes sur le site – par exemple une ou deux fois par jour – pour éviter les problèmes d'odeurs émanant des substances putrescibles.

Certains abattoirs, mais pas tous, stockent le sang ainsi que d'autres liquides qui ne sont pas issus du processus, comme du mazout, dans des réservoirs à double paroi métallique. Parmi les autres substances dangereuses habituellement entreposées dans les abattoirs, on trouve des produits chimiques de nettoyage et désinfection, les produits chimiques de traitement des effluents, de l'éthylène glycol, de l'ammoniaque et d'autres réfrigérants, qui peuvent être stockés dans des réservoirs de stockage en vrac, des GRV ou des zones réservées de stockage en baril.

Le danger que ces substances se répandent existe, en particulier lors des opérations de manutention ou de transport autour du site. Réservoirs et conteneurs sont souvent situés dans des zones où ils risquent d'être endommagés par des véhicules en mouvement [12, WS Atkins-EA, 2000]. Outre le risque environnemental, il existe des risques liés à la santé et à la sécurité, non seulement par le déversement de substances dangereuses pour la santé, mais également par le contact avec un véhicule ou un individu. Les risques d'accidents peuvent être réduits par une bonne gestion de la disposition du site et de son utilisation, associée à des dispositifs de protection physiques tels que la présence de merlons et de glissières de sécurité autour des zones de stockage.

2.2 Installations pour les sous-produits animaux

L'annexe IV de la Directive exige que *le développement des techniques de récupération et de recyclage des substances émises et utilisées dans le procédé et des déchets, le cas échéant, soit pris en compte lors de la détermination des MTD*. Certains EM disposent d'une législation nationale en accord avec cette politique.

L'article 3(c) de la Directive soutient le développement durable en encourageant les mesures préventives de minimisation des déchets produits et de diminution de leur nocivité. Il exige que les déchets soient récupérés, si cela est réalisable sur le plan technique aussi bien qu'économique. Cette récupération peut se faire en premier lieu sous forme de matières puis sous forme d'énergie [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001].

2.2.1 Fonte des graisses

Bien que cette section soit réservée à la fonte des graisses, l'attention du lecteur est attirée sur le fait que cette activité est similaire en de nombreux points à l'équarrissage et que certains des équipements décrits sont identiques dans les deux processus. Les produits de départ diffèrent, les conditions de séparation des graisses, de l'eau et des parties solides varient donc en conséquence. Le résultat de la fonte des graisses a généralement une fin alimentaire, les produits de départ doivent donc être frais ; ils occasionnent donc moins de problèmes d'odeurs au cours de leur stockage et de leur transformation.

On connaît trois méthodes de fonte des graisses : la fonte des graisses par humidification discontinue, par séchage discontinu et par humidification continue. La méthode choisie influence la qualité de la graisse produite. Les exigences les plus importantes en matière de qualité sont : la faible teneur en acides gras libres (AGL), la faible teneur en eau, de bonnes qualités de conservation, un faible indice de peroxyde, un goût, un arôme et une coloration neutres et un point de solidification élevé. Des durées de stockage et de transformation rallongées ont un effet négatif sur la qualité et les normes environnementales. Des matières premières insuffisamment fraîches peuvent entraîner des problèmes d'odeurs et aggraver la charge polluante des eaux usées.

Dans certaines conditions, la graisse subit deux changements chimiques de taille, en l'occurrence une hydrolyse et une oxydation. L'hydrolyse est une réaction chimique entre la graisse et l'eau qui donne naissance à des glycérides libres et à des AGL. Les composés qui se forment au cours de l'oxydation donnent au produit un goût rance.

La manutention et le stockage des matières premières avant la transformation et le type de processus choisi déterminent la quantité d'AGL et l'indice de peroxyde.

Pour obtenir une faible teneur en eau, la graisse peut être purifiée dans un séparateur. La teneur en eau de la matière première grasse se situe normalement entre 6 et 25 %.

La quantité d'AGL augmente avec la durée de stockage et de traitement, en particulier lorsque la température est élevée. Pour éviter ce phénomène, les composants devront être séparés rapidement

Fonte des graisses par humidification discontinue

La fonte des graisses par humidification discontinue est la technique la plus ancienne. Un autoclave est rempli de matière première prédécoupée puis refermé. De la vapeur vive est ensuite injectée dans la matière première à la pression correspondant à une température de saturation d'environ 140°C. Pour réduire le temps de chauffage, les cuves de cuisson sont relativement étroites et sont munies d'agitateurs.

Puisque ce processus est humide, il est nécessaire d'utiliser un bon séparateur, afin de s'assurer que la teneur finale en eau est inférieure au niveau requis.

Après un traitement par la chaleur de 3 à 4 heures, en fonction de la taille de l'autoclave et de la nature de la matière première, la pression est lentement ramenée à la pression atmosphérique pour éviter l'émulsion.

Après une période de décantation, la graisse libérée est acheminée depuis l'autoclave dans un réservoir intermédiaire et les cretons humides sont pressés puis séchés. La graisse ainsi collectée est laissée au repos ou séparée.

La Figure 2.3 illustre le processus de fonte des graisse/équarrissage par humidification discontinue.

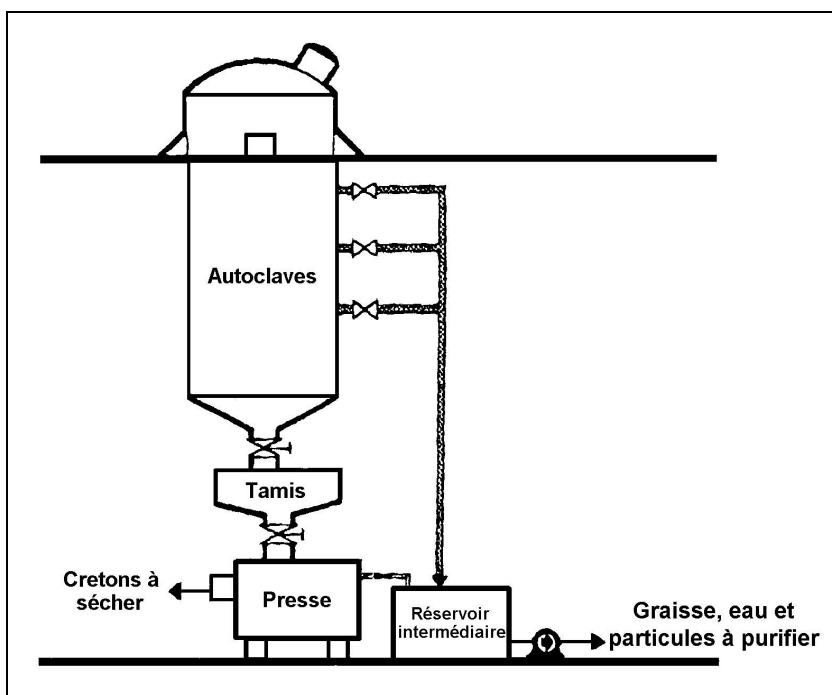


Figure 2.3: Système de fonte des graisses par humidification discontinue avec autoclave [145, Filstrup P., 1976]

Fonte des graisses par séchage discontinu

La fonte des graisses par séchage discontinu utilise le chauffage indirect. La cuve de fonte est chauffée à la vapeur et souvent munie d'un agitateur également chauffé à la vapeur. La pression de fonctionnement peut varier d'une pression légèrement supérieure à la valeur atmosphérique jusqu'au vide. Ce dernier exige moins de temps parce que l'eau s'évapore à une température plus basse.

Les matières premières sont agitées pendant le traitement à la chaleur, ce qui permet d'obtenir un bon transfert de chaleur. Il est donc possible d'avoir recours à des températures plus basses que dans le cas de la fonte par humidification discontinue, pour libérer la graisse en une seule fois sur une courte période de 1,5 à 2 heures. L'eau contenue dans la matière première disparaît par évaporation. Il est important de cesser le processus de chauffage avant que toute l'eau ne se soit évaporée, sous peine que le produit ne se décolore.

Après avoir été déversée dans un percolateur, la graisse libérée est acheminée dans un réservoir intermédiaire. Les cretons sont ensuite pressés ou centrifugés puis broyés.

De la même manière qu'avec la fonte par humidification discontinue, la graisse libérée est laissée au repos ou séparée par centrifugation avant d'être conditionnée.

La fonte par séchage discontinu nécessite moins d'espace et de temps que la fonte par humidification discontinue. Le processus étant sec, le goût, l'arôme et la couleur de la graisse produite ne seront pas uniformément neutres, même si le cycle de cuisson a été correctement entrepris. Le goût légèrement rôti de la graisse est une caractéristique appréciée dans certains pays. Par rapport au traitement en humide, l'avantage est que la totalité de l'eau disparaît par évaporation et qu'il y a moins de contamination des eaux usées, parce qu'aucune eau n'est rajoutée à la matière première, dont il faudrait se débarrasser par la suite. L'eau évaporée contiendra cependant des substances volatiles libérées au cours du processus de séchage. Le désavantage est que certains éléments de décoloration qui auraient été extraits avec l'eau restent à présent dans la graisse.

La Figure 2.4 illustre le processus de fonte des graisses/équarrissage par séchage discontinu.

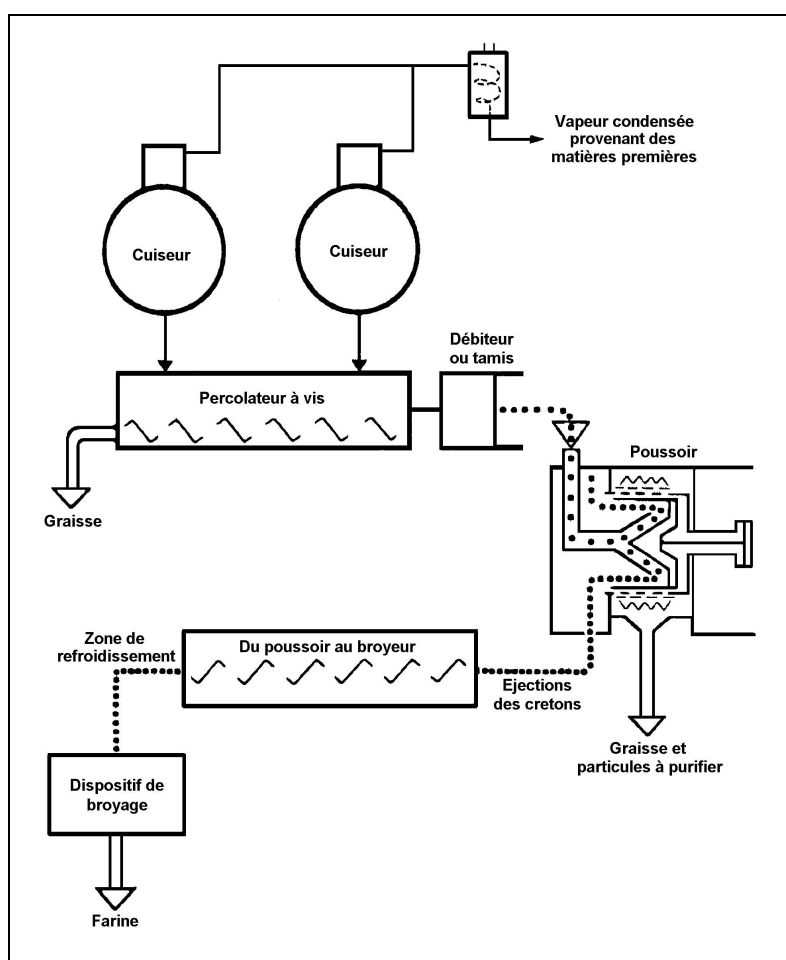


Figure 2.4: Méthode traditionnelle de fonte des graisses/équarrissage par séchage discontinu [145, Filstrup P., 1976]

Fonte des graisses par humidification continue

Le processus en continu combine un traitement mécanique et un traitement thermique afin de minimiser le temps de fabrication.

La matière première est passée dans un premier temps dans un hachoir. Elle est ensuite transportée dans une section étanche à l'air, où elle est chauffée en deux étapes à environ 60 puis 90°C en quelques minutes.

La matière chauffée est ensuite décomposée dans une décanteuse centrifuge spécialement conçue pour séparer en continu les solides d'un liquide. Les cretons quittent alors l'installation. Le liquide, principalement constitué de graisse mais également d'eau et de particules fines est soumis à une dernière purification. A ce stade, il est décomposé en trois phases. Les « particules fines » sont automatiquement enlevées du purificateur à intervalles donnés.

La graisse finalement purifiée passe à travers un échangeur de chaleur à plaques dans lequel elle est refroidie à environ 40°C avant de quitter l'installation.

L'injection directe de vapeur réduit considérablement le temps de fabrication, déplace l'air et minimise l'oxydation du produit. On ne détecte aucune augmentation de la teneur en AGL ou de l'indice de peroxyde dans les graisses obtenue par fonte par humidification continue.

La fonte des graisses par humidification continue requiert moins de temps et d'espace que les procédés de fonte par humidification ou par séchage discontinus. Toutefois, on obtient une moindre quantité de graisse qu'avec les deux autres méthodes parce que les effluents d'eau et les cretons renferment plus de graisses.

La Figure 2.5 illustre le processus de fonte des graisses/équarrissage par humidification continue.

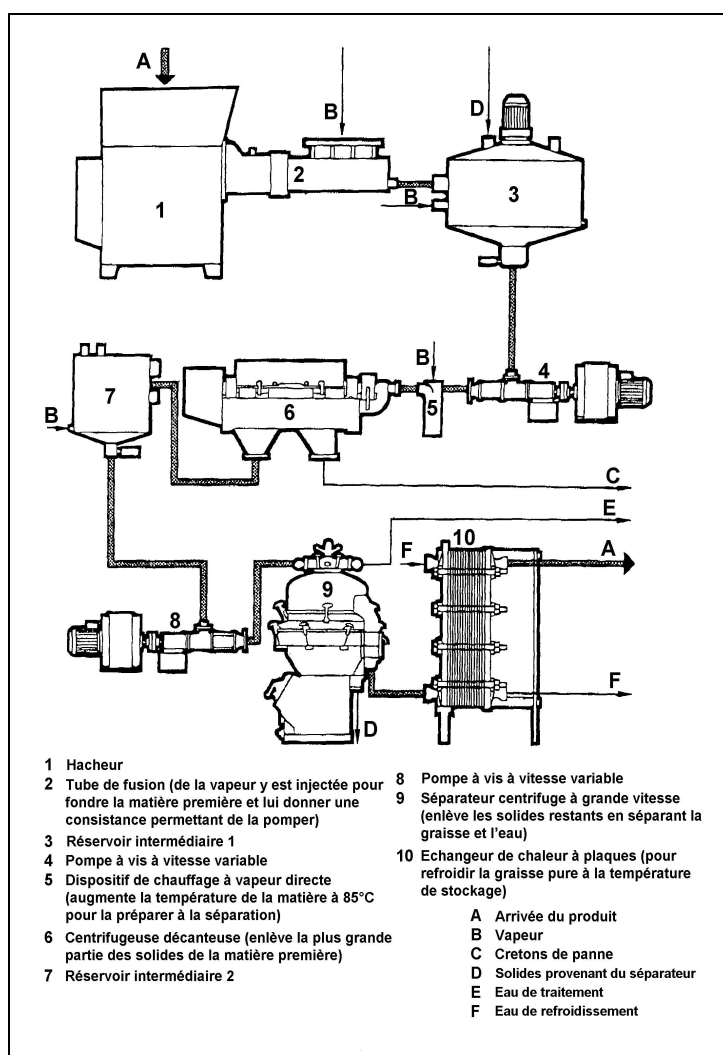


Figure 2.5: Système de fonte des graisses par humidification continue à basse température
 [145, Filstrup P., 1976]

Actuellement, d'innombrables associations de techniques sont utilisées. D'autres exemples, également utilisés pour l'équarrissage, sont brièvement décrits dans la section 2.2.2 et dans le tableau 2.5. Le tableau 2.2 présente la qualité des graisses produites par ces différents procédés.

Système	Qualité de la graisse produite
Fonte des graisses/équarrissage par séchage discontinu	
Séchage continu dans la graisse recyclée	Graisse de basse qualité
Pressage humide ou autre séparation, évaporation, séchage dans la graisse, pressage	Graisse de qualité moyenne
Séparation, évaporation, Séchage dans la graisse naturelle	Séchage difficile avec cuisson préalable sous pression
Cuisson et séchage avec graisse ajoutée dans des évaporateurs à effets multiples, pressage	Graisse de qualité moyenne
Pressage humide, séparation, évaporation à effets multiples, séchage sans graisse	Graisse de bonne qualité.

Tableau 2.7: Relation ente le procédé de fonte des graisses/équarrissage et la qualité de la graisse produite
 [289, EFRA, 2002]

2.2.2 Equarrissage

Bien que cette section soit consacrée à l'équarrissage, l'attention du lecteur est attirée sur le fait que cette activité est, comme cela a été signalé dans la section 2.2.1, similaire en de nombreux points à la fonte des graisses et que certains des équipements décrits sont identiques dans les deux processus. Les produits de départ diffèrent, les conditions de séparation des graisses, de l'eau et des parties solides varient donc en conséquence. Les matières premières utilisées pour l'équarrissage sont fréquemment des déchets, souvent en décomposition, elles occasionnent donc des problèmes d'odeurs lors de leur stockage et de leur transformation, ce qui fait appel à des techniques spécifiques au traitement des odeurs et des eaux usées à forte DBO.

Le terme « transformation » est utilisé dans le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE [287, EC, 2002] pour décrire des opérations qui sont généralement dites « d'équarrissage ».

Le processus d'équarrissage utilise les sous-produits animaux issus de la production de viande, en provenance, par exemple, des abattoirs, des boucheries, des supermarchés et des élevages de bétail. Ces sous-produits incluent les carcasses, les morceaux de carcasses, têtes, pieds, abats, excédents de graisses, excédents de viandes, peaux, plumes et os. Par exemple, 10 à 11 % d'un porc est équarri [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001]. En Allemagne, 35 % en moyenne du poids vif de toutes les espèces est traité par équarrissage non comestible [347, German TWG members, 2003]. Le type de matière première utilisé varie d'une usine d'équarrissage à l'autre. Certains établissements sont spécialisés dans une espèce particulière, en produisant par exemple exclusivement des farines et graisses de volailles.

Le processus d'équarrissage comprend un certain nombre d'étapes de transformation, comme indiqué ci-après, bien que leur ordre puisse varier selon les installations. La matière première est réceptionnée à l'usine et stockée. Pour la préparer à l'équarrissage, il est en général nécessaire d'en diminuer la taille, afin de respecter les exigences du règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE. La matière est ensuite chauffée sous pression afin de détruire les micro-organismes et de supprimer l'humidité. Les graisses liquéfiées et les protéines solides sont séparées par centrifugation et/ou pressage. Le produit solide peut alors être réduit en poudre pour en faire de la farine de protéines animales, comme de la FVO ou de la farine de plumes. Les produits finis sont envoyés au stockage puis à l'expédition [241, UK, 2002]. Les déchets solides, liquides et gazeux sont alors traités puis éliminés, avec éventuellement une phase de stockage intermédiaire. Pour certaines matières, les conditions de stérilisation sont énoncées dans le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE.

Le règlement sur les sous-produits animaux n°1774/2002/CE énonce les conditions d'équarrissage des sous-produits animaux qui ne sont pas destinés à la consommation humaine. Ces conditions varient en fonction du risque associé aux substances transformées. Les risques sont répartis selon les matières de catégorie 1, 2 ou 3, qui sont définies. Ces conditions incluent, par exemple, l'exigence que les abattoirs soient séparés des locaux de transformation des sous-produits animaux, la séparation des zones « propres » et « souillées », une capacité adéquate de services spécifiques et un équipement de compactage. Le règlement mentionne également les exigences générales en matière d'hygiène et les conditions détaillées de fonctionnement, y compris la taille des particules, la température, la durée et la pression. Ces éléments sont résumés dans le tableau 2.3.

METHODE	Taille max. des particules (mm)	Température et durée simultanées (°C) (min)		Pression requis ?	Lot ?	Continu ?	Règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE Catégorie 1 EST confirmée, suspectée et à éradiquer (si l'incinération n'a pas été directe)	Règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE Catégorie 1 (hors EST) (si l'incinération n'a pas été directe)	Règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE Catégorie 2 (si l'incinération n'a pas été directe)	Règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE Catégorie 3 (si l'incinération n'a pas été directe)
1 (stérilisation)	50	> 133	20	Oui ⁽¹⁾	Oui	Oui	Oui, puis incinérer ou co-incinérer	Oui, puis incinérer, co-incinérer ou mettre en décharge	L'une de ces méthodes DOIT être utilisée, mais les voies d'utilisation ou d'élimination ultérieures requisées/ autorisées des produits sont énoncées dans le règlement 1774/2002/CE.	L'une de ces méthodes PEUT être utilisée, mais les voies d'utilisation ou d'élimination ultérieures autorisées des produits sont énoncées dans le règlement 1774/2002/CE.
2	150	> 100 > 110 > 120	125 120 50	Non	Oui	Oui	Oui, puis incinérer ou co-incinérer	Oui, puis incinérer, co-incinérer ou mettre en décharge		
3	30	> 100 > 110 > 120	95 55 13	Non	Oui	Oui	Oui, puis incinérer ou co-incinérer	Oui, puis incinérer, co-incinérer ou mettre en décharge		
4	30	> 100 > 110 > 120	16 13 3	Non	Oui	Oui	Oui, puis incinérer ou co-incinérer	Oui, puis incinérer, co-incinérer ou mettre en décharge		
5	20	> 80 > 100	120 60	Non	Oui	Oui	Oui, puis incinérer ou co-incinérer	Oui, puis incinérer, co-incinérer ou mettre en décharge		
⁽¹⁾ Pression de 3 bar (300 kPa) produite par vapeur saturée : tout l'air est évacué et remplacé par de la vapeur dans la chambre de stérilisation La co-incinération et l'incinération de déchets mélangés ne font pas partie des limites de ce document										

Tableau 2.8: Résumé des processus d'équarrissage autorisés par le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE

(Pour des informations détaillées sur les exigences, les autorisations et les interdictions, vous pouvez vous référer à la législation)

Les conditions de fonctionnement et la séquence des opérations peuvent varier du fait de la nature de la matière première ou des propriétés souhaitées du produit final, sous réserve que les exigences du règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE soient respectées.

Plus la teneur en solides sans matières grasses de la matière première est élevée, plus grande sera la quantité de farine animale produite. Plus il y a d'os dans la matière première, moins la farine contiendra de protéines, dans la mesure où les os ont une teneur en protéines plus faible que celle de la viande ou des abats. Si la matière première contient une forte proportion d'os, le produit aura une forte teneur en minéraux. Le rendement moyen en graisse et farine d'une usine d'équarrissage est environ 35 à 45 % de la quantité de matières premières qui alimente l'usine. Parmi des exemples de matières premières, on trouve de la viande pure qui peut contenir jusqu'à 75 % d'eau, des os nettoyés d'une section de désossement, qui peuvent contenir 45 % de solides et des substances très grasses qui peuvent contenir 95 % de graisses. D'autres informations sont données dans le tableau 2.4

La composition du produit détermine dans une certaine mesure s'il sera utilisé ou éliminé. Le produit de départ peut être une quelconque partie de l'animal, constituée d'une seule substance, comme les plumes ou le sang, ou d'un mélange. Au cours des années qui ont précédé la crise de l'ESB, la tendance était à l'équarrissage des différentes parties de l'animal séparément, en réponse à des besoins spécifiques des clients. L'interdiction d'utiliser des farines dans l'alimentation animale a pu modifier cette tendance ; le processus d'équarrissage est alors devenu une voie d'élimination d'un grand nombre de sous-produits animaux. Désormais, il est interdit de nourrir des animaux de ferme détenus, engraisés ou élevés pour la production d'aliments avec des protéines animales transformées, à de très rares exceptions près, par la décision du Conseil n° 2000/766/CE du 4 décembre 2000 relative à certaines mesures de protection à l'égard des encéphalopathies spongiformes transmissibles et à l'utilisation de protéines animales dans l'alimentation des animaux[88, EC, 2000].

Matières premières Produits finis Condensat (Eaux usées)	Quantité	Protéines		Matière minérale		Graisses		Eau	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg
Carcasses d'animaux	1000	15	149	4	38	12	118	68	683
Farine animale	240	62	149	16	38	12	29	5	12
Graisse animale	90	0	0	0	0	99	89	1	1
Condensat	670	0	0	0	0	0	0	100	670
Déchets d'abattoirs (viande rouge)	1000	9	90	2	20	14	137	74	739
Farine animale	150	60	90	13	20	12	18	5	8
Graisse animale	120	0	0	0	0	99	119	1	1
Condensat	730	0	0	0	0	0	0	100	730
Os	470	40	188	40	188	12	56	5	24
Farine osseuse	470	40	188	40	188	12	56	5	24
Graisse animale	90	0	0	0	0	99	89	1	1
Condensat	440	0	0	0	0	0	0	100	440
Sang	1000	12	123	1	7	0	3	87	867
Farine de sang	140	88	123	5	7	2	3	5	7
Condensat	860	0	0	0	0	0	0	100	860
Poils	1000	28	255	1	6	2	21	72	718
Farine de poils	300	85	255	2	6	7	21	6	18
Condensat	700	0	0	0	0	0	0	100	700
Déchets de volailles	1000	12	124	2	21	18	181	66	663
Farine de volaille	190	65	124	11	21	12	23	6	11
Graisse animale	160	0	0	0	0	99	158	1	2
Condensat	650	0	0	0	0	0	0	100	650
Plumes	1000	28	281	1	7	2	23	69	690
Farine de plumes	330	85	281	2	7	7	23	6	20
Condensat	670	0	0	0	0	0	0	100	670
Le total des protéines, des matières minérales, de la graisse et de l'eau n'atteint pas nécessairement 100 % car les substances mentionnées contiennent d'autres ingrédients, comme de l'amidon, des acides nucléiques et des fibres pures. Les chiffres ne sont qu'indicatifs, car ils dépendent de la composition réelle de la matière première.									

Tableau 2.9 : Quantités de produits habituellement issues de l'équarrissage de 1000 kg de divers sous-produits d'abattage [49, VDI, 1996]

Le sang qui n'est pas destiné à l'alimentation ou à l'industrie pharmaceutique peut être transformé. Le sang est généralement constitué d'environ 18 % de matière sèche, souvent moins, comme au Royaume Uni où il en contient un maximum de 16 % en hiver et 10 % en été [289, EFPPRA, 2002]. Il est possible d'en ôter une partie de l'eau, par différents moyens, avant sa transformation. Dans la première phase du séchage, le sang est coagulé grâce à de la vapeur. Toutefois, ceci peut causer d'importants effluents, à cause de la quantité substantielle de matières solubles pouvant être évacuées avec l'eau contenue dans le sang lors de la centrifugation du sang coagulé. Jusqu'à 50 % de l'eau contenue dans le sang peut être éliminée de cette manière, avant le séchage. Le sang « concentré » est égoutté et les 40 % d'eau restants sont éliminés par diverses étapes de séchages en étuve ou à l'air. A partir du sang d'origine, on obtient environ 15 à 20 % de farine de sang. Le séchoir à anneau continu est l'un des types d'équipements de séchage. Il consiste en une cuve à double paroi munie de lames rotatives qui permettent d'éviter les grippures. L'air évacué peut traverser un épurateur à eau qui réduira les émissions de poussière. La contamination de l'eau par le sang peut être restreinte par clarification dans une cuve de décantation avant que l'eau ne soit déversée.

2.2.2.1 Transformation des carcasses et des déchets

La préparation des matières à transformer, ainsi que quelques exemples des nombreuses méthodes d'équarrissage actuellement en vigueur, qui illustrent les grands principes, sont présentés ci-dessous.

Prétraitement et pré-broyage

La qualité des farines animales et du suif issus de la transformation des sous-produits animaux dépendra du type de matière première, de la durée de stockage et de la température avant transformation, ainsi que du procédé d'équarrissage lui-même.

Il est traditionnellement demandé de maintenir les AGL à un bas niveau. A cet effet, la matière première doit être traitée dès que possible après avoir été prélevée sur l'animal, les températures de stockage excessives doivent être évitées, la matière première ne doit pas entrer en contact avec le contenu des panses et intestins et le pré-découpage de la matière première doit être effectué juste avant le début du traitement à la chaleur. Ces conditions sont pleines de bon sens écologique car, en minimisant le degré de dégradation des matières à transformer, elles réduisent les problèmes d'odeurs et d'eaux usées.

Il est possible que la dépouille manuelle soit effectuée à l'usine d'équarrissage.

Les carcasses entières et les morceaux de carcasses sont réduits mécaniquement avant la transformation. Le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE donne la taille maximale des particules pour les sous-produits à transformer. Cette taille dépend de la catégorie à laquelle ils appartiennent ainsi que défini dans le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE et de la voie d'utilisation ou d'élimination qu'il est prévu qu'ils suivent. Les limites de taille sont présentées dans le tableau 2.3.

Stérilisation

Le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE spécifie dans quelles circonstances la stérilisation est exigée— c'est-à-dire la méthode 1 de l'annexe V, chapitre III. Les conditions à atteindre sont résumées dans le tableau 2.3 ; on y décrit également des exemples de stérilisation par lots ou en continu. La stérilisation peut être effectuée en totalité ou en tant que phase précédant ou suivant le processus. Les sous-produits, dont la taille ne dépasse plus 50 mm, sont stérilisés à 133°C pendant 20 minutes au moins, sans interruption, à une pression (absolue) d'au moins 3 bar (300 kPa) produite par de la vapeur saturée.

Stérilisation par lots

Il est possible d'avoir recours à un cuiseur horizontal à double paroi et à agitateur, appelé cuiseur d'équarrissage à sec. Un exemple de ce type d'équipement peut traiter des lots allant jusqu'à 15 tonnes de sous-produits animaux. Les instruments d'agitation sont composés d'instruments de fusion sèche classiques et chauffés. Ils peuvent servir à la fois de séchoirs et d'agitateurs et sont principalement utilisés dans les installations de petite taille à capacité moins élevée. La durée de stérilisation et de séchage est de 3 à 5 heures pour un lot d'environ 1,5 à 10 tonnes [163, German TWG Members, 2001].

Stérilisation en continu

Les stérilisateur en continu actuels consistent en un système de préchauffeurs et de réchauffeurs avec un dispositif de fixation. Ils peuvent être montés horizontalement en série ou verticalement en un système compact. La matière première est transportée depuis l'installation de chargement, ou elle peut être mélangée à de la graisse, vers une pompe à piston qui presse la matière à haute pression dans l'intégralité du système. Dans les préchauffeurs, qui sont constitués d'un conteneur cylindrique muni de tuyaux de chauffage, la matière première est chauffée à approximativement 75 – 80°C par la vapeur provenant de la stérilisation. Dans une deuxième étape, à savoir dans le réchauffeur, la matière atteint une température de 133°C par injection indirecte de vapeur. Le réchauffeur est également un échangeur de chaleur muni de tuyaux de chauffage. La troisième étape se déroule au niveau du dispositif de fixation, dont les

dimensions doivent convenir à une capacité maximale. La pression de 3 bar (300 kPa) est garantie par le système de maintien de la pression installé à l'extrémité du dispositif de fixation, qui ne s'ouvre que sous une pression de 3 bar (300 kPa). Le mélange des matières premières a lieu dans le système de conduites. Après déversement de la matière stérilisée, la vapeur d'échappement est isolée dans un cyclone et réutilisée pour le préchauffage.

Quelques systèmes d'équarrissage

Il y a un grand nombre de systèmes d'équarrissage actuellement utilisés dans les différents pays de l'UE, mais tous sont basés sur des principes similaires. Les combinaisons des différents processus individuels sont également multiples. Le tableau 2.5 présente certains des systèmes les plus couramment utilisés, qui sont ensuite décrits dans les paragraphes suivants.

Système	Consommation d'énergie ⁽¹⁾ (kg combustible/t de sous-produit traité)	Cuiseur sous pression		Graisse (% restant dans la farine animale)
		Avant	Après	
Equarrissage/fonte des graisses par séchage discontinu	55 - 60	Non		12 - 15
Séchage continu dans la graisse recyclée	approx. 55	Non	Oui	10 - 15
Pressage humide ou autre séparation, évaporation, séchage dans la graisse, pressage	40 - 45	Non	Oui	10 - 15
Séparation, évaporation, Séchage dans la graisse naturelle	approx. 55	Non	Oui	8 - 10
Cuisson et séchage dans la graisse ajoutée dans un évaporateur à effets multiples, pressage	35 - 40	Non	Oui	10 - 15
Pressage humide, séparation, évaporation à effets multiples, séchage sans graisse	35 - 40		Oui	8 - 9
⁽¹⁾ Energie en kWh non disponible				

Tableau 2.10: Systèmes d'équarrissage et de fonte des graisses couramment utilisés [289, EFRA, 2002]

Equarrissage par séchage discontinu

La séquence des opérations peut varier d'une installation à l'autre, mais les principes restent les mêmes.

La méthode de fabrication par séchage discontinu est présentée dans la figure 2.4 et est constituée du même équipement que celui utilisé dans le processus discontinu de fonte des graisses. Le cuisur, dans lequel on déverse un lot de matière première, est constitué d'une cuve horizontale à double paroi indirectement chauffée à la vapeur. Un agitateur, souvent creux et indirectement chauffé à la vapeur, sert à mélanger le contenu et à assurer un chauffage rapide et uniforme. La cuve et l'agitateur peuvent tous les deux être approvisionnés en vapeur à une pression d'environ 6 à 7 Pa.

La cuisson prend environ 2,5 heures, durant lesquelles le contenu est chauffé et stérilisé et la plus grande partie de l'eau évaporée, jusqu'à une teneur d'approximativement 8 à 10 %. Ce qui

reste dans le cuiseur est alors déversé dans un percolateur, sorte de cuve équipée d'un tamis au fond, qui sert à drainer la graisse libérée. Le résidu solide du percolateur, qui contient toujours 30 à 35 % de graisse est alors dégraissé pour atteindre la teneur voulue en graisses, au moyen d'une presse à vis (dispositif d'extraction), d'une centrifugeuse poussoir ou à panier. La matière peut également être déchargée dans une installation d'extraction par solvant, bien que cette technique soit de moins en moins utilisée. Le tableau 2.6 compare les efficacités relatives des différents types d'équipement de séparation. La graisse récupérée est purifiée séparément.

Equipement utilisé	Teneur en graisse (%) (niveau de départ : 30 - 35 %)
Presse à vis	10 – 13
Poussoir	12 – 15
Centrifugeuse à panier	12 – 17
Extraction par solvant	2 - 8

Tableau 2.11: Efficacité relative de la séparation des graisses à la fin du processus d'équarrissage par séchage discontinu
[145, Filstrup P., 1976]

La graisse acheminée depuis le percolateur et l'installation de dégraissage contient une certaine quantité de particules fines. Elle peut être clarifiée dans un séparateur.

Séchage continu dans la graisse ajoutée

Les matières premières sont réduites en particules d'une taille maximale de 50 mm. Elles sont ensuite stérilisées soit immédiatement, dans un cuiseur discontinu ou dans une cuve de cuisson à pression continue, soit après séchage et séparation dans un cuiseur discontinu avec injection de vapeur vive. La cuisson et le séchage ont lieu dans un séchoir en continu avec de la graisse recyclée. La matière sèche est égouttée et pressée pour en extraire la graisse. Le processus est fortement consommateur d'énergie mais l'installation est compacte et le système bien établi [289, EFPPA, 2002].

Pressage, évaporation, séchage dans la graisse et pressage

Les matières premières sont réduites en particules d'une taille maximale de 20 à 30 mm puis cuites sous pression. Elles sont ensuite pressées dans une presse à vis pour séparer les solides des liquides, en l'occurrence les graisses et le soluble. Le tourteau ainsi obtenu est séché dans un séchoir à disque à fonctionnement continu. Le liquide est évaporé dans un évaporateur à vide à effets multiples et le concentré est mélangé au tourteau. L'évaporation et le séchage ont ensuite lieu pour les composants gras et la graisse est extraite ultérieurement dans une presse. La consommation d'énergie est basse et la farine a une forte teneur en graisse [289, EFPPA, 2002].

Séparation, évaporation et séchage dans la graisse naturelle

Les matières premières sont réduites en particules de taille comprise entre 25 et 50 mm et cuites sous pression. Les os en morceaux grossiers peuvent être ôtés par filtrage. Les solides, le soluble et la graisse sont séparés dans un tricanteur. La graisse est ensuite purifiée et le soluble est concentré dans un évaporateur à vide. Le concentré est mélangé au solide et séché dans un séchoir en continu. La teneur en graisse dans la farine est faible. Le séchage pour les matières premières contenant beaucoup d'os peut être difficile et il est parfois nécessaire de faire recirculer la farine [289, EFPPA, 2002].

Cuisson et évaporation à effets multiples dans de la graisse ajoutée, pressage

Les matières premières sont finement hachées et fluidisées avec de la graisse recyclée. La mixture qui en résulte est évaporée dans des évaporateurs à vide à effets multiples, c'est-à-dire des tubes verticaux échangeurs de chaleur, avec chambre de séparation, utilisant de la vapeur vive et de la vapeur d'évacuation provenant du processus. La graisse est séparée dans des dispositifs d'extraction. Le cycle de cuisson sous pression peut être appliqué avant ou après le séchage et peut être continu. Le système est faiblement consommateur en énergie et est utilisé

par exemple en Belgique, en Allemagne, aux Pays Bas et au Royaume Uni [289, EFPPRA, 2002].

Pressage, séparation, évaporation sous vide, séchage sans graisse

Les matières premières sont réduites en particules d'une taille inférieure à 20 mm, coagulées et pressées dans une presse à double vis. Le tourteau est séché dans un séchoir à disque chauffé indirectement par de la vapeur vive. En phase liquide, les graisses, le soluble et le dépôt sont séparés dans un tricanteur. La graisse est purifiée et stérilisée et le soluble est évaporé dans un évaporateur à vide à effets multiples qui utilise la vapeur d'évacuation dégagée par le processus. Le liquide concentré est mélangé au tourteau qui sera ensuite séché. La farine qui en résulte est stérilisée sous pression au moyen de vapeur vive. Ce système a une faible consommation d'énergie. Il reste moins de 10 % de graisse dans la farine. Ce système est principalement utilisé au Danemark, en Irlande et en Italie [289, EFPPRA, 2002].

2.2.2.2 Transformation des plumes et des soies de porcs

La première étape de la transformation de plumes et des soies de porc est l'hydrolyse, qui libère la kératine. La kératine est une protéine indigestible. Une fois hydrolysée, la matière est séchée pour produire une farine digestible riche en protéines. Avant l'interdiction d'utiliser certaines protéines animales dans l'alimentation animale, cette farine pouvait être vendue séparément, mais elle était en général mélangée à d'autres types de farines et utilisée comme concentré de protéines.

Les soies de porcs et les plumes sont traités séparément, car les conditions (température/durée) nécessaires à l'hydrolyse de ces deux produits sont différentes. Un traitement à la chaleur plus puissant est nécessaire pour « ouvrir » les poils de porcs.

Les processus peuvent être mis en œuvre de manière discontinue dans des cuiseurs d'équarrissage à sec, où la matière contenant de la kératine est exposée à une forte température (135 à 145°C) et à une forte pression pendant 30 à 60 minutes. La pression est alors relâchée et le produit est séché et broyé. Ceci peut éliminer la nécessité de recourir à la déshydratation mécanique.

Il existe également un équipement spécial d'équarrissage pour l'hydrolyse continue des plumes et/ou des poils. La matière est transportée en petits lots dans une chambre de compression, où elle est préchauffée, puis dans l'unité d'hydrolyse, où elle est traitée à la vapeur directe dans des conditions de pression appropriées sur une plus courte durée (10 à 15 minutes en temps normal). La matière hydrolysée quitte le réacteur par le fond. Une partie de l'eau est enlevée dans une décanteuse. Une unité d'évaporation est utilisée pour concentrer le liquide. Le produit déshydraté est séché à part ou avec d'autres produits de la transformation [134, Nordic States, 2001].

La figure 2.6 résume le processus d'équarrissage des plumes et des poils de porc.

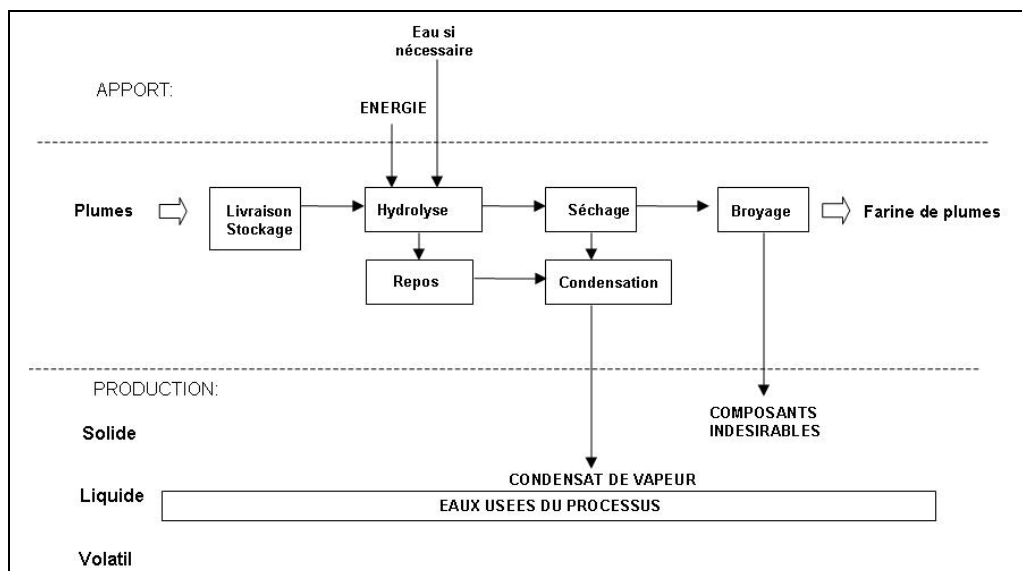


Figure 2.6: Schéma de l'équarrissage des plumes et des poils [163, German TWG Members, 2001]

La transformation des plumes et des poils dégage de fortes émissions de sulfure dans les eaux usées. Il est par conséquent important d'éliminer le H_2S , car le sulfure peut diminuer l'efficacité des boues activées et de fait nuire au processus de traitement biologique des eaux usées [163, German TWG Members, 2001].

2.2.3 Production de farine et d'huile de poisson

En principe, le processus de fabrication de la farine de poisson consiste à enlever l'huile et l'eau de la matière première et de séparer la matière en trois éléments, à savoir l'huile, la farine et l'eau. L'eau est rejetée, généralement en mer. Le processus est caractérisé par la transformation continue de très grandes quantités de matière première. La production se déroule généralement 24h sur 24, consomme beaucoup d'énergie et d'eau de mer et ne requiert qu'un minimum de travail manuel.

La production de farine et d'huile de poisson peut être résumée comme suit, la figure 2.7 présentant le processus avec la matière première, la matière intermédiaire et le produit final.

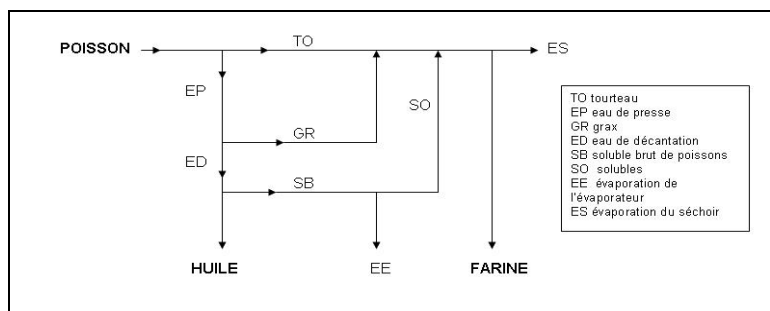


Figure 2.7: Flux de matière dans la production de farine et d'huile de poisson [140, Minck F., 2001]

Matière première

Poissons entiers pêchés en mer ou morceaux de poisson provenant de l'industrie du filetage.

Déchargement

Si les poissons sont pêchés spécifiquement pour la transformation en farine et huile de poisson, ils sont déchargés des bateaux de pêche et pesés. Au cours du déchargement, des échantillons de poissons de 300 à 500 kg, soit 70 à 100 échantillons ponctuels sont prélevés et analysés pour déterminer la qualité de la matière première. La fraîcheur est extrêmement importante pour la qualité du produit final. Le paramètre utilisé pour mesurer la fraîcheur est l'azote volatil total (AVT), l'azote créé par la dégradation des protéines dans la matière première. Idéalement, la matière première devrait être fraîche et sèche. Elle contient souvent de l'eau qui provient de la fonte de la glace dans laquelle le poisson est conservé.

Silo régulateur pour matière première

La matière première est stockée dans un silo d'une capacité de 16 à 24 heures. La capacité de déchargement est plus importante que la capacité de production dans la mesure où l'installation ne contrôle pas les horaires de livraison des bateaux, la production a donc lieu 24h sur 24. Le déchargement se déroule plutôt en journée. Les silos doivent être vides lorsque le déchargement recommence le jour suivant, pour maintenir un flux de production frais.

Cuiseur

Les poissons sont constitués d'eau à 70 - 75 %. Ils sont cuits à la vapeur indirecte pendant 20 minutes dans leur propre eau à 90 – 100°C. Les protéines coagulent et forment le tourteau.

Presse

Les poissons cuits sont pressés pendant 15 minutes dans une presse à vis, afin de produire un liquide appelé eau de presse et un solide appelé tourteau. L'eau de presse contient de la matière sèche et de la matière solide, appelée particules fines. Le tourteau est constitué à 50 % de matière sèche.

Décanteuse

L'eau de presse est à nouveau décomposée, dans une décanteuse, afin de produire de l'eau de décantation et un autre solide appelé grax.

Centrifugeuse

L'eau de décantation est à nouveau décomposée par centrifugation pour produire de l'huile de poisson et un liquide contenant de la matière sèche dissoute et de petites quantités de solides en suspension, appelé soluble brut de poissons. Près de 20 % de la farine de poisson se trouve dans ce soluble.

Évaporateur

Le soluble brut de poisson est concentré par évaporation dans un évaporateur pendant 30 minutes, pour donner un liquide contenant environ 40 % de matière sèche, appelé concentré de soluble. L'eau de refroidissement dans les évaporateurs est de l'eau de mer.

Séchoir

Le tourteau, le grax et le concentré de soluble sont mélangés et séchés pendant 1 à 2 heures pour donner de la farine de poisson. Les séchoirs utilisés dans les usines de production de farine de poisson sont aujourd'hui presque tous à chauffage par vapeur indirecte. La chaleur est transférée à la matière à sécher par des disques creux et rotatifs montés sur un axe horizontal. Les vieux modèles de séchoirs à tambour à chauffe directe sont remplacés et les autres méthodes de séchage (comme le séchage par pulvérisation) ne sont utilisées que pour des quantités assez faibles de certains types de farines [155, Nordic Council of Ministers, 1997]. La séparation de l'huile et de la farine devient dans certains cas de plus en plus importante à cause des niveaux accrus de dioxines détectés dans les poissons et des craintes relatives à la santé humaine qui y sont associées.

La farine de poisson obtenue à partir du tourteau, de la bouillie de décantation (grax) et du concentré de soluble est appelée « farine entière ». Selon la température de séchage, la farine est appelée « farine normalement séchée » ou « farine séchée à basse température » (farine BT). Cette dernière est séchée dans des séchoirs à vide. La plus grande partie des farines de poisson

produites est de loin constituée de farine entière de différentes sortes et qualités. De plus, il existe de nombreuses farines spéciales, basées sur un ou plusieurs des nombreux produits intermédiaires des usines à farines de poisson. Ces farines portent des noms tels que de farine de tourteau ou farine de concentré de soluble [155, Nordic Council of Ministers, 1997].

Refroidisseur de farine

La farine de poisson est refroidie à l'air dans un refroidisseur, ce qui garantit sa qualité et rend le broyage possible.

Broyeur

La farine de poisson est broyée en particules d'une taille spécifique au moyen de concasseurs à marteaux.

Purification de l'huile

L'huile de poisson qui sort de la centrifugeuse est lavée à l'eau chaude dans une autre centrifugeuse puis décantée et stockée. Si nécessaire, il est possible de la faire passer à travers un filtre-pressé en carbone pour en ôter les traces de dioxines. Le carbone utilisé est incinéré dans un incinérateur pour déchets dangereux.

Stockage

La farine et l'huile de poisson peuvent être stockées pendant au moins un an dans des entrepôts et des réservoirs.

Exemple d'installation

La Figure 2.8 présente un schéma simplifié du processus de production dans une grande usine de production de farine de poisson. Cet aperçu ne montre que les flux les plus importants.

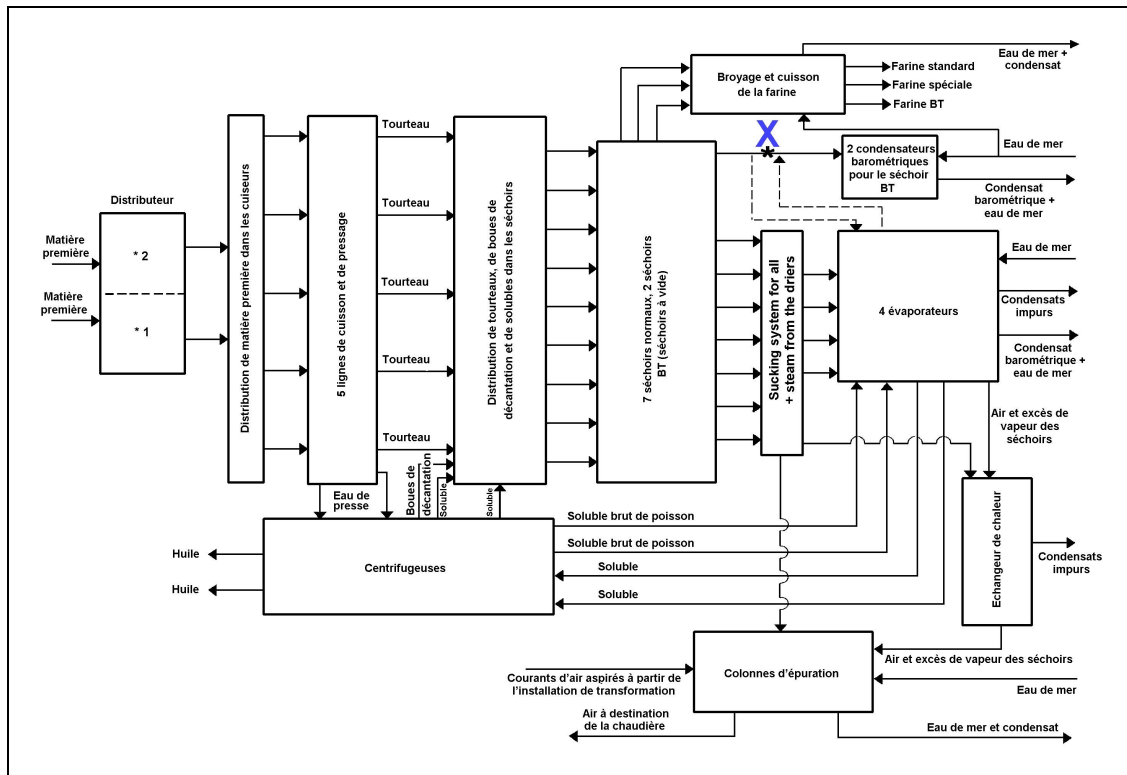


Figure 2.8: Schéma du processus de production dans une grande usine danoise de farine de poisson [155, Nordic Council of Ministers, 1997]

La Figure 2.8 montre comment la production peut être divisée en deux unités complètement séparées à travers lesquelles des qualités différentes de matières premières et des types différents de farines peuvent être transformés simultanément. Les réservoirs de régulation pour les liquides de presse, le soluble brut de poisson et le concentré de soluble, l'arrivée d'eau provenant du sang, l'unité de transformation de l'eau issue du sang et la toute nouvelle unité de production de farines spéciales n'y figurent pas.

Une soupape d'échange d'énergie a été montée au point «X», de manière à fournir de l'énergie – c'est-à-dire un excès de vapeur provenant des deux séchoirs BT (séchoirs à vide) – à la phase 1 de l'évaporateur à excès de chaleur, la vapeur restante pouvant être acheminée vers les condenseurs barométriques. L'évaporateur de chaleur peut également recevoir l'excès de vapeur en provenance des séchoirs normaux, qui fonctionnent à la pression atmosphérique.

Lorsque l'usine représentée dans le schéma produit un excès de chaleur, ce surplus est conduit à travers l'échangeur de chaleur vers un réseau de chauffage urbain, si nécessaire. Il n'y a que peu d'usines de farine de poisson qui fournissent de la chaleur de cette manière. Au cours du fonctionnement, un excès de condensat est continuellement produit sur le côté primaire de l'échangeur de chaleur. Ce surplus est canalisé. L'échangeur de chaleur peut également recevoir de la chaleur provenant d'autres sources de condensat, qui ne figurent pas sur le schéma, dans un souci de clarté de lecture.

2.2.4 Transformation des os

Le diagramme de la Figure 2.9 résume le processus de transformation des os.

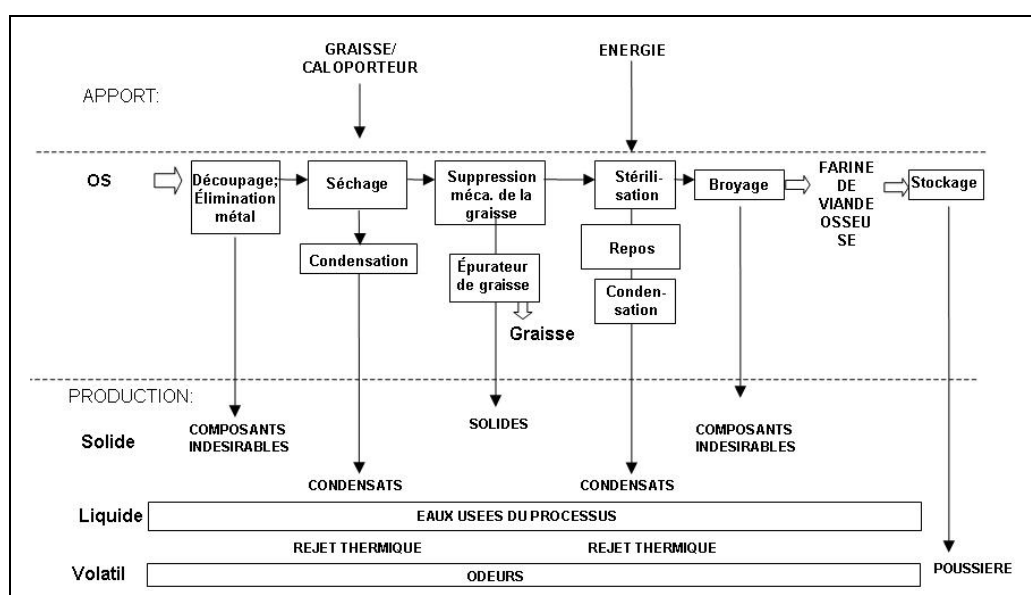


Figure 2.9: Schéma de la transformation des os
[163, German TWG Members, 2001]

2.2.5 Transformation du sang – production de plasma et de globules rouges séchés

L'équarrissage est présenté dans la section 2.2.2.1

La transformation du sang utilise le sang d'animaux qui ont été considérés propres à la consommation humaine par un vétérinaire officiel, après une inspection post-mortem.

Collecte du sang

A l'abattoir, après le levage, les bêtes étourdies sont frappées à la base du cou avec un couteau de saignée. Ce coup tranche les principaux vaisseaux sanguins, y compris au moins l'une des artères carotides et des veines jugulaires. Le sang jaillit de l'orifice de saignée et s'écoule dans un réservoir, un canal ou une cuve de collecte qui reçoit le sang de plusieurs animaux. Le sang destiné à la préparation de plasma séché ne doit pas coaguler. Pour éviter ceci, il est mélangé à une solution de citrate de sodium et/ou de phosphate de sodium. Les collectes peuvent être effectuées individuellement mais ceci n'est pas pratique pour un grand nombre d'animaux. Elles sont en général mises en commun au point de collecte.

Filtrage et centrifugation

Le sang est filtré à l'abattoir et à l'usine de transformation. Suite à la filtration, il est centrifugé afin de séparer le plasma des globules rouges. Cette opération est pratiquée soit à l'abattoir soit à l'usine de transformation. Ces deux procédés permettent également d'enlever les particules grossières. S'il y a un pouvoir infectant, il se trouvera principalement dans la partie cellulaire. Le plasma n'en sera pas nécessairement exempt, mais le pouvoir infectant sera considérablement diminué par la séparation d'avec les cellules. Trois nouvelles étapes de filtration suivent la centrifugation. L'équipement qui suit est réservé soit au plasma soit aux globules.

Production de plasma

Le plasma est collecté dans une cuve de stockage réfrigérée en acier inoxydable refroidie à 4°C. A ce stade, les plasmas provenant de différentes sources sont mélangés dans la cuve de stockage. Une seule cuve peut contenir le sang de 1500 à 1800 porcs ou de 350 à 750 bovins adultes. Il est possible de mélanger le plasma de bovins avec celui des porcs [202, APC Europe, 2001].

Le plasma reçu de l'abattoir contient environ 8 % de solides, qui seront enlevés par osmose inverse et/ou nanofiltration. Cette opération a également pour conséquence de concentrer le plasma, en enlevant l'eau, les minéraux et l'anticoagulant. Les filtres permettent d'ôter les particules d'un diamètre pouvant atteindre 1 nm. Le plasma purifié est alors homogénéisé mécaniquement et mis sous pression, en vue du séchage par pulvérisation.

Une autre possibilité est de concentrer le plasma par évaporation sous vide. Cette technique permet d'enlever l'eau du plasma sous vide à moins de 40°C.

Le séchage par pulvérisation consiste à injecter le plasma dans une chambre de séchage chauffée, à haute pression, pour former de fines gouttelettes de 10 - 200 µm de diamètre, au moyen d'un gicleur à haute pression. Le type de gicleur dépend de la configuration de la chambre de séchage et du flux d'air chaud. La chambre de séchage est la partie du dispositif où de minuscules gouttelettes de plasma entrent en contact avec l'air chaud, ce qui permet au processus de séchage d'avoir lieu.

Lorsque les gouttelettes rencontrent un courant d'air chaud, l'humidité s'en évapore rapidement et elles forment une poudre sèche. Il est très important que les gouttes soient toutes uniformes en taille et qu'elles soient produites à un rythme régulier, ainsi toutes les particules sont exposées aux mêmes conditions de température. Des gicleurs spécifiques ont été spécialement conçus à cet effet.

L'air qui circule à travers la chambre de séchage est de l'air atmosphérique finement filtré et chauffé lors de son passage dans un réchauffeur à vapeur ou un générateur à combustion indirecte au gaz. Un ventilateur centrifuge agite l'air dans le système de circulation. Dans une installation, la température d'entrée est de 240°C. Le temps minimal de contact est de 15 secondes dans cette même installation, mais il peut aller jusqu'à 30 secondes dans d'autres usines. La température de sortie est de 90°C.

Le plasma est ensuite conditionné en sacs et stocké. Son humidité est inférieure à 10 %. On l'utilise pour l'alimentation des animaux de compagnie et des porcelets [201, APC Europe, 2000]. Le plasma peut actuellement être utilisé dans l'industrie de la viande, par exemple dans le jambon cuit et les saucisses et pour la production d'aliments pour animaux de compagnie [271, Casanellas J., 2002].

Le processus est illustré dans la Figure 2.10.

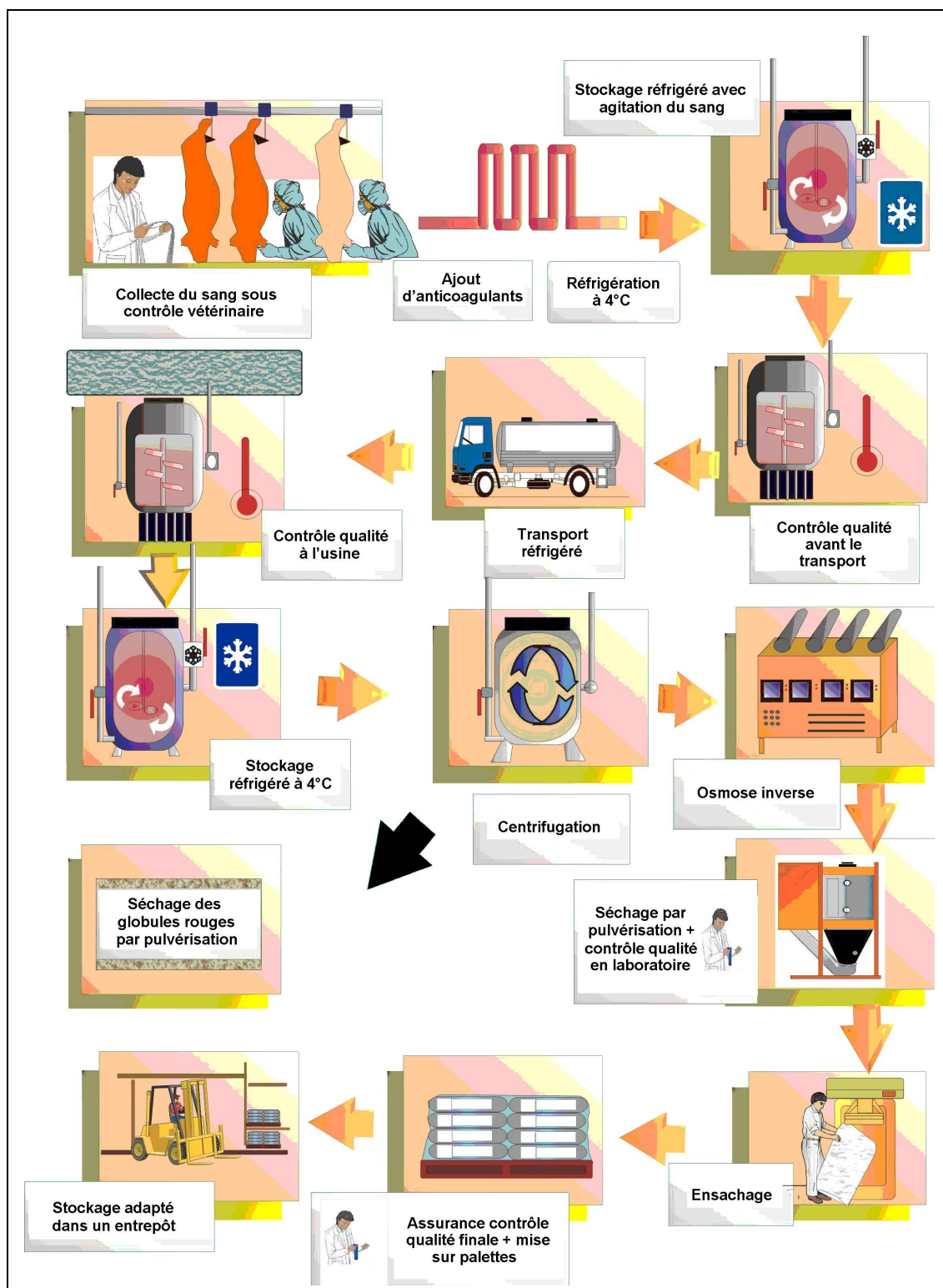


Figure 2.10: Processus de fabrication du plasma séché par pulvérisation [202, APC Europe, 2001]

Production de globules rouges

La partie contenant les globules rouges est pompée sous haute pression, séchée par pulvérisation, ensachée et stockée de la même manière que pour le plasma, hormis le fait que, puisque la partie contenant les globules rouges contient déjà 30 % de solides, il n'est pas nécessaire de la concentrer avant de la sécher. La température du séchage par pulvérisation des globules rouges est plus élevée que celle du plasma, à savoir plus de 250°C. Le processus est illustré dans la Figure 2.10. Les globules rouges séchés servent de pigment naturel dans l'industrie de la viande, l'alimentation des animaux domestiques, l'alimentation animale et entrent dans la composition des engrais.

Elimination des déchets

Le processus de séchage par pulvérisation produit des déchets solides et liquides. Les déchets solides sont dans leur majeure partie des déchets biologiques issus de la filtration, de l'osmose et du nettoyage. Tous les déchets biologiques sont en suspension dans l'eau. Ils sont filtrés et les eaux usées sont ensuite soumises à une biodégradation dans une UTEU. Les eaux usées contiennent des solides, des détergents et des désinfectants provenant du nettoyage des véhicules et des équipements, comme les centrifugeuses. Les solides sont incinérés ou mis en décharge. Les boues de l'UTEU sont riches en protéines et peuvent être compostées avec d'autres matières.

2.2.6 Fabrication de gélatine

La gélatine est une protéine naturelle, soluble, gélifiante ou pas, obtenue par hydrolyse partielle du collagène produit par les os, les peaux et les tendons d'un animal (y compris les poissons et les volailles) [85, EC, 1999]. Les matières premières utilisées incluent les os, les peaux fraîches ou congelées de bovins, les couennes de porcs et les peaux de poissons. L'utilisation des peaux ayant été tannées est interdite dans la production de gélatine destinée à la consommation humaine [85, EC, 1999]. Le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE exige que toutes les matières destinées à la production de gélatine appartiennent à la catégorie 3, ainsi que définie dans ce document.

Il existe plusieurs processus de production de gélatine. Ils dépendent dans une certaine mesure des matières premières utilisées, bien qu'après déminéralisation et dégraissage des os et traitement à l'acide des couennes de porcs, les différentes étapes de l'extraction de gélatine dans certains des processus utilisant des os, des peaux de bovins et des couennes de porcs soient très similaires. Les principaux processus de fabrication de gélatine sont résumés dans la Figure 2.11 et chacune des étapes est ensuite développée.

DESCRIPTION DES PRINCIPAUX PROCESSUS DE FABRICATION DE GELATINE [249, GME, 2002]

Toutes les opérations qui entrent dans le processus de fabrication des huit types de gélatines sont représentées dans la Figure 2.11 puis individuellement dans les Figure 2.13 à 2.20 (incluses). Comme on peut le constater dans la Figure 2.11, de nombreuses opérations sont communes à plusieurs processus et, dans certains cas, à tous les processus. Les techniques permettant de minimiser la consommation et les niveaux d'émission à chacune de ces opérations sont par conséquent largement applicables dans toute l'industrie de fabrication de gélatine.

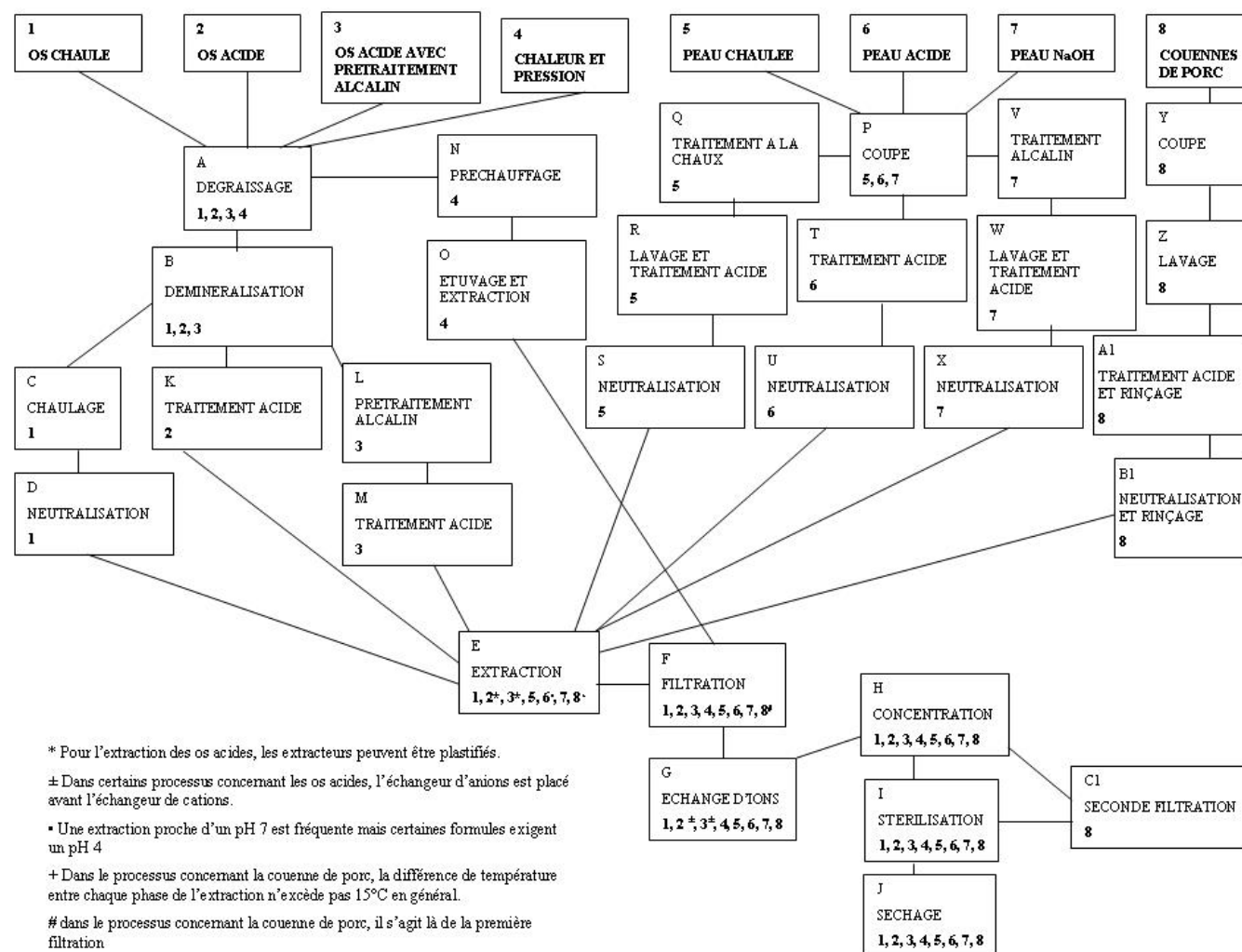


Figure 2.11: Principaux processus de fabrication de gélatine
[249, GME, 2002]

Voir également les Figure 2.13 à 2.20 (inclues)

Chaque opération unitaire est décrite ci-dessous

A Dégraissage

Les os non traités contiennent une grande quantité de viande, de parties molles et de graisse qui doivent être éliminées. Un lot d'os frais contient typiquement 46 % d'eau, 15 % de graisse, 19 % de protéines et 20 % de minéraux.

Les os sont réduits en particules d'une taille maximale de 20 mm dans un pré-broyeur, avant d'être dégraissés à l'eau chaude à une température de 75 à 90°C pendant 15 à 30 minutes. Il existe un processus continu qui utilise un transporteur à vis chauffé à la vapeur. L'agitation de l'eau chaude, le glissement et le frottement des os écrasés relâchent la viande et les autres parties molles sur l'os. Le contenu de la cuve de dégraissage est divisé entre les os, les tendons et les liquides contenant du suif et de l'eau.

Les os peuvent être lavés à l'eau chaude, pour une humidité finale d'environ 10 %. Les tendons peuvent être pressés pour en retirer la graisse et l'eau avant de les sécher avec les os pour une humidité finale de 14 %. Le séchage à 85°C prend 45 minutes [208, Croda Colloids Ltd, undated].

Dans un autre cas de figure, les tendons et le liquide peuvent être séparés par un décanteur ou un tricanteur pour donner un liquide contenant du suif et de l'eau, puis les tendons peuvent être séchés dans un séchoir à disque rotatif, pour obtenir une humidité bien inférieure à 10 %. La température que le produit atteint dans le séchoir est d'environ 110°C pendant au moins 45 minutes [249, GME, 2002].

Les os et tendons séchés sont tamisés à 2 mm et 5 mm pour donner de la farine osseuse (pour la partie inférieure à 2 mm), de la poudre d'os intermédiaire (partie comprise entre 2 et 5 mm) et de la gélatine d'os/de tendons dégraissée (partie supérieure à 5 mm).

Le mélange de suif et d'eau est séparé par centrifugation pour donner du suif purifié et de l'eau de fabrication. Les liquides sont maintenus à une température de 85°C pendant 30 minutes au cours de la séparation.

Les particules solides ôtées du liquide au cours de la séparation, ainsi que les particules solides issues du pressage des tendons sont mélangées et séchées pour obtenir une humidité inférieure à 10 % en général. La température qu'atteint le produit dans le séchoir est d'environ 110°C pour une durée minimale de 45 minutes.

L'air est enlevé grâce à des cyclones, qui permettent également de séparer les particules fines des particules de plus grande taille destinées à la fabrication de gélatine.

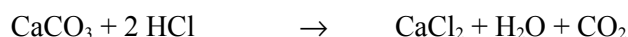
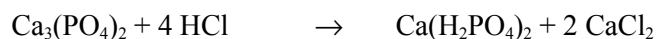
Les copeaux d'os sont classés par densité, au moyen d'un hydrocyclone, car les os à forte densité demandent plus de travail que les os à faible densité, que ce soit pour la déminéralisation ou pour l'extraction de la gélatine. Ils sont ensuite séchés dans un four à bande, avec une température d'entrée de 350°C et une température de sortie de 150°C. Les copeaux ne sont en contact avec l'air chaud que pour une courte durée et ils sont également refroidis par l'évaporation de l'eau, par conséquent, leur température n'excède normalement pas 85°C. Le temps de séchage varie de 20 à 60 minutes. Les os séchés sont ensuite classés par taille, tout d'abord au moyen de tamis rotatifs ou vibrants, en général de 2 à 5 mm puis en utilisant une Tableau densimétrique, qui est constituée d'un filtre incliné muni d'un aspirail ascensionnel sur lequel tombent les copeaux.

En règle générale, avec 1 kg d'os, on obtient environ 200 g de copeaux d'os dégraissés et séchés.

Cette étape de prétraitement n'est pas nécessaire lorsque l'on utilise des peaux.

B Déminéralisation

Le processus de déminéralisation consiste à enlever les composants inorganiques, qui comprennent essentiellement des phosphates naturels et du carbonate de calcium. Les os dégraissés sont placés dans une solution concentrée de HCl d'un pH de 1 à 2, dans laquelle le phosphate tricalcique est transformé en sel monocalcique soluble, qui est rejeté en solution, pour être ultérieurement décomposé en phosphate dicalcique, en chlorure de calcium soluble et en CO₂. La réaction chimique avec le HCl est donnée ci-dessous :



Pour 1000 kg d'os dégraissés contenant 8 % d'eau et dont 63 % contiennent 7 % de CaCO₃ et 56 % de Ca₃(PO₄)₂, il faut approximativement 7700 litres de HCl à 4 % pour une réaction complète.

Le résidu solide, connu sous le nom d'osséine, est utilisé dans la fabrication de gélatine. Le processus de production de l'osséine peut prendre plusieurs jours selon la nature, la taille et la densité de la matière première. Plusieurs fosses – par exemple six – contenant de l'osséine à divers stades du processus se trouvent les unes à côté des autres. Une nouvelle dose de HCL concentré à 3,5 % est ajoutée dans la fosse contenant l'osséine traitée depuis le plus longtemps. Après environ 24 heures, cet acide est pompé et versé dans la fosse contenant la deuxième osséine en terme d'ancienneté, tandis que l'acide de cette fosse est pompé et déversé dans la fosse contenant la troisième osséine en terme d'ancienneté. Le processus se poursuit par cette action discontinue à contre-courant. De cette manière, la solution la plus « jeune », qui a la concentration en acide la plus élevée et la concentration en monocalcium la plus faible, extrait le sel de l'osséine dont le rendement est le plus bas. La solution la plus « vieille », qui a la concentration en acide la plus faible, à savoir environ 0,5 %, extrait le sel de l'osséine qui a le plus de sel à fournir. Ce processus peut être facilité par agitation de l'air ; il est illustré dans la Figure 2.12.

Chaque cuve de réacteur impliquée dans le processus contient en général un lot de 20 à 50 tonnes de copeaux d'os, mais il est également possible d'utiliser des cuves plus petites. La hauteur de ce type de réservoir peut atteindre environ 7 mètres pour un diamètre approximatif de 3,5 m. Les nouveaux réacteurs sont souvent en acier plastifié. Dans un système contenant 4 cuves de réacteur, 200 tonnes de copeaux d'os dégraissés peuvent être traités en quatre jours, en quatre lots de 50 tonnes. Pour les déminéraliser, il faut environ 1540 m³ d'HCl à 4 %. Pour une installation efficace à 90 %, cette quantité passe à environ 1710 m³ en quatre jours, soit à peu près 17,8 m³ l/h.

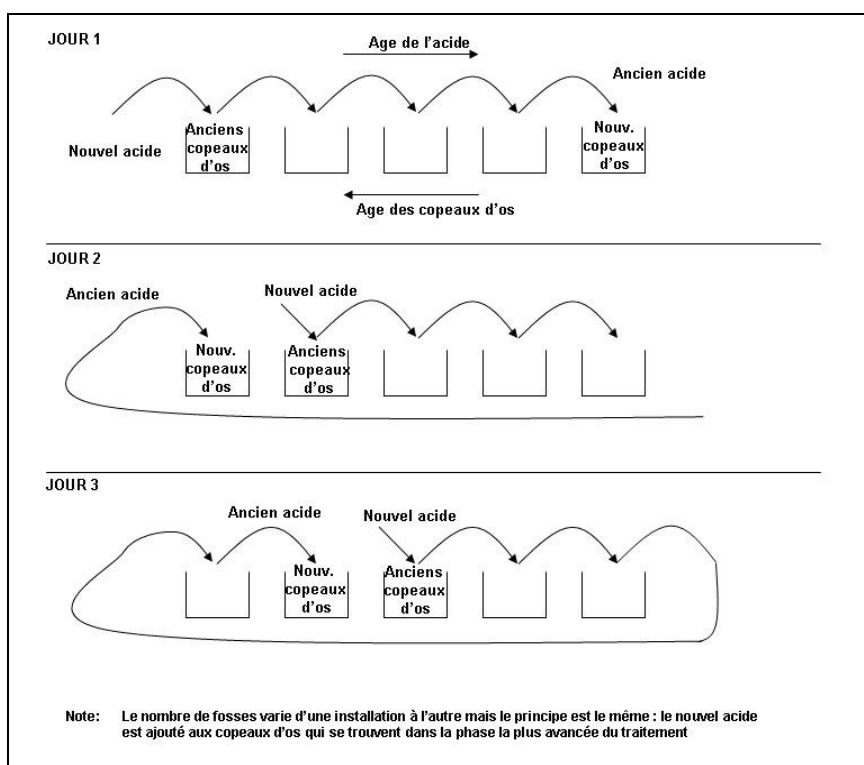


Figure 2.12: Schéma de déminéralisation des os pour la production d'ossein destiné à la fabrication de gélatine

C Chaulage

Le chaulage est habituellement effectué dans de grandes fosses en ciment qui peuvent contenir l'ossein d'un lot de copeaux d'os déminéralisés. L'ossein est recouverte d'une solution de chaux supersaturée pour purifier et mettre en condition le collagène afin de favoriser son hydrolyse. Au cours de ce processus, le pH est d'environ 12,5, soit le pH d'une solution de chaux fraîchement préparée. La solution de chaux supersaturée est renouvelée régulièrement pour compenser sa consommation au cours du processus. De l'air y est régulièrement insufflé pour éviter des chutes localisées du niveau de pH

Après la dernière décantation de la chaux, l'ossein est lavée grâce au remplissage la fosse à chaux avec une quantité d'eau équivalente au poids d'origine des copeaux, qui y demeure un certain temps avant d'être évacuée. L'ossein est alors lavée une seconde fois par agitation avec approximativement la même quantité d'eau, pour être ensuite pompée dans un courant d'eau vers l'installation de neutralisation. L'eau de lavage contient de la chaux et peut être utilisée pour neutraliser l'acide utilisé plus tôt dans le processus, si ce n'est pas le cas, il est nécessaire d'utiliser un autre alcali à cet effet.

Le Tableau 2.12 présente un programme type de chaulage. Le nombre de jours varie d'une installation à l'autre et peut aller jusqu'à 90, selon la qualité des copeaux d'os, la température moyenne de la chaux et les propriétés physiques souhaitées de la gélatine. La fréquence de renouvellement de la chaux, la fréquence et la durée d'insufflation d'air dans la fosse et le nombre de lavages de l'ossein, avec ou sans agitation, varient également d'une installation à l'autre et d'un lot à l'autre.

Jour	Ajout de chaux fraîche	Décantation	Pompage d'air	Lavage
1	X			
2	X	X		
3			X	
4	X	X		
8			X	
9	X	X		
12			X	
15			X	
17	X	X		
21			X	
25			X	
27	X	X		
31			X	
35			X	
37	X	X		
41			X	
43			X	
46		X		X

Tableau 2.12: Programme de chaulage classique

D Neutralisation

L'osséine chaulée et lavée contient encore de la chaux et le pH est encore élevé au centre des particules. Elle est traitée avec de l'acide dilué pour neutraliser et supprimer la chaux, et pour faire passer le pH à 4,5 – 7. Le lot d'osséine est recouvert d'un volume d'eau équivalent au poids d'origine des copeaux d'os qui constituaient l'osséine. Cette dernière est remuée tandis que l'acide y est ajouté. Le pH est constamment mesuré et peut être utilisé pour contrôler le flux d'acide. Lorsque le pH reste constant pendant plusieurs heures dans la fourchette désirée sans que l'ajout d'acide soit nécessaire, l'osséine est considérée comme neutralisée. L'eau acide est alors évacuée et l'osséine est lavée avec au moins cinq fois son poids en eau fraîche, tout en restant submergée. La neutralisation peut être effectuée dans un ou plusieurs réservoir(s) à agitation dans la cuve d'extraction. L'installation est habituellement en acier inoxydable ou en acier plastifié.

E Extraction

La gélatine est extraite de l'osséine neutralisée, des peaux ou des couennes de porcs prétraitées, avec de l'eau chaude. Ceci se fait en cinq étapes, à des températures progressivement croissantes, avec en général un maximum de 10°C de différence entre chaque étape, s'étalant le plus souvent entre 50 – 60°C et 100°C. La concentration en gélatine du produit de l'extraction est normalement de 3 à 8 %.

L'eau peut être ajoutée froide puis chauffée ou déjà chauffée. Dans les extracteurs, l'osséine peut être délicatement remuée dans l'eau chaude ou l'eau peut circuler sur le lit d'osséine. Ce procédé se poursuit jusqu'à ce que l'on atteigne une concentration en gélatine de 5 % environ. L'extrait est alors égoutté et le processus est répété, en général à une température plus élevée. Une fois égoutté, l'extrait passe à travers un tamis ou un grillage pour éviter que des particules de grande taille ne pénètrent dans les canalisations. L'extraction finale cesse lorsque, au cours d'une extraction à 100°C, la concentration en gélatine n'atteint pas 3 % ou lorsqu'il n'y a plus d'osséine. La quantité d'eau requise est au moins la quantité nécessaire pour submerger l'osséine ou les couennes de porc, ajoutée à la quantité nécessaire pour remplir les canalisations, les pompes et les échangeurs de chaleur. Pour l'osséine provenant de 50 tonnes de copeaux d'os, la quantité de gélatine dans chaque extrait est comprise entre 1500 et 4000 kg. En général, les équipements sont en acier inoxydable.

F Filtration

L'extrait est filtré pour enlever les particules insolubles. La filtration peut être effectuée en une ou plusieurs étapes. Le filtre est généralement composé de terre à diatomées ou de cellulose, bien que l'on puisse également utiliser du coton. Si l'on utilise de la terre à diatomées, il faut ajouter à la solution de gélatine une matière filtrante, composée le plus souvent du même type de terre à diatomées que le filtre, pour éviter les engorgements en renforçant constamment la couche du filtre. Dans le cas de la cellulose, il est possible d'utiliser des blocs de pulpe d'environ 5 cm d'épaisseur. La filtration s'effectue souvent en deux temps : la filtration par la terre à diatomées est suivie d'une filtration par des blocs de filtres de cellulose disponibles dans le commerce, d'une épaisseur d'environ 1 cm. L'extrait peut au préalable traverser un sac filtrant en étoffe, pour enlever les particules grossières résiduelles. La température de la solution est maintenue à 55 – 60°C au cours de la filtration.

L'équipement de filtration est généralement du même type que celui utilisé dans les nombreuses branches de l'industrie alimentaire, il est donc aisément disponible. La filtration par terre à diatomées peut être effectuée sous pression ou sous vide. Pour la filtration sous pression, la couche filtrante se trouve dans une cuve fermée pressurisée. Lorsque la pression maximale est atteinte, les grilles du filtre sont automatiquement nettoyées et couvertes d'une nouvelle matière filtrante. Pour la filtration sous vide, le filtre est généralement un filtre à tambour rotatif dont la couche filtrante se trouve à l'extérieur du tambour. L'extrait est aspiré à l'intérieur du tambour. Dans ce type de filtre, la matière et la couche filtrantes sont automatiquement raclées, pour que la surface du filtre soit toujours propre.

G Echange d'ions

L'extrait filtré passe à travers une résine à échange d'ions afin d'éliminer tous les sels dissous de la solution. Celle-ci passe normalement d'abord dans la colonne échangeuse de cations puis dans la colonne échangeuse d'anions. La plupart des installations comportent deux colonnes à cations et deux colonnes à anions. Une de chaque fonctionne à un moment donné pendant que les deux autres se rechargent ou sont en attente. Les installations modernes disposent d'un système de contrôle automatique qui dévie le flux vers les colonnes en attente dès que l'efficacité des colonnes en marche se réduit, et qui amorce simultanément la procédure de régénération automatique de la colonne épuisée. Les installations plus anciennes sont moins automatisées. Les échangeurs de cations et d'anions sont régénérés avec du HCl et du NaOH à 5 % environ, puis rincés avec de l'eau déionisée. Une colonne type mesure environ 1,57 m de diamètre et 1,75 m de haut. Le flux dans un tel équipement est d'approximativement 7 m³/h. Au cours de l'échange d'ions, la température de la solution est généralement maintenue à 55 – 60°C. Les installations sont en matière synthétique ou en acier plastifié.

H Concentration

L'étape qui suit l'échange d'ions est la concentration de la solution. Il existe différents types d'évaporateurs à cet effet. Cette opération permet l'élimination de l'eau à des températures relativement basses. Dans les évaporateurs à vide à effets multiples, la vapeur extraite du premier effet est utilisée pour chauffer le second et ainsi de suite. Le chauffage et le refroidissement sont pratiqués très rapidement afin de ne pas endommager le produit. La figure 4.14 présente le diagramme d'un évaporateur à effets multiples. A ce stade du processus, la solution est composée de gélatine à 20 – 30 %. Les équipements sont en acier inoxydable.

I Stérilisation

La solution de gélatine concentrée est stérilisée soit par injection directe de vapeur, qui augmente la température à 138 – 140°C soit en procédant au dernier effet, appelé « finisseur », à une température d'environ 120 – 140°C. L'augmentation de la température se fait par injection de la vapeur provenant d'une autre source. Dans le cas de l'injection directe de vapeur, la solution est maintenue à cette température pendant au moins 4 s sous une pression de 4 bar au moins (400 kPa). La température de la gélatine est mesurée et contrôlée en continu. L'équipement de stérilisation est en acier inoxydable.

J Séchage

La solution de gélatine concentrée et stérilisée est pompée dans un échangeur de chaleur et refroidie à une température de moins de 30°C pour former un gel. Ce gel est extrudé à travers une feuille perforée pour former des fils fins. Une petite courroie transporteuse pivotante dépose les fils sur un plus grand transporteur à tapis métallique qui traverse un tunnel de séchage à compartiments. Dans ce tunnel-séchoir, le gel est séché à l'air chaud propre et purifié. Chaque compartiment du tunnel a une température plus élevée que le précédent, allant de 25 – 30°C à 50 – 60°C. Le séchage prend jusqu'à six heures. Le séchoir peut fonctionner avec de la chaleur récupérée à partir de l'eau chaude de l'évaporateur. Lorsque le gel entre dans le tunnel, il contient environ 80 % d'eau. La gélatine séchée en contient en général 11 %, bien que cela puisse varier entre 9 et 15 %. Une fois sèche, la gélatine est broyée et conditionnée pour un stockage intermédiaire. Les fils secs sont moulus et ensachés. Chaque lot est étiqueté pour en garantir la traçabilité. Les différentes classes de gélatine sont mélangées pour répondre aux exigences particulières des clients. Les équipements qui entrent en contact avec la gélatine sont en général en acier inoxydable ou, dans certains cas, en matière synthétique.

K Traitement acide

Après la déminéralisation, la citerne contenant l'osséine est à nouveau remplie avec une quantité d'eau équivalente au poids d'origine des copeaux d'os, qui y est laissée au repos pendant 0,5 à 1 jour. L'osséine contient encore suffisamment d'acide pour conserver le pH au dessous de 2. Le liquide est ensuite enlevé et l'osséine est à nouveau lavée, une ou plusieurs fois, afin que le pH atteigne environ 2,5 ou plus. Elle est alors acheminée par un courant d'eau dans les extracteurs.

L Prétraitement alcalin

Après la déminéralisation, l'osséine est trempée deux fois dans deux « bains » d'une heure qui nécessitent chacun un volume d'eau égal à celui de l'osséine. Après chaque « bain », l'eau est évacuée. L'osséine est à nouveau lavée en l'agitant pendant dix minutes dans un volume d'eau égal à son propre volume, puis elle est égouttée

Un volume de NaOH à 0,3 N (pH > 13) est ajouté à l'osséine et y reste pendant 2 heures, sous agitation occasionnelle. Le pH est contrôlé, enregistré et maintenu au dessus de 13 par l'ajout d'une solution de NaOH.

Après le « bain » alcalin, la solution est évacuée et l'osséine est lavée deux fois. Chaque lavage dure 15 minutes et utilise un volume d'eau égal à celui de l'osséine. L'osséine est enfin lavée pendant 10 minutes dans deux fois son volume d'eau.

M Traitement acide

Après le pré-traitement alcalin, on ajoute à l'osséine 1,2 fois son volume d'eau et, en versant de petites doses de HCl à 1 N, on maintient le pH à 2 pendant un maximum de six heures, sous agitation occasionnelle.

L'osséine est alors lavée plusieurs fois, chaque fois dans son volume d'eau, pendant au moins deux heures, jusqu'à ce que le pH atteigne au moins 2,5.

N Préchauffage

Un autoclave d'environ 6800 litres est rempli de 2300 kg de copeaux d'os dégraissés. Il est préchauffé pendant 10 minutes par un souffle de vapeur à 1,7 bar (170 kPa) et 115°C, allant de bas en haut.

O Etuvage et extraction

Les copeaux d'os sont mis sous pression et extraits en huit étapes.

i – Après le préchauffage, l'évacuation de l'autoclave est fermée et l'appareil est pressurisé et chauffé à partir du fond par de la vapeur à un minimum de 300 kPa et à 133 – 135°C, pendant au moins 23 minutes. L'autoclave est dépressurisé en 4 à 5 minutes, puis 1500 litres d'eau sont

pulvérisés sur les copeaux d'os pour en extraire la gélatine. L'eau est pompée pendant l'extraction et le pompage se poursuit pendant 12 minutes après l'arrêt de la pulvérisation.

ii – L'autoclave est à nouveau mis sous pression pendant 20 minutes, avec de la vapeur à 300 kPa et à 133 - 135°C, après quoi il est dépressurisé et la gélatine est extraite comme indiqué à l'étape i.

iii – L'autoclave est pressurisé pendant 20 minutes avec de la vapeur à 300 kPa et à 133 – 135°C, après quoi il est dépressurisé en 4 à 5 minutes. Il est ensuite rempli avec 1500 litres d'eau à 10°C ; qui y reste pendant 20 minutes puis en est expulsée par de la vapeur sous pression. Après la troisième opération d'étuvage et d'extraction, l'extrait n'est plus pompé mais expulsé à la vapeur.

iv – Les copeaux d'os sont mis en étuve et subissent une extraction comme indiqué à l'étape ii. Cependant, ils ne sont plus extraits par de l'eau mais par les produits d'extraction issus des étapes 5 à 8 du lot précédent.

v et vi – Les copeaux sont mis en étuve et soumis à une extraction comme indiqué à l'étape ii. Une partie des extraits est conservée pour servir de liquide d'extraction pour ce lot et le suivant.

vii et viii – Les copeaux sont mis en étuve et soumis à une extraction comme indiqué à l'étape iii. Ils sont laissés à égoutter pendant 20 minutes et le liquide est expulsé par de la vapeur. Tout l'extrait est conservé pour servir à l'extraction des lots suivants.

P Coupe

Les rognures de peaux sont découpées et lavées à l'eau.

Q Traitement à la chaux

De l'hydroxyde de calcium ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) est ajouté jusqu'à ce que la densité relative de la solution atteigne 1,5 à 3° Bé. Le traitement prend 6 à 11 semaines. Au cours du traitement à la chaux, la solution est contrôlée par un renouvellement de chaux et par de l'air régulièrement injecté dans la solution, afin que sa densité relative soit maintenue et que son pH reste d'environ 12,5.

R Lavage et traitement acide

Lorsque le traitement à la chaux est terminé, la matière première est lavée à l'eau pour que son pH se stabilise à 9 – 10. On ajoute ensuite de l'acide jusqu'à obtenir un pH de 1,9 à 2,0. Pendant ce temps, le pH est maintenu à 2,4 pendant 2 à 3 heures. Selon la recette, il est possible de maintenir d'autres fourchettes de pH ou d'autres durées, mais le principe de lavage et de traitement à l'acide est toujours le même.

S Neutralisation

L'excès d'acide est enlevé par lavage à l'eau jusqu'à l'obtention d'un pH légèrement acide, voire presque neutre, de 5,5 à 6,5 par exemple.

T Traitement acide

Le HCl, ou un autre acide, est ajouté jusqu'à ce que le pH de la solution atteigne 1 à 3. Ces conditions sont maintenues pendant 24 à 48 heures en ajoutant plus d'acide si nécessaire.

U Neutralisation

L'excès d'acide est enlevé par lavage à l'eau jusqu'à l'obtention d'un pH de 5,3 à 6,0 en général, bien qu'un pH de 2,5 à 4,0 soit également possible.

V Traitement alcalin

Une solution de NaOH concentrée de 0,6 à 1,4 % est ajoutée aux rognures de peaux lavées. Le bain alcalin prend dix jours au minimum. Au cours du processus, le pH est d'approximativement 12,5 ou plus. De l'air est régulièrement injecté dans la solution.

W Lavage et traitement acide

Lorsque le traitement à la soude caustique est terminé, la matière première est lavée à l'eau jusqu'à l'obtention d'un pH de 10 environ. On ajoute alors une solution acide afin de neutraliser la solution.

X Neutralisation

L'excès d'acide est enlevé par lavage à l'eau jusqu'à l'obtention d'un pH légèrement acide, voire presque neutre, d'environ 5,5 à 7,5.

Y Coupe

Les couennes de porc sont découpées en morceaux d'environ 10 cm par 10 cm, dans une découpeuse spéciale.

Z Lavage

Les morceaux de couenne de porc sont lavés dans une cuve pour en enlever la graisse extérieure, avant la déminéralisation

A1 Traitement acide et rinçage

Les morceaux de couenne de porc sont acidulés, dans une cuve, avec du H_2SO_4 ou du HCl dilués jusqu'à obtenir un pH d'environ 1,8 pendant près de 5 heures. La solution acide est ensuite enlevée et les morceaux de couenne sont rincés.

B1 Neutralisation et rinçage

La cuve est remplie avec une solution alcaline, par exemple d'ammoniaque, afin de neutraliser les morceaux de couenne de porc. La solution est ensuite évacuée et les morceaux de couenne neutralisés sont rincés afin d'atteindre un pH convenable pour l'extraction de la gélatine. Le pH peut varier selon les spécifications du client. Les couennes de porc traitées sont alors transférées vers les cuves d'extraction.

C1 Seconde filtration

Une seconde filtration est effectuée afin d'enlever les particules restantes. Le filtre utilisé est généralement un sac d'étoffe capable de retenir les particules grossières.

GELATINE D'OS

1 Processus pour os chaulés

Le processus de fabrication de la gélatine d'os chaulés est présenté dans la Figure 2.13.

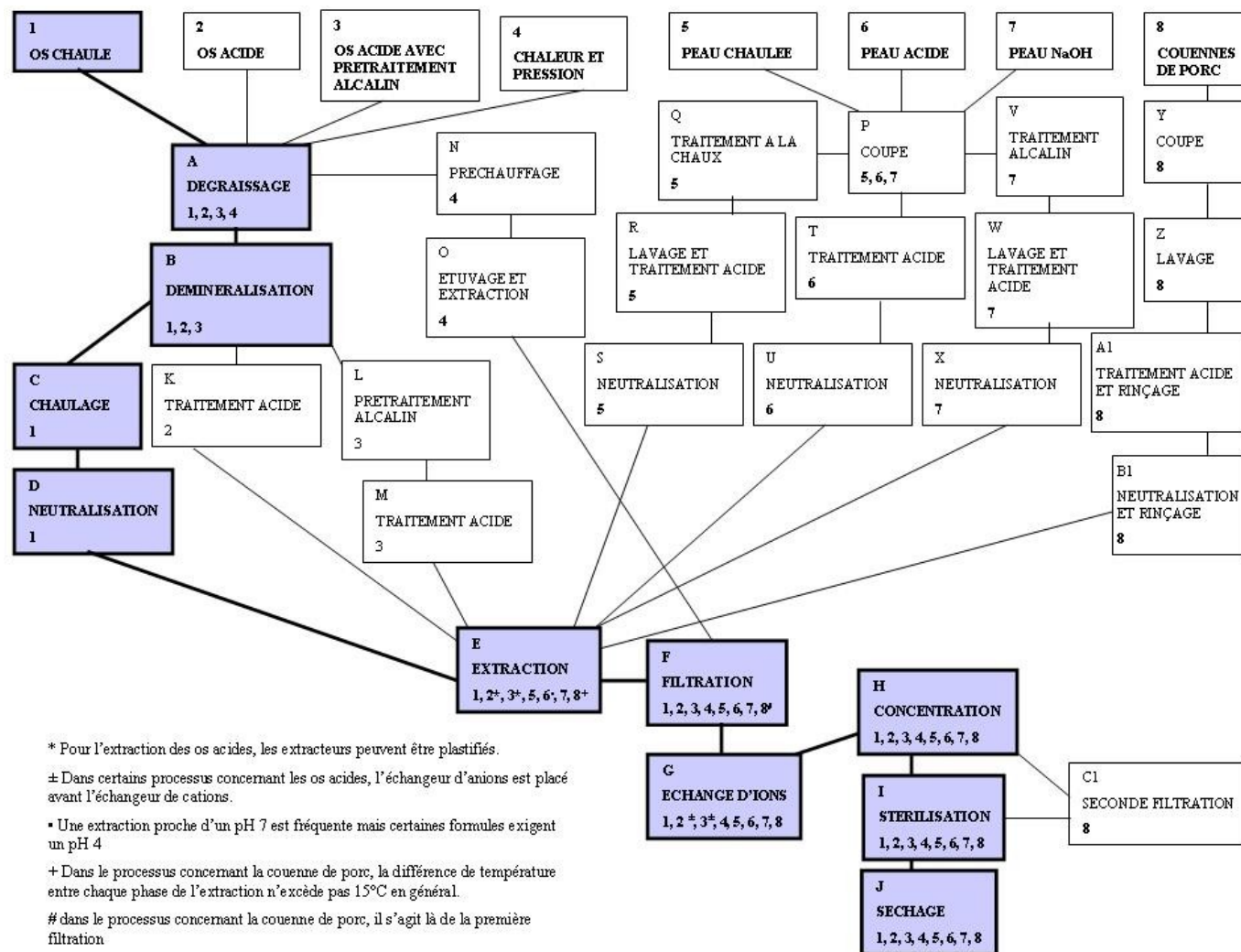


Figure 2.13: Processus de fabrication de la gélatine d'os chaulés

2 Processus pour os acides

Le processus de fabrication de la gélatine d'os acides est présenté dans la Figure 2.14.

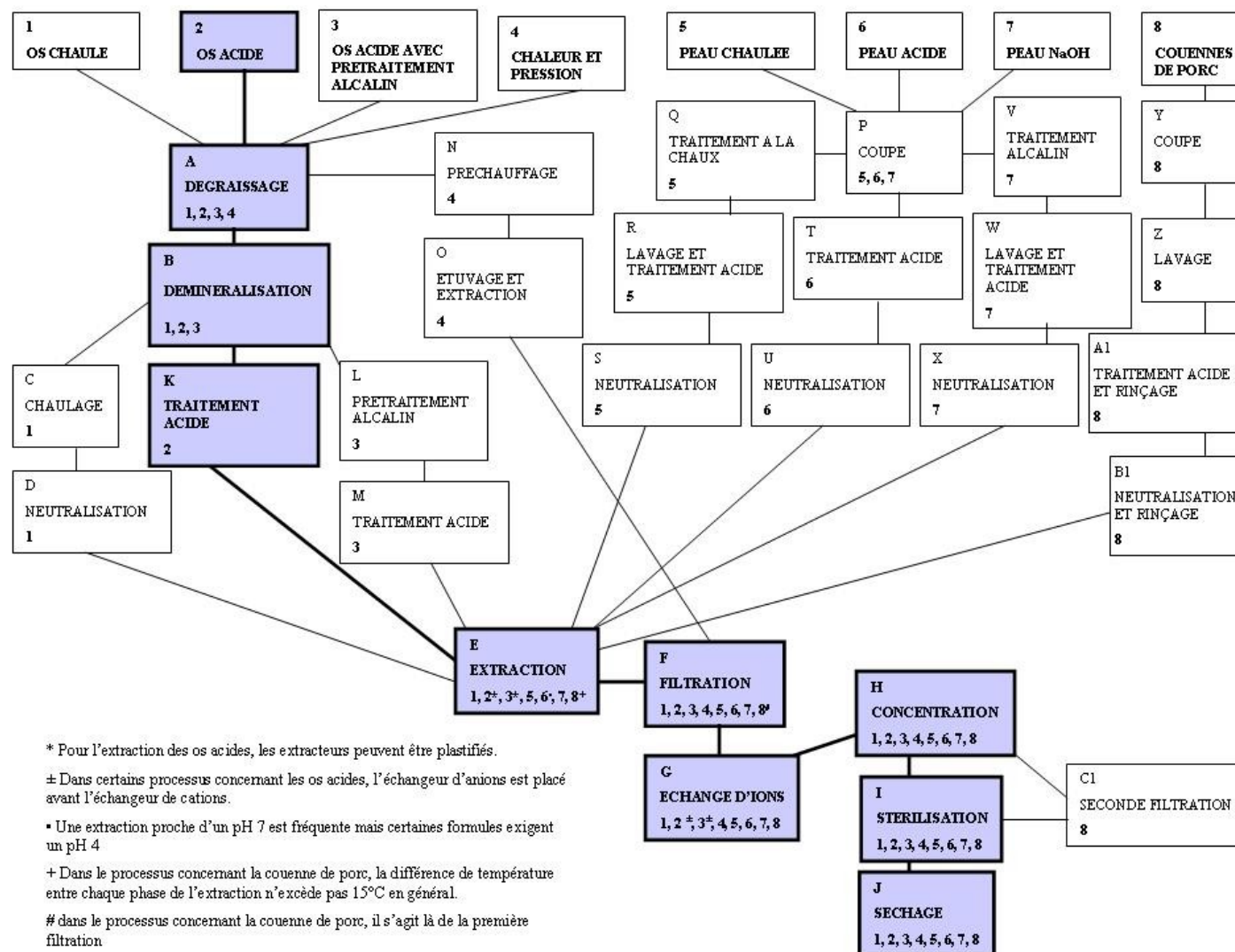


Figure 2.14: Processus de fabrication de la gélatine d'os acides

3 Processus pour os acides avec prétraitement alcalin

Le processus de fabrication de la gélatine d'os acides avec prétraitement alcalin est présenté dans la Figure 2.15.

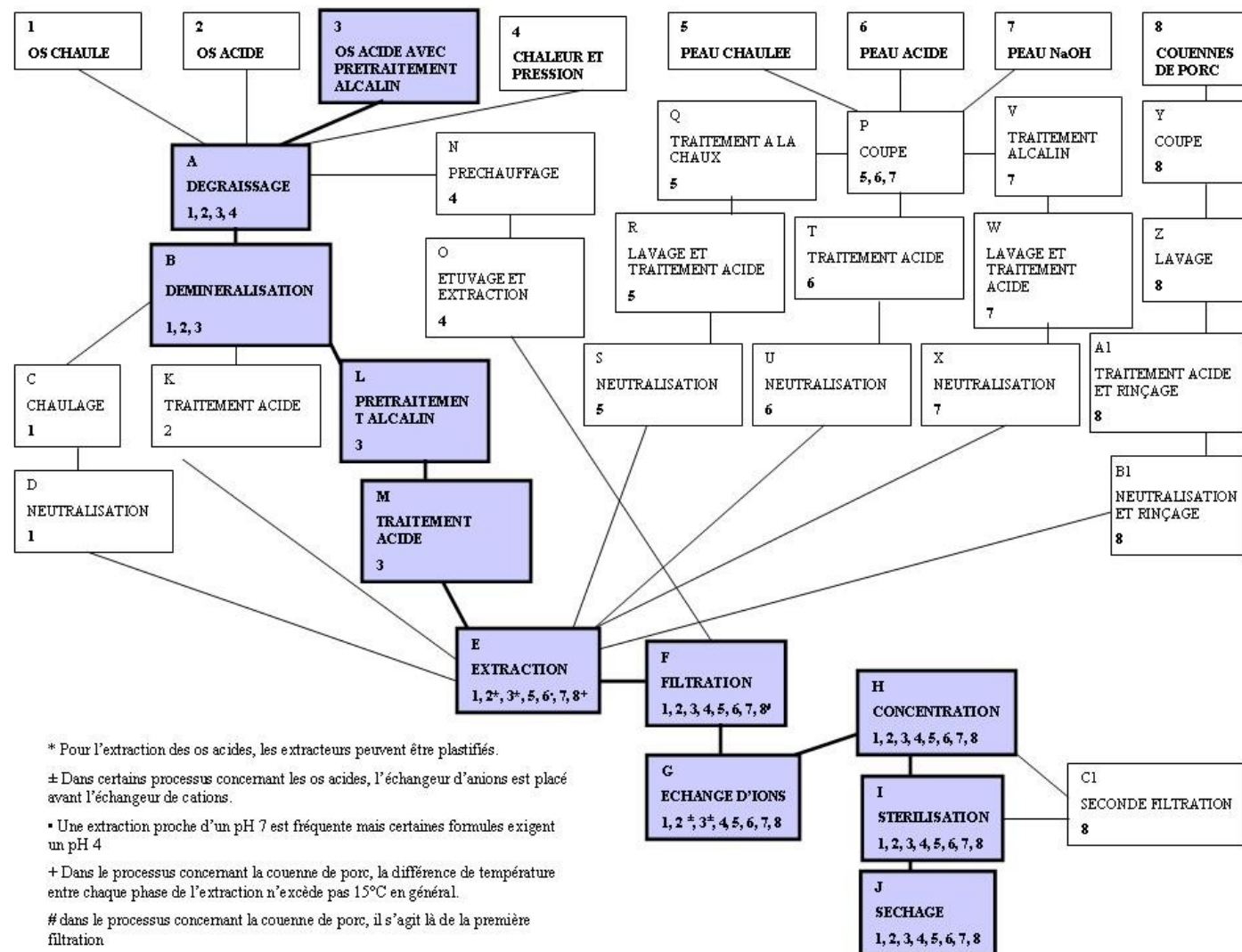


Figure 2.15: Processus de fabrication de la gélatine d'os acides avec prétraitement alcalin

4 PROCESSUS CHALEUR ET PRESSION

Le processus de fabrication de la gélatine par chaleur et pression est présenté dans la Figure 2.16.

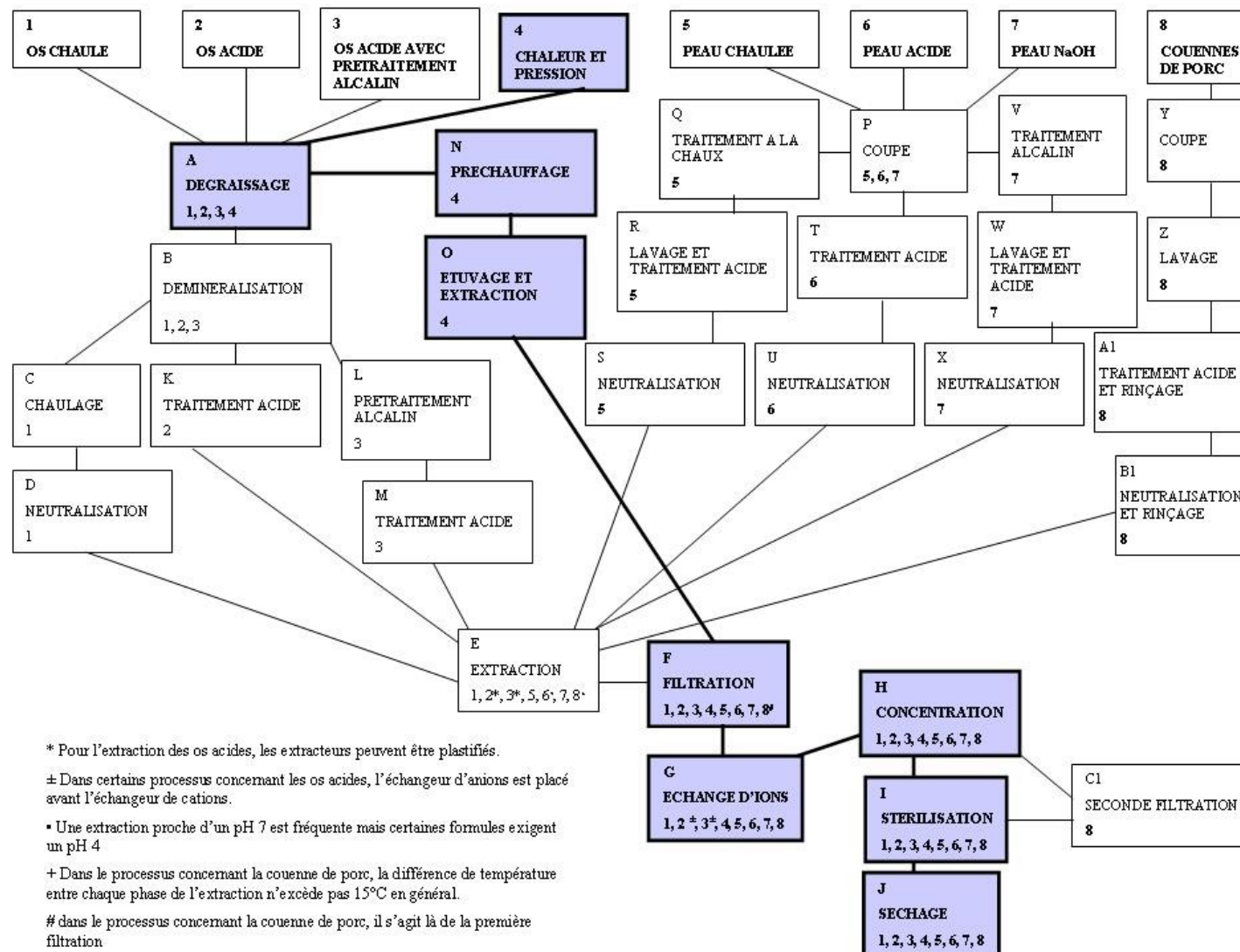


Figure 2.16: Processus de fabrication de la gélatine par chaleur et pression

GELATINE DE PEAU

5 Processus pour peaux chaulées

Le processus de fabrication de la gélatine de peaux chaulées est présenté dans la Figure 2.17.

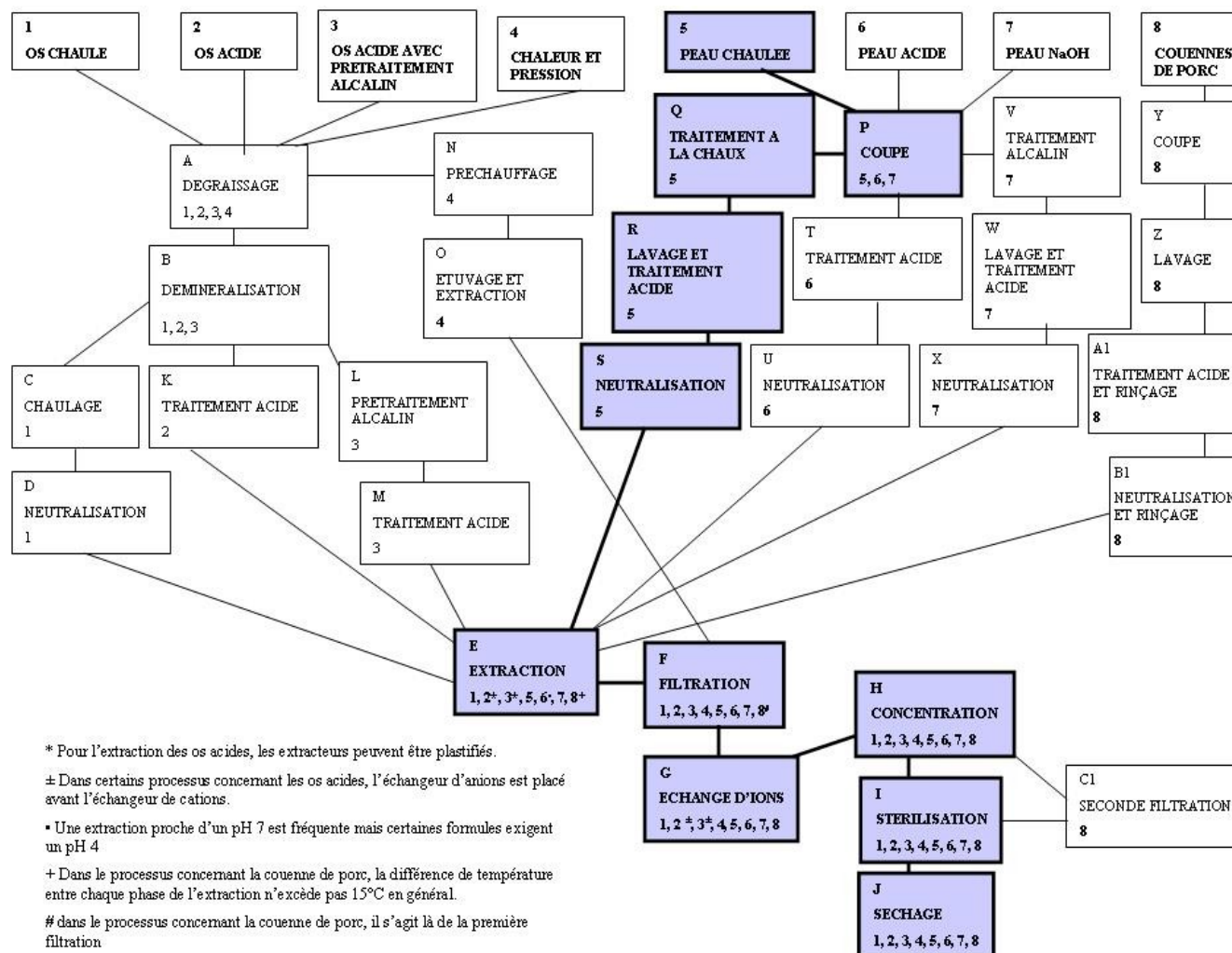


Figure 2.17: Processus de fabrication de la gélatine de peaux chaulées

6 Processus pour peaux acides

Le processus de fabrication de la gélatine de peaux acides est présenté dans la Figure 2.18.

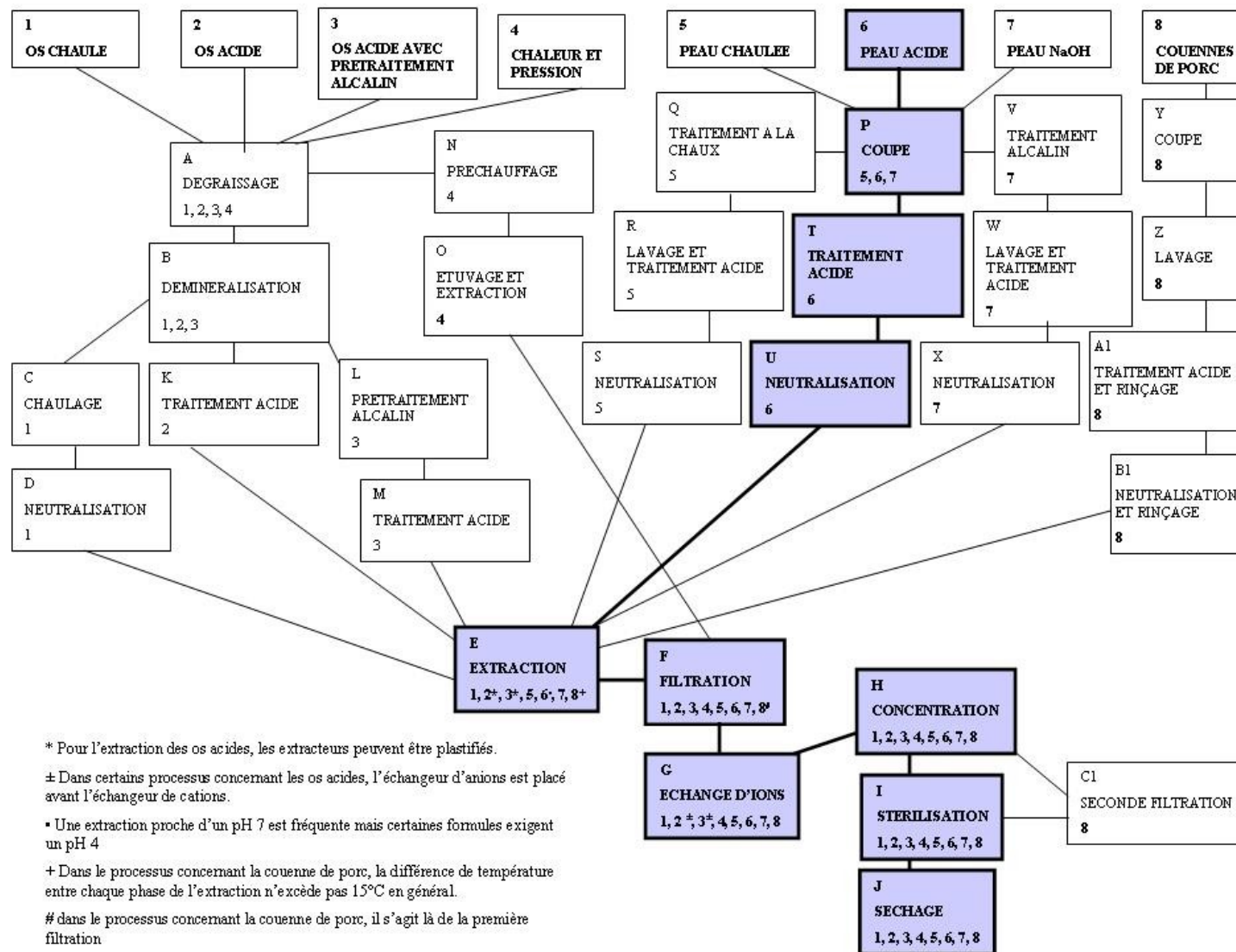


Figure 2.18: Processus de fabrication de la gélatine de peaux acides

7 Processus pour peau avec hydroxyde de sodium

Le processus de fabrication de la gélatine de peau avec hydroxyde de sodium est présenté dans la Figure 2.19.

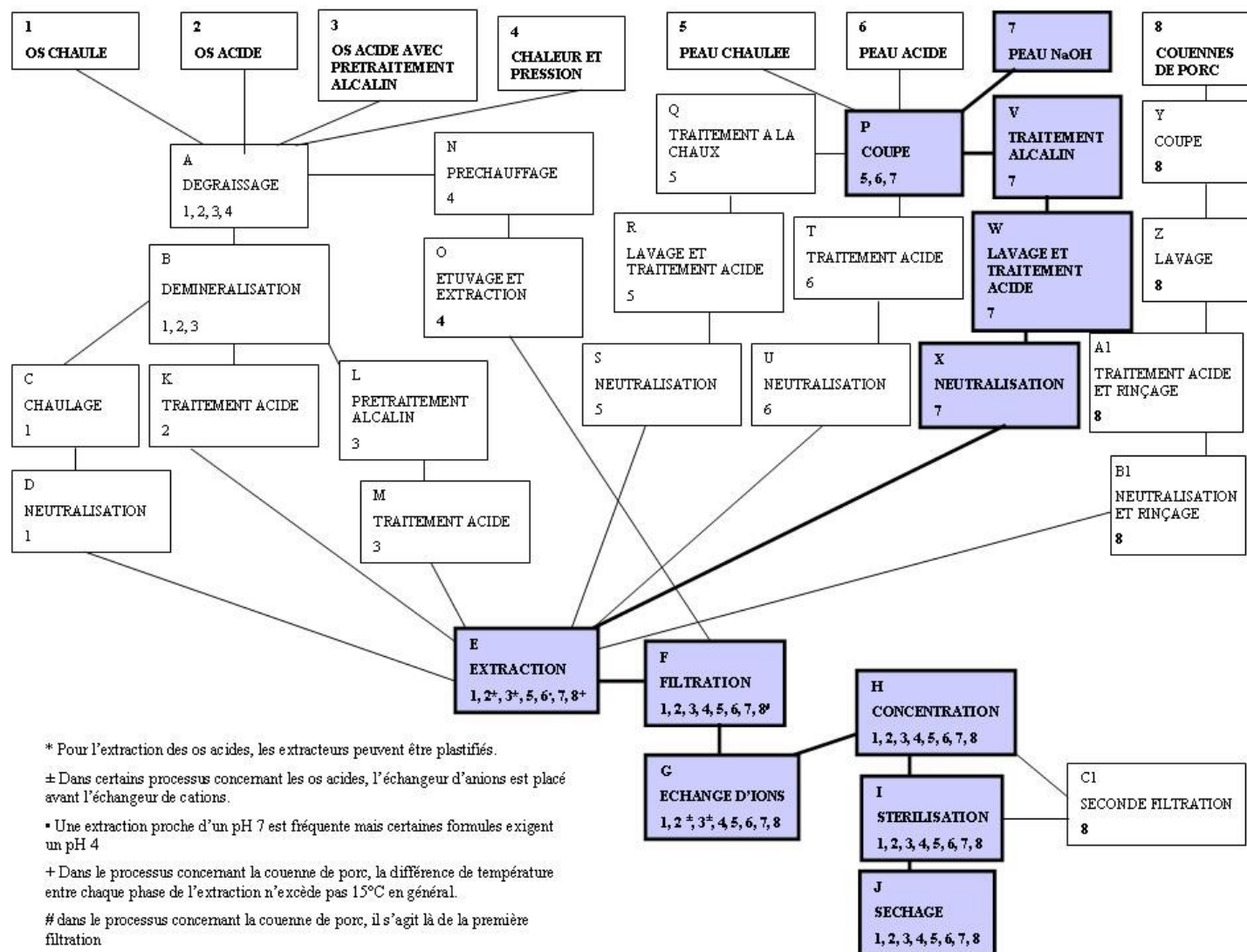


Figure 2.19: Processus de fabrication de la gélatine de peau avec hydroxyde de sodium

8 Processus pour couenne de porc

Les couennes de porc, qu'elles soient fraîches ou congelées, contiennent une grande quantité de graisse. Voici un exemple type de la composition d'un lot de couennes de porcs : 56 % d'eau, 25 % de graisse, 18 % de protéines et 1 % de minéraux. Quatre étapes de traitement précèdent l'extraction de la gélatine

Le processus de fabrication de la gélatine de couenne de porc est présenté dans la Figure 2.20.

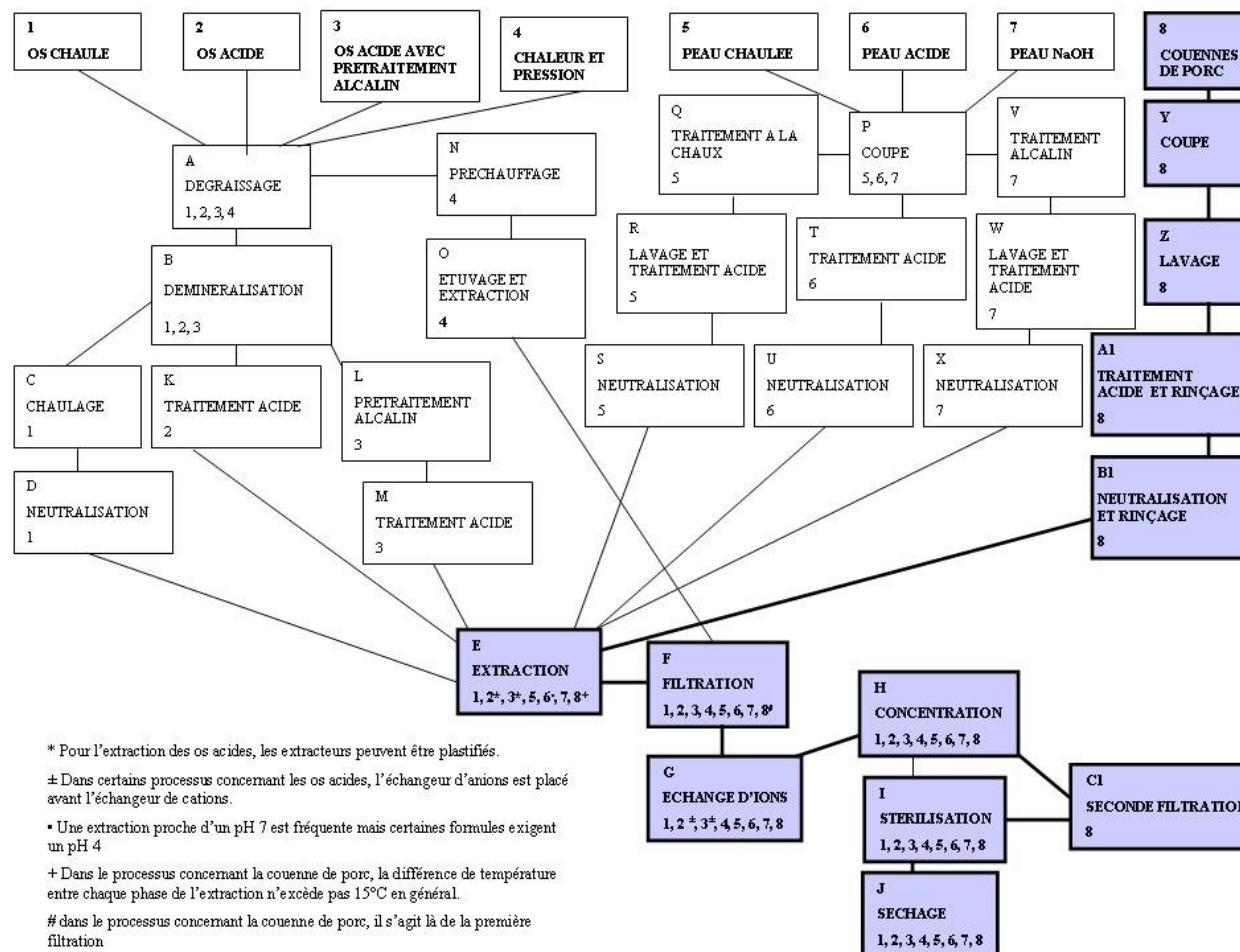


Figure 2.20: Processus de fabrication de la gélatine de couenne de porc

APPLICATION

La gélatine est utilisée dans une grande variété d'industries et de produits. La majorité de la gélatine produite est comestible ou à destination de l'industrie pharmaceutique. On l'utilise dans l'industrie photographique, pour les films comme pour les papiers. La gélatine technique est utilisée par exemple dans les cosmétiques et la micro-encapsulation (papier carbone)

SOUS-PRODUITS

La farine de viande et une partie de la farine osseuse sont produites à partir des résidus de chair prélevés sur les os.

Le suif est utilisé dans l'alimentation des animaux domestiques et comme lubrifiant de laminage dans le secteur du finissage des métaux ferreux.

Les déchets de copeaux de gélatine sont mis en décharge au Royaume Uni.

Les boues provenant du traitement des eaux résiduaires après le prétraitement des os et la production de gélatine sont injectées en fonction des besoins des sols. Il est parfois nécessaire de mélanger ces boues avec d'autres substrats.

FABRICATION DE PHOSPHATE DICALCIQUE A PARTIR DU LIQUIDE DE DEMINERALISATION PROVENANT DE LA FABRICATION DE LA GELATINE [249, GME, 2002]

Le phosphate dicalcique est utilisé dans la fabrication de certaines céramiques et dans les engrais.

La solution qui contient l'acide utilisé et le phosphate monocalcique soluble dans l'eau est traitée à la chaux ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) pour en extraire le phosphate dicalcique. Après précipitation et décantation, le précipité est centrifugé ou filtré, lavé à l'eau et séché à l'air chaud.

Précipitation et décantation

La suspension de chaux ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) est ajoutée de manière contrôlée et le pH est surveillé. Dans une installation type, une cuve d'une capacité de 75 m³ est remplie avec 35 m³ d'acide ayant déjà servi contenant du phosphate monocalcique, d'un pH d'environ 1,5, et de 10 m³ de filtrat après précipitation du phosphate dicalcique. Le pH du liquide est continuellement mesuré. Sous vive agitation, une solution de chaux saturée est rapidement ajoutée jusqu'à l'obtention d'un pH de 3,5. L'ajout de chaux est alors ralenti afin que le pH augmente à 5,5 en un minimum de 4 heures après que l'on ait commencé à ajouter la chaux. La suspension contient environ 5 % de matière solide. La réaction chimique est donnée ci-dessous :



La suspension, toujours agitée, est pompée vers une décanteuse où elle est décomposée, puis vers une citerne où son pH est ajusté. La suspension contient environ 20 % de matière solide à ce stade.

Du chlorure de calcium (CaCl_2) se forme dans le liquide surnageant après décantation du phosphate dicalcique. Il est traité dans une UTEU .

Ajustement du pH, filtration et lavage

La cuve contenant la suspension à 20 % est agitée pour conserver la matière solide en suspension. Le pH est mesuré continuellement. Une solution de HCl à 4 % est ajoutée à la suspension à un rythme qui assure le maintien du pH à 5 pendant environ 6,5 heures.

L'agitation est poursuivie pour garder la matière solide en suspension, tandis que le mélange est pompé vers une installation de filtration. On utilise soit un filtre centrifuge, soit un filtre à vide

rotatif soit un filtre à vide à courroie transporteuse. Le filtrat est repompé vers la cuve. Le résidu présent sur le filtre est lavé à l'eau puis séché jusqu'à ce qu'il contienne approximativement 80 % de matière sèche. La matière sèche est raclée du filtre et transportée dans un séchoir.

Séchage

Le phosphate dicalcique est séché par un air à au moins 70°C soit dans un séchoir rotatif, soit dans un séchoir à anneau, jusqu'à ce qu'il contienne moins de 3 % d'eau. L'air est ensuite filtré.

Le produit est alors conditionné dans des sacs ou des réservoirs en vrac.

Activité associée – production de chaux

Il est parfois possible d'associer la production de chaux à l'activité du site, à partir de l'oxyde de calcium ou chaux vive (CaO). La chaux vive réagit vivement à l'eau pour produire de l'hydroxyde de calcium ou chaux éteinte.

2.2.7 Fabrication de colle

Le processus de fabrication de la colle à partir des peaux est le même que celui de la gélatine alimentaire [244, Germany, 2002].

2.2.8 Incinération des carcasses, des morceaux de carcasse, des farines de viande et des farines d'os

L'incinération est une oxydation à haute température qui transforme les matières en produits gazeux et résidus solides avec une forte réduction de volume. Il est possible d'incinérer une grande variété de matières, y compris de nombreux sous-produits animaux.

Les technologies oxydantes à haute température peuvent détruire la matière organique, y compris les agents infectieux. Le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE expose les exigences d'incinération pour les matières qu'il définit de catégorie 1, provenant des animaux suspectés d'infection à l'EST ou chez lesquels la présence d'EST a effectivement été constatée, ou d'un animal tué dans un contexte d'éradication de l'EST. Le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE exige que l'incinération se fasse en accord avec la Directive n° 2000/76/CE du Conseil relative à l'incinération des déchets lorsqu'elle s'applique, et expose ses exigences spécifiques lorsqu'elle ne s'applique pas.

Les sous-produits animaux sont souvent incinérés dans des fours rotatifs ou des incinérateurs à lit fluidisé. Les liquides et les matières finement divisées sont placés dans la zone de combustion de manière à être détruits après un unique passage dans le four. L'utilisation d'un four à grille augmente le risque de fuite et de mélange, surtout lorsque les carcasses et morceaux de carcasses sont chauffés, ce qui entraîne la liquéfaction de la graisse et son écoulement à travers les ouvertures de la grille. Les particules des farines animales peuvent également être suffisamment petites pour tomber à travers ces ouvertures. L'utilisation de ce type d'équipement requiert donc l'existence d'un système fiable sur le plan technique et opérationnel, ainsi que bien entretenu, pour reconduire la matière qui a traversé la grille dans la zone de combustion.

Aussi bien la Directive n° 2000/76/CE du Conseil relative à l'incinération des déchets que le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE exigent que *la quantité et la nocivité des résidus soient réduites au minimum* et qu'ils soient *recyclés le cas échéant*. La plupart des résidus de cendres sont actuellement mis en décharge, soumis aux exigences en matière de destruction des protéines. Les cendres sont également utilisées dans l'industrie de la construction, par exemple dans les routes. A l'heure actuelle, d'autres voies d'utilisation et d'élimination sont évaluées.

2.2.8.1 Incinération des carcasses et morceaux de carcasses

Description des carcasses et morceaux de carcasses d'animaux

Les carcasses contenant jusqu'à 70 % d'humidité et jusqu'à 5 % de solides inflammables ont un pouvoir calorifique d'environ 5815 kJ/kg [29, US Environmental Protection Agency, 1997]. D'autres chiffres, basés sur une expérience limitée de l'incinération des carcasses à grande échelle, mentionnent un pouvoir calorifique de l'ordre de 10 000 à 12 000 kJ/kg pour les carcasses entières, 11 000 à 13 000 kJ/kg pour de la viande en quartiers [6, EA, 1997] et 12000 à 15000 kJ/ pour les MRS telles que les cervelles, les intestins et les colonnes vertébrales [248, Sorlini G., 2002]

Au Royaume Uni, les carcasses d'animaux sont incinérées dans des fours à sole fixe. Les autres technologies de combustion adaptées sont les fours à sole pulsée, les fours rotatifs et les incinérateurs semi-pyrolitiques [65, EA, 1996, 144, Det Norske Veritas, 2001]. Des essais prometteurs ont été effectués avec des incinérateurs à lit fluidisé bouillonnant (LFB) pour éliminer les carcasses d'animaux broyées [200, Widell S., 2001]. Les incinérateurs sont décrits ci-dessous. Les incinérateurs LFB sont décrits dans la section 2.2.8.2 car cette technique est plus fréquemment utilisée dans l'incinération des farines animales.

Incinérateur à sole fixe

L'incinérateur à sole fixe fonctionne comme suit. Un chargeur poussoir enfourne les carcasses dans une chambre primaire où elles sont surchauffées par de l'air primaire et/ou par des brûleurs, selon que la combustion est auto-entretenue ou non. Il est parfois difficile de mélanger correctement la matière sur la sole, et cela nécessite d'ajuster avec soin le rythme d'alimentation du four et d'enlèvement des cendres. La combustion complète n'est pas facile à atteindre, les compétences et la formation de l'opérateur sont donc capitales.

Une chambre secondaire avec injection de combustible supplémentaire et d'air secondaire est essentielle.

Incinérateur semi-pyrolitique

Cette technologie est plus une méthode de contrôle qu'une configuration spécifique d'incinération. Une chambre primaire fonctionne avec moins d'air que le besoin stœchiométrique pour une combustion complète et une chambre secondaire fonctionne dans des conditions d'excès d'air. La matière est séchée, chauffée et pyrolysée dans la chambre primaire, libérant de l'humidité et des composants volatils. Le gaz est déplacé puis brûlé dans la chambre secondaire qui dispose d'un brûleur de combustible supplémentaire.

Cette méthode de combustion permet de garantir une combustion contrôlée avec des émissions relativement faibles de COV et de CO. Le faible flux d'air de combustion assure également un faible entraînement des polluants portés par des particules.

Sole étagée

Les incinérateurs à sole étagée disposent d'une série de marches en béton, en général trois, avec des conduits d'air encastrés. Les matériaux sont déplacés de marche en marche par une série de poussoirs. La première étape est une phase de séchage, dans des conditions d'oxygène sous-stœchiométriques, au cours de laquelle des composés très volatils sont libérés et brûlés au dessus de la grille dans la chambre de combustion. Les matières restantes, moins volatiles, sont poussées vers l'étape suivante, où a lieu la combustion principale. La troisième étape est celle de la fin de combustion, avant que les cendres ne soient déchargées dans une chambre de combustion finale des cendres, avec injections d'air et agitation. Il faut parfois huit heures à la matière pour traverser les soles et encore huit heures dans la chambre de combustion finale. Cela dépend dans une certaine mesure du rythme d'alimentation, qui détermine également les besoins en combustible supplémentaire.

Les marches entre les soles favorisent le mouvement, lorsque les déchets tombent de l'une à l'autre, mais elles occasionnent également des déferlements de matière non incinérée, il est donc important qu'il y ait une bonne combustion secondaire et un temps de séjour approprié.

Incinérateur à sole pulsée

Les incinérateurs à sole pulsée utilisent le mouvement pulsatif d'une ou plusieurs soles réfractaires pour déplacer les déchets et les cendres dans l'incinérateur. Les soles, qui sont placées de chaque côté pour former un « U », sont suspendues à quatre supports extérieurs. La sole lisse permet de manipuler les déchets problématiques dans risque d'encombrement et aucune pièce mécanique mobile n'est exposée à la matière en combustion ou aux gaz brûlants. Toutefois, il est parfois difficile d'atteindre une bonne combustion finale des déchets solides [65, EA, 1996].

Incinérateur à four rotatif

L'incinération dans un four rotatif est normalement un processus en deux étapes, qui se déroule dans une chambre de combustion primaire et dans une chambre de combustion secondaire. Le four est un caisson cylindrique tapissé d'une substance réfractaire. Il est incliné vers le bas à partir de l'extrémité d'alimentation et tourne doucement autour de l'axe du cylindre. La rotation fait tourner les déchets à travers le four comme un tambour, en exposant les surfaces fraîches à la chaleur et à l'oxygène. Il est possible d'ajouter des structures à l'intérieur du four, pour faciliter le mouvement et ralentir le passage des déchets liquides. Le temps de séjour de la matière incinérée dans le four peut être modifié en ajustant la vitesse de rotation.

Les fours rotatifs peuvent fonctionner à de très hautes températures. Il faut faire particulièrement attention au four rotatif et aux plaques d'extrémité afin d'éviter les fuites de gaz et de déchets non brûlés. La rotation des déchets peut engendrer de fines particules.

Mise en service

Des tests de mise en service sont pratiqués pour les nouvelles usines et les installations existantes qui prévoient d'incinérer un combustible différent de celui pour lequel elles ont une autorisation ou qu'elles brûlent en temps normal. Ces tests permettent de vérifier si les résultats souhaités sont atteints.

Livraison, stockage et manutention

Le déchargement, le stockage et la manutention peuvent avoir lieu dans des bâtiments et des installations complètement clos. Il y a parfois des risques que de la viande impropre à la consommation humaine soit volée, il est donc nécessaire d'appliquer des mesures de sécurité.

Chargement de l'incinérateur

Dans les processus discontinus, les carcasses sont en général enfournées dans l'incinérateur de manière intermittente, par des véhicules à chargeur frontal, par des poussoirs ou manuellement. L'ouverture des portes pour le chargement laisse parfois la voie libre à de grandes quantités d'air froid qui peuvent perturber les conditions de combustion et accroître les émissions. On peut donc utiliser des ventilateurs capables de réagir aux changements de pression du four lors de son chargement, afin d'éviter que des fumées ne s'en échappent ou que trop d'air n'y rentre. Il est possible d'éviter d'importantes chutes de température, par exemple lors du chargement des incinérateurs à fonctionnement discontinu, en utilisant des systèmes de chargement qui intègrent des clapets à air. Les incinérateurs à fonctionnement continu sont généralement alimentés par des systèmes clos de manutention et parfois de prétraitement et de chargement. Le contrôle de l'air et donc de la combustion est plus facile avec des systèmes qui opèrent en continu.

Processus d'incinération

Le temps de séjour dans le four doit être suffisamment long pour garantir une combustion totale, mesurée à la teneur totale en carbone organique, et il doit être contrôlable. L'apport en air dans les différentes zones de combustion doit également être contrôlable. Le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE stipule que la température minimale du gaz de combustion est de 850°C, avec un temps de séjour du gaz de 2 secondes [287, EC, 2002], pour les carcasses

animales exclues du champ d'application de la Directive n° 2000/76/CE du Conseil relative à l'incinération des déchets [195, EC, 2000]. Cette directive pose des conditions similaires pour tous les autres sous-produits animaux, y compris les morceaux de carcasse, bien qu'elle autorise également les autorités compétentes à poser des conditions différentes, sous réserve que les exigences de la Directive soient respectées.

Dans la plupart des fours, quel que soit leur principe, une faible présence d'air primaire minimisera la production de NO_x ainsi que la vitesse d'entraînement des particules. Une répartition adéquate d'air et de combustible sur le lit évitera la formation de zones chaudes et réduira de fait la volatilisation de la matière, qui pourrait conduire à la formation d'oxydes de métaux lourds ou de sels de métaux alcalins dans les cendres volantes. Les zones de combustion peuvent être des chambres séparées ou, dans le cas des incinérateurs LFB, simplement des zones dans la même chambre où sont introduits l'air primaire et secondaire.

Le refroidissement à l'eau des grilles peut éventuellement se substituer à l'injection de surplus d'air dans les grilles afin de contrôler les températures du métal. Cette mesure permet également d'améliorer le contrôle de l'air et donc de la combustion.

Manutention et stockage des cendres

Les systèmes de manutention en vase clos permettant d'éviter l'utilisation de brosses ou d'air comprimé minimisent les émissions de poussière et contribuent donc à observer les règles en matière de santé sur le lieu de travail et de respect de l'environnement.

Nettoyage

Un incinérateur à four rotatif et à fonctionnement continu et l'équipement qui s'y rapporte en amont (stockage, manutention, mécanisme de broyage et de chargement) est régulièrement nettoyé en alimentant le système avec des copeaux de bois, en règle générale avant l'entretien, puis en les brûlant dans l'incinérateur. Cet incinérateur est réservé à la destruction des MRS, qui incluent les têtes et les colonnes vertébrales des bovins.

2.2.8.2 Incinération des farines animales

La plupart des informations qui suivent proviennent du Royaume Uni [82, EA, 1998]. Les autres sources sont citées.

La collecte et l'élimination de certains sous-produits animaux peuvent être soumises aux exigences de la directive du Conseil n° 91/689/CEE du 12 décembre 1991 relative aux déchets dangereux, concernant la prévention des infections.

Incinérateur à lit fluidisé bouillonnant

La farine animale peut être brûlée dans des incinérateurs à lit fluidisé bouillonnant, car ils conviennent aux matières raisonnablement homogènes. Les incinérateurs LFB sont utilisés pour brûler les farines animales au Royaume Uni. Le processus d'incinération se déroule normalement en une seule phase. L'appareil est un caisson recouvert de matière réfractaire. La chambre contient un lit granulé composé d'un matériau inerte comme du sable ou du calcaire. Dans au moins une des installations, le lit granulé contient des cendres provenant de l'incinération de farines animales. Il repose sur un plateau de distribution à travers lequel est soufflé de l'air fluidisé ou tout autre gaz. Les équipements auxiliaires incluent un brûleur de combustible, un mécanisme d'alimentation en déchets et éventuellement une chambre de post-combustion. Les incinérateurs LFB ont pour avantage leur conception simple sans parties mobiles, ce qui rend la maintenance minimale. Le lit granulé est responsable de la dégradation continue du matériel en combustion, en enlevant le résidu charbonneux au fil de sa formation et en exposant la matière intacte à la combustion, ce qui permet d'en accentuer la vitesse et l'efficacité.

Description de la farine animale

La farine animale peut être incinérée sur le site de transformation où elle est produite, envoyée directement de son site de production à l'incinérateur ou elle peut être conservée dans un lieu de stockage intermédiaire. Elle peut se présenter sous la forme de véritable farine, finement broyée. Dans la plupart des cas, cependant, la phase de broyage à laquelle il n'aura pas été procédé lors de la préparation de la nourriture animale, aura été oubliée. En temps ordinaires, cette farine contient des morceaux allant de 50 mm à la taille d'un poussière, ce qui peut poser des problèmes aussi bien à la manutention qu'à la combustion. Parfois, la FVO est livrée en boulettes [164, Nottrodt A., 2001]. Les différences de composition de la FVO sont présentées dans les Tableau 2.13 et Tableau 2.14. Une grande variété d'approvisionnement peut affecter le processus de combustion et les niveaux d'émissions.

Composants	Analyses de l'organisme d'intervention	Autres analyses
Graisse (%)	10 - 14	8.4 - 28.6
Humidité (%)	5 - 10	1.7 - 14.3
Cendres (%)	25 - 30	12.8 - 30.7
Détails des matières premières inconnus		

Tableau 2.13: Composition en graisses, humidité et cendres de la farine de viande osseuse [82, EA, 1998]

Substance et source	Unités	Analyse FVO	Echantillon FVO	Echantillon FVO	Echantillon FVO ⁽¹⁾	FVO Cat 1 (OTMS)	FVO Cat 3	Farine de plumes
		Bavière	Irlande	Portugal		Royaume Uni		
Valeur calorifique nette	MJ/kg	18.0	15.7	17.8	16.13	19.1	14.4	21.2
Eau	%	4.6	18.9	2.2	7.53	4.5	3.3	5.0
Cendres	%	22.03	29.4	23.6	31.0	15.0	31.7	2.9
Azote	%	7.65	5.8	10.6	7.3	9.0	6.2	13.2
Soufre total	%	0.62	0.5	0.4	0.33	0.57	0.32	2.5
Hydrogène	%	5.86	7.7	6.9	5.07	6.1	4.4	8.1
Carbone	%	40.83	37.2	47.3	36.3	45.7	32.7	50.8
⁽¹⁾ Origine inconnue								
Détails des matières premières inconnus								

Tableau 2.14: Composition de la farine de viande osseuse [164, Nottrodt A., 2001, 293, Smith T., 2002]

Seule la farine animale broyée ayant une teneur en eau de moins de 5 % et une teneur en graisse de moins de 14 % peut être transportée pneumatiquement. Des problèmes peuvent survenir si la teneur en graisse dépasse 10 %. Il est rare que la teneur en graisse des FVO soit inférieure à 10 %, le transport pneumatique est donc plus pratique pour les farines d'os et les farines de sang, moins riches en graisse [164, Nottrodt A., 2001].

Les incinérateurs à four rotatif ou à lit fluidisé sont utilisés spécifiquement pour la combustion de FVO parce que ces technologies maîtrisent les matières de petite taille.

Il est possible dans certains cas de brûler le suif comme combustible de soutien. Il se consume facilement et proprement et sa teneur en soufre est très basse.

Livraison, stockage et manutention

La farine animale est livrée en vrac dans des camions à remorque basculante ou dans des bennes. Les camions-citernes peuvent être utilisés pour la farine animale broyée dont la teneur en eau est de moins de 5 % en poids et dont la teneur maximale en graisse est de 10 à 13 % en poids. Elle peut également être livrée emballée, par exemple dans des sacs de 25 ou de 50 kg [164, Nottrodt A., 2001]. Elle est ensuite transférée dans une trémie de déchargement, mécaniquement par des convoyeurs ou pneumatiquement. Cette opération a lieu dans des bâtiments fermés pour éviter les problèmes d'une éventuelle dispersion par le vent ou de poussières. Les équipements de transfert et de manutention peuvent également se trouver dans

des espaces complètement clos pour éviter la propagation de la poussière. Une partie de la farine animale se décomposera pour devenir de la poussière tandis que celle qui reste au fond des dépôts pendant de longues périodes s'agglomérera en grosses boulettes qu'il faudra casser suffisamment pour que la manutention et la combustion soient efficaces. Le suif sera probablement stocké dans un endroit chaud.

Les opinions divergent quant aux éventuels problèmes associés au stockage des farines animales. En livrant une quantité de FVO qui sera transformée et incinérée le jour même, il est possible de minimiser les temps de stockage, d'éviter les problèmes d'insectes nuisibles et de vermines, de surchauffe spontanée et d'éviter que la farine ne se compacte et ne durcisse avec le temps [164, Nottrodt A., 2001]. Il a été signalé ailleurs qu'à moins qu'il n'y ait déjà un problème spécifique avec de la farine animale vieille ou humide, les durées de stockage ne causent pas de problème [65, EA, 1996].

Chargement de l'incinérateur

Les systèmes de chargement des incinérateurs sont tous continus, en général l'opération est effectuée par un convoyeur à vis. Il est également possible d'avoir recours au pompage pour transférer et charger la matière pâteuse. Dans les incinérateurs LFB, la matière est injectée dans la zone de combustion.

Processus d'incinération

Le temps de séjour dans le four doit être contrôlable et suffisamment long pour assurer une bonne combustion finale. Ceci peut être mesuré grâce à la teneur en carbone des cendres. Dans le cas des matières incinérées afin de détruire les substances présentant un risque d'EST, la concentration en acides aminés dans les cendres permet de contrôler l'efficacité de la destruction des protéines. Il faut également pouvoir contrôler l'apport en air dans les différentes zones de combustion.

Les circonstances dans lesquelles la farine animale doit être incinérée sont données dans le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE et les conditions d'incinération sont spécifiées dans la directive du Conseil n° 2000/76/CE relative à l'incinération des déchets.

Manutention et stockage des cendres

De la même manière que dans le cas de l'incinération des carcasses et morceaux de carcasses animales, le recours à des systèmes de manutention en vase clos sans utiliser de brosses ou d'air comprimé peut minimiser les émissions de poussières, ce qui contribue à l'observation des règles en matière de santé sur le lieu de travail et de respect de l'environnement.

2.2.8.3 Gazéification de la farine de viande osseuse

La FVO a une valeur calorifique significative. L'une des options d'incinération pour cette matière est la gazéification en vue de produire du « syngaz », qui peut ensuite être brûlé ou utilisé dans la production de méthanol. Les conditions d'incinération sont spécifiées dans la directive du Conseil n° 2000/76/CE relative à l'incinération des déchets. Ce processus peut produire de la chaleur et/ou de l'énergie. La FVO peut être gazéifiée sans l'aide d'un combustible fossile. Les informations suivantes proviennent en grande partie de la documentation relative aux équipements [196, Therma CCT, 2000], les autres sources sont citées le cas échéant.

Le processus de gazéification requiert des caractéristiques optimales de FVO, leur source et leur prétraitement affectent donc l'efficacité du processus. Le Tableau 2.15 présente ces caractéristiques optimales.

Composition chimique	%
Glucides	18
Cendres	25
Protéines	40
Humidité	3
Graisse	14

Tableau 2.15: Composition optimale de FVO (en % de masse sèche) pour la gazéification et l'oxydation thermique

Le processus de gazéification implique une combustion partielle dans un environnement pauvre en oxygène. La FVO est introduite par un convoyeur à vis vertical dans une chambre de combustion en forme d'anneau, où de l'air de la chambre de traitement est ajouté dans des quantités sous-stoéchiométriques par rapport à la charge de combustible, à une température de 1300 à 1500°C. Le combustible est renvoyé dans le gazéifieur sous forme de matière partiellement carbonisée. Le syngaz est le produit du processus de combustion sous oxygène raréfié. Le pouvoir calorifique du syngaz est plus faible, à 4605 kJ/m³ (NTP) [194, EURA, 2000]. Le processus de gazéification est endothermique et le syngaz est de ce fait refroidi entre 680 et 850°.

Le syngaz passe ensuite dans un cyclone et dans un échangeur de chaleur qui le refroidissent aux alentours de 500 à 550°C, en vue de sa combustion dans un système d'oxydation thermique et dans une chaudière.

Le Tableau 2.16 présente la composition chimique type du syngaz.

Composition chimique	%
CO	18 - 24
H ₂	15 - 22
CO ₂	10 - 14
CH ₄	1 - 4
N ₂	45

Tableau 2.16: Composition chimique type du syngaz produit par la gazéification de la FVO

Le syngaz peut ensuite être brûlé dans un système d'oxydation thermique ou dans une chaudière, pour produire de la vapeur. Le système combiné peut brûler la FVO, l'air, la vapeur et les gaz non condensables du processus de transformation et produire de la vapeur. Des résidus de cendres contenant du carbone apparaissent [194, EURA, 2000].

2.2.9 Combustion du suif

De nombreuses chaudières ont été conçues pour brûler du mazout, du gaz naturel ou du suif, en fonction de la ressource disponible. Cependant, cette utilisation du suif est interdite par le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE, à l'heure de la rédaction de ce document. Le règlement exige l'incinération ou la co-incinération du suif de catégorie 1 et autorise les « graisses d'équarrissage » de catégorie 2 et 3 à suivre d'autres traitements.

2.2.10 Mise en décharge, épandage/injection

Les sous-produits animaux mis en décharge incluent les farines animales, les plumes, les résidus de fabrication de gélatine et les résidus solides d'UTEU. Les exigences de la directive concernant la mise en décharge doivent être respectés [352, EC, 1999].

Le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE interdit l'application sur les terres destinées à l'herbage d'engrais organiques et d'amendements pour sol autres que le fumier, et limite par conséquent les opportunités d'épandage des sous-produits animaux, y compris le

compost. Il indique également quels sous-produits animaux peuvent entrer dans la fabrication de compost et quels prétraitements ils requièrent [287, EC, 2002].

Au Royaume Uni, un code de bonne pratique concernant la protection de l'eau a été publié par le DEFRA et le Scottish Executive, qui inclut des recommandations sur l'épandage de déchets non agricoles. Il a pour objectif de décrire des principes de gestion qui peuvent être adoptés et qui devraient permettre, s'ils sont suivis à la lettre, d'éviter, ou du moins de minimiser les risques de pollution due aux pratiques agricoles. En Ecosse, l'utilisation de sang non traité et du contenu des intestins a récemment été interdite afin d'éviter les problèmes d'odeurs et les risques potentiels pour la santé. Selon les nouvelles réglementations, le total de l'azote, du phosphore, du potassium, du magnésium, du soufre et des autres oligo-éléments épandus ne doit pas excéder les besoins de la collecte prévue.

En Irlande, l'épandage fait l'objet d'un code de bonne pratique, afin de s'assurer qu'il est effectué en tenant compte des risques de pollution et des besoins du sol en éléments nutritifs. Les substances destinées à l'épandage doivent être entreposées pendant les mois très pluvieux. Les boues primaires en provenance des installations à FAD sont également considérées comme inappropriées à cause de leur teneur élevée en graisses, qui nuit au drainage [168, Sweeney L., 2001].

L'épandage de sous-produits animaux est prohibé en Allemagne, pour éviter les épidémies et pour des raisons d'hygiène [244, Germany, 2002].

Aux Pays Bas, le fumier provenant de la réception et de la stabulation des animaux peut être utilisé en agriculture, dans le cadre de restrictions légales visant à réguler l'épandage des nutriments sur le sol. Les concentrations en métaux lourds des boues provenant des UTEU doivent respecter les limites d'utilisation appliquées aux amendements des sols dans l'agriculture [240, The Netherlands, 2002].

2.2.11 Production de biogaz

Les déchets animaux et les substances telles que le contenu du tractus digestif sont facilement digérés en anaérobie et ont un rendement élevé en biogaz. Le processus est complexe. La substance qui contient du carbone est décomposée par des micro-organismes, ce qui libère du biogaz, essentiellement constitué de CH₄ et de CO₂. La digestion peut être humide ou sèche. La digestion humide permet d'utiliser des pompes et agitateurs normaux. Le biogaz est riche en énergie et les résidus de digestion peuvent souvent être utilisés comme engrais organiques et amendements pour sols [200, Widell S., 2001]. On a également constaté que processus de production de biogaz modifiait les nutriments en les rendant plus faciles à absorber par les plantes et que l'épandage des résidus de biogaz causait moins de problèmes d'odeurs que celui du fumier non traité [222, Gordon W., 2001].

Le biogaz ne peut pas être produit à partir de substances animales pures à cause de leur teneur en azote trop élevée. Les déchets animaux doivent donc être mélangés à une autre matière organique afin de réduire cette teneur en azote. Au Danemark, près de 75 % des ressources de la biomasse pour la digestion anaérobie sont constituées de fumier, le reste provient essentiellement de l'industrie alimentaire, y compris des abattoirs, bien que certains déchets domestiques isolés soient également traités [152, Danish Institute of Agricultural and Fisheries Economics, 1999]. Les sous-produits animaux, le fumier et les boues d'épuration des abattoirs peuvent tous être traités [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001].

Matière première

La production de biogaz à partir des sous-produits animaux est autorisée pour certaines substances de Catégorie 2 et Catégorie 3, ainsi que définies dans le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE, s'ils sont traités, ainsi que spécifié dans ce document. Pour

certaines sous-produits de catégorie 2, il est obligatoire d'effectuer une stérilisation dans des conditions spécifiques avant de produire le biogaz. La farine animale qui en résulte peut être pasteurisée comme indiqué et utilisée dans la production de biogaz. Les sous-produits de catégorie 3 sont soumis au même traitement de pasteurisation/d'hygiénisation [287, EC, 2002]. On a constaté que le processus de pasteurisation facilite la digestion anaérobie ultérieure, en particulier celle des graisses.

La plupart des sous-produits de viande et de volaille peuvent faire l'objet d'une digestion anaérobie dans une installation de production de biogaz à l'exception des os, dont la teneur en cendres est trop élevée. Sous réserve que la matière soit suffisamment compactée, les plumes, les viscères, les têtes et les pieds ainsi que les déchets liquides comme le sang et les effluents de boues peuvent tout être utilisés [222, Gordon W., 2001].

Le traitement dans des sites de production de biogaz du fumier, du contenu de l'estomac et des intestins, des morceaux de peau, des déchets sanguins et des autres produits similaires est préconisé en Suède [134, Nordic States, 2001].

La production de biogaz à partir des sous-produits solides digérés et partiellement digérés comme le contenu des panses et des intestins ou les résidus de dégrillage et à partir des substrats riches en solides comme l'eau de presse des panses, les déchets de flottation, les résidus de récupérateurs de graisse, les excréments et l'urine de la zone de stabulation, a un potentiel énergétique significatif [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992]. Toutefois, il y a des problèmes associés au contrôle de la formation d'écume, qui peuvent être réduits grâce à des matières premières plus humides, telles que le lisier de porc à la place du contenu des panses.

Chargement et déchargement

Les odeurs peuvent être minimisées lors du déchargement des matières premières et du chargement des produits/sous-produits solides s'ils sont effectués dans une zone close.

Production

Une installation de production de biogaz utilise les sous-produits d'abattoirs (sang, estomacs et intestins), avec une grande quantité d'eau de traitement. Auparavant, la plus grande partie de cette eau était envoyée à une UTEU. Pour que le processus de décomposition soit plus lent, les matières sont mélangées à du fumier. Il est également possible d'utiliser d'autres formes de déchets biologiques. Tous les sous-produits d'abattoir sont pasteurisés. Après le traitement à la chaleur, le mélange est soumis à une décomposition anaérobie. La culture bactérienne transforme le substrat nutritif en CH_4 et CO_2 [207, Linkoping Gas AB, 1997].

Le biogaz est normalement constitué d'environ 65 % de CH_4 et de 35 % de CO_2 , avec de faibles quantités d'autres gaz. Il s'agit d'un gaz saturé d'humidité. Le CH_4 en est la partie utilisable. Pour pouvoir l'utiliser comme combustible, il faut le purifier de son CO_2 , de la vapeur d'eau et des traces de H_2S [207, Linkoping Gas AB, 1997].

Si le biogaz est destiné à être un carburant pour véhicules, il est nécessaire de le nettoyer pour atteindre une teneur en CH_4 de 95 % au moins. Sa quantité énergétique est d'environ 9 kWh/m³. Si le biogaz est utilisé comme carburant, il est comprimé à une pression de 20 MPa. [207, Linkoping Gas AB, 1997].

Il est possible de produire de l'électricité à partir du biogaz, qui peut être autoconsommée et, dans certains pays, intégrée au réseau électrique national.

Le Tableau 2.17 présente la composition du biogaz qui provient de sous-produits animaux non spécifiés

Composant	Volume (%)
CH ₄	40 - 70
CO ₂	30 - 60
Autres gaz, y compris	1 - 5
H ₂	0 - 1
H ₂ S	0 - 3

Tableau 2.17: Composition du biogaz provenant de la biodégradation de sous-produits animaux non spécifiés
[144, Det Norske Veritas, 2001]

Il a été signalé que la transformation de sous-produits animaux avait généré une énergie de 300 kWh/t, ce qui représente une production de CH₄ de 400 m³/h [144, Det Norske Veritas, 2001].

Pour mesurer la valorisation énergétique du CH₄ issu des sous-produits animaux, le méthane libéré doit être converti en électricité par un moteur à gaz, en tenant compte de l'efficacité de ce moteur. La production d'énergie attribuée au biogaz est similaire à celle de l'équarrissage avec combustion sur site des farines animales et du suif [144, Det Norske Veritas, 2001].

Pour chaque unité d'électricité générée, 1,5 unité de chaleur perdue est dégagée, sous forme d'eau chaude à 80°C. Au Danemark, elle est utilisée pour alimenter le chauffage urbain. Si l'usine de biogaz est proche de grands consommateurs de chaleur, comme des installations industrielles ou de grands bâtiments municipaux, cette chaleur perdue peut assurer des revenus significatifs. En règle générale, plus les usagers sont proches de l'usine, plus il est intéressant de leur acheminer l'eau chaude par des canalisations [222, Gordon W., 2001].

Les résidus solides de digestion contiennent de l'azote, du phosphore et du potassium et peuvent être utilisés comme engrais. On les inspecte régulièrement pour s'assurer de l'absence de *Salmonelle*.

Problèmes

Il est possible que des cuves soient endommagées par des graviers ingérés par le bétail. Les cuves peuvent être vitrifiées pour éviter les fuites dues à la nature particulièrement corrosive des produits. Les fuites entraînent des pertes de pression qui peuvent affecter les chaudières qui utilisent le biogaz.

Il a été constaté que le soufre contenu dans le biogaz peut causer des problèmes dans les générateurs de gaz et qu'il faut l'enlever pour allonger la durée de vie du générateur. Il a également été constaté que le soufre peut être ajouté aux résidus de digestion pour augmenter sa valeur nutritive [222, Gordon W., 2001].

Lutte contre la pollution

L'air évacué du système de ventilation peut exiger des mesures de réduction des odeurs ou peut être brûlé dans un incinérateur. Il est possible d'utiliser une torche pour éviter que le biogaz ne se répande dans l'air dans le cas où la capacité de l'installation est insuffisante ou dans le cas d'une surproduction ou d'un engorgement dans une unité de production électrique en aval. Une température d'au moins 1000°C pendant au moins 0,3 secondes dans la zone de combustion garantit de faibles émissions, y compris d'odeurs. Les mesures de lutte contre la pollution peuvent également exiger la suppression du H₂S.

2.2.12 Compostage

Le compostage a été défini comme *la décomposition biologique contrôlée et la stabilisation des substrats organiques, dans des conditions principalement aérobies qui permettent d'atteindre des températures thermophiles provenant de la chaleur produite biologiquement. Le produit final, assaini et stabilisé, est riche en substances humiques et peut être épandu au bénéfice du sol* [176, The Composting Association, 2001]. Le compostage des sous-produits animaux et leur application sur le sol sont contrôlés par le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE et par le règlement de la Commission (CE) n° 808/2003 du 12 Mai 2003, amendant le règlement n° 1774/2002 du Parlement Européen et du Conseil, établissant les règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine [356, EC, 2003]. Les substances de catégorie 2 et 3 peuvent être compostées. Toutefois, la plupart des matières de catégorie 2 doivent préalablement être stérilisées dans des conditions de température, de durée, de pression et de taille données.

Matières premières

Les sous-produits des abattoirs comme la litière de stabulation, le fumier, le contenu des panses et des intestins, le sang et les plumes, les sous-produits du traitement des eaux usées comme les résidus de dégrillage, les déchets de flottation et les boues, les résidus solides issus de la production de biogaz, les boues provenant de la transformation du sang et celles des UTEU, peuvent tous être compostés.

A l'exception du fumier contenu dans les véhicules de livraison et des zones de stabulation, aucune matière provenant des abattoirs ne remplit les conditions nécessaires à un compostage optimal. Le contenu des panses et estomacs est riche en matières végétales structurales mais sa teneur en eau est élevée. Les déchets de flottation et la graisse des récupérateurs de graisse ne contiennent aucune substance structurale. Le compostage est possible, après séparation mécanique ou après avoir mélangé des absorbeurs d'humidité et des composants structurels aux boues liquides ou pâteuses [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992]. Le compostage est effectué avec le contenu des panses et les boues d'abattage d'au moins un abattoir italien [248, Sorlini G., 2002]. Bien que le sang soit liquide, si on l'associe par exemple aux panses, il est possible de le pomper et de composter en andains. D'autres liquides tels que le lisier de porc sont également mélangés avec des matières « sèches » comme les boues des UTEU pour être compostés.

Le contenu des panses ou des estomacs de porcs, frais et ayant subi un prétraitement anaérobie puis séché de manière à obtenir une teneur en matière sèche supérieure ou égale à 20 %, peut être composté sans additif avec une profondeur de billon d'un mètre. Pour des profondeurs de billon plus importantes, la teneur en matière sèche doit atteindre au moins 22 %. Un prétraitement anaérobie peut faire passer le temps de réaction de 6 à 4 semaines. Si l'on utilise des machines extrêmement déshydratantes, comme les presses à vis, pour augmenter la matière sèche à plus de 35 %, il est possible d'ajouter des déchets de flottation et/ou des graisses des récupérateurs de graisses non déshydratés. Des expériences menées avec du contenu de panses et des déchets de flottation déshydratés, dont les teneurs en matière sèche étaient de 37,6 et 8,8 %, respectivement, ont montré que le compost peut être préparé en 6 à 8 semaines. Lors du compostage, la température atteint 70°C, ce qui garantit la décontamination [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992], bien que le prétraitement exigé par le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/CE doive déjà y veiller.

Réception et stockage

La matière première de compostage peut occasionner des problèmes d'odeurs.

Processus

La condition essentielle pour le compostage est que les matières premières soient convenablement mélangées pour fournir les nutriments nécessaires à la croissance et à l'activité microbienne, ce qui suppose un apport équilibré de carbone et d'azote. L'humidité doit être

suffisante pour permettre l'activité biologique sans gêner l'aération, le niveau d'oxygène doit être favorable aux organismes aérobies et les températures doivent encourager une vive activité microbienne des micro-organismes thermophiles [210, Environment Agency, 2001].

Les matières premières mélangées fournissant un rapport C/N de 25/1 – 30/1 sont en général idéales pour un compostage actif, bien que des ratios de 20/1 à 40/1 donnent également de bons résultats. Les faibles rapports C/N, inférieurs à 20/1, permettent au carbone d'être intégralement utilisé mais sans stabiliser l'azote, qui peut alors disparaître sous forme de NH_3 ou de N_2O , qui occasionnent parfois des problèmes d'odeurs [210, Environment Agency, 2001].

Andains

Un andain est un vaste empilement de matières de compostage, généralement en forme de prisme triangulaire allongé [176, The Composting Association, 2001].

Les andains sont bâtis sur un sol ferme et un drainage permet d'éviter le lessivât. Ils sont également protégés contre la pluie et le vent afin de minimiser l'entraînement par l'air ou par l'eau. On ajoute de l'eau à l'andain lorsque cela est requis par le processus de compostage. La taille des rangées diminue d'au moins un tiers de sa taille initiale, principalement à cause des pertes d'eau.

Les matières compostées sont retournées suffisamment fréquemment pour assurer une hygiène et une décomposition maximale de toute la matière et pour maintenir le processus dans des conditions complètement aérobies [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001].

Le processus de compostage en andains est résumé dans la Figure 2.21.

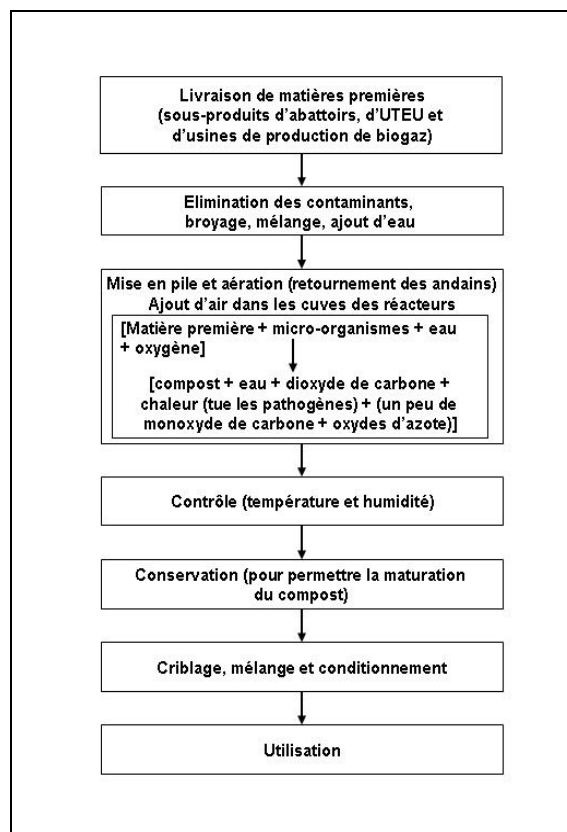


Figure 2.21: Diagramme de présentation du processus de compostage en andains [176, The Composting Association, 2001] - adapté

Compostage en cuves

Le compostage en cuves se réfère à un groupe de systèmes de compostage, comme des conteneurs, des cuves sous agitation, des silos, des tambours ou des tunnels et des salles fermées [210, Environment Agency, 2001]. Si le compostage est effectué dans des réacteurs, le processus, y compris l'échange des gaz de respiration et la température, est mieux contrôlé qu'en andains. Par conséquent, la matière première peut être décontaminée et l'air malodorant et chargé d'ammoniac peut être capté et traité [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992]. L'air chargé d'ammoniac est refroidi à 38 – 45°C en aspirant plus d'air à travers un humidificateur près du ventilateur d'évacuation aspirant puis en l'envoyant dans un filtre biologique, via une tour à eau de lavage qui enlève les poussières [209, The Composting Association, undated]. Une protection contre le vent et la pluie est requise pour les systèmes ouverts qui fonctionnent toute l'année. Il faut retourner régulièrement les matières à composter lors de la phase à forte température, c'est-à-dire quand celle-ci dépasse 50°C [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992]. Dans tous les cas, au dessus de 60°C, l'activité microbienne semble se ralentir. Le principe du système en cuves est de fournir un tel surplus d'air qu'il refroidit le compost, ce qui accélère le rythme de l'activité microbienne.

Fourni en grandes quantités, l'air peut également permettre à la structure de la matière de rester ouverte. Ce principe permet d'éviter le compactage du compost sous son propre poids ainsi que l'anaérobie. La matière à composter doit être à 20 % structurée afin de maintenir le flux d'air à travers la masse de compost

La Figure 2.22 présente un système de compostage en réacteur

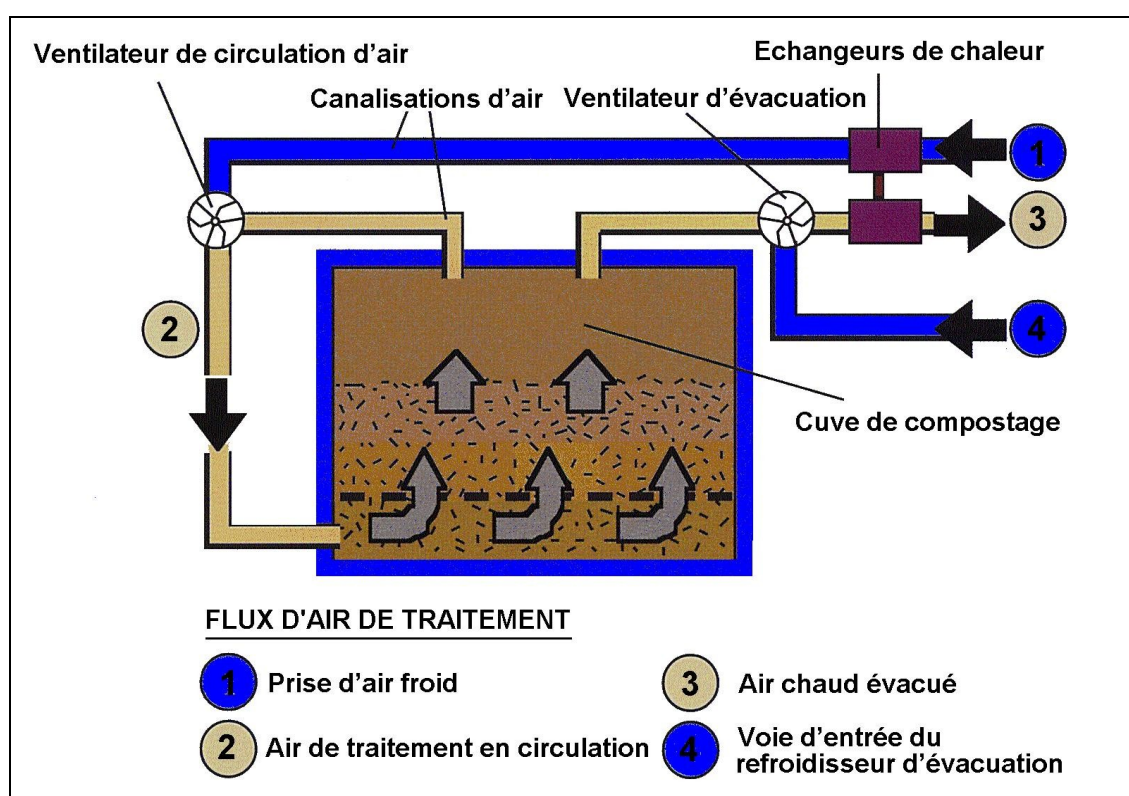


Figure 2.22: Diagramme illustrant le processus de compostage en cuve [209, The Composting Association, undated]

Maturation

Ceci apparaît à des températures mésophiles, entre 20 et 45°C. L'évaporation de l'humidité, la création de chaleur et la consommation d'oxygène sont bien plus basses que dans la phase de compostage actif.

Produit

Le compost a été défini comme un *déchet municipal biodégradable transformé dans des conditions aérobies pour former une matière stable et granuleuse contenant de la matière organique et des nutriments pour plantes utiles et qui, appliquée sur les sols, peut en améliorer la structure, enrichir sa teneur en éléments nutritifs et augmenter son activité biologique* [176, The Composting Association, 2001].

2.3 Traitements des eaux usées effectués dans les abattoirs et dans les usines de sous-produits animaux

2.3.1 Traitement des eaux usées en abattoir

Les abattoirs sont divisés entre ceux qui traitent leurs eaux usées sur site et les déversent ensuite directement dans le cours d'eau local et ceux qui les envoient à l'UTEU locale avec l'autorisation de leur société d'assainissement locale. Cette dernière catégorie effectue un prétraitement des eaux usées sur site, en général au moins pour filtrer les matières solides, mais d'autres traitements peuvent être entrepris. Les abattoirs doivent respecter les conditions spécifiées dans les accords relatifs au rejet des effluents industriels, que ce soit dans le cas de déversement direct ou de déversement dans les installations municipales, conformément aux exigences législatives. Certaines UTEU municipales peuvent utiliser les eaux usées des abattoirs en synergie avec des affluents provenant d'autres sources, afin de maximiser l'efficacité des installations.

Les accords relatifs au rejet d'effluents incluent normalement des limites de MTES, DCO, DBO, pH, azote ammoniacal, azote total, phosphore total, graisses libres ou en émulsion, détergents synthétiques anioniques, flux quotidien et flux hebdomadaire maximal. Ils peuvent également inclure les concentrations en sulfures, à cause de la possibilité de décomposition anaérobie des boues. Les autorisations de déversement pour les abattoirs qui salent les peaux peuvent également inclure des limites concernant les concentrations en chlore.

Au Danemark, les eaux usées sont généralement simplement prétraitées, en effectuant un filtrage à travers des mailles de 2 mm, suite auquel les autorités considèrent qu'elles conviennent à la dénitrification dans les UTEU locales. Les taxes sont normalement calculées en fonction des niveaux de DBO et, dans certaines zones, les teneurs en azote et en phosphore sont prises en compte.

Dans les Flandres belges, près de 40 abattoirs déversent leurs eaux usées dans les UTEU municipales. On utilise des filtres et des tamis, des récupérateurs de graisses et des coagulants/floculants. Près de 20 abattoirs flamands disposent d'installations de traitement biologique qui traitent l'eau à un tel niveau qu'il leur est possible de la déverser directement sans traitement extérieur supplémentaire [346, Belgian TWG member, 2003].

Aux Pays Bas, la plupart des abattoirs déversent leurs eaux usées dans des UTEU municipales. Les coûts de traitement de ces UTEU étant relativement élevés, tous les abattoirs disposent de systèmes de prétraitement, essentiellement de cribles à tambour rotatif et de FAD, parfois associés à des produits chimiques. Il arrive que les abattoirs disposent d'une installation de traitement biologique. Les effluents traités peuvent presque être déversés directement dans les eaux de surface et ils n'intéressent pas les UTEU municipales [240, The Netherlands, 2002].

En Autriche, la plupart des abattoirs ont des systèmes de traitement des eaux usées qui consistent en des grilles et des collecteurs, suivis par des lagons à boues activées et des séparateurs de graisses. Les installations de grande taille utilisent occasionnellement des filtres à tambour rotatifs et des installations de flottation [348, Austrian TWG member, 2003].

En Suède, les eaux usées des abattoirs sont considérées comme une importante source de carbone dans le processus de dénitrification des UTEU municipales, le seul prétraitement requis est habituellement un dégrillage mécanique [134, Nordic States, 2001].

En Norvège, la majorité des abattoirs dispose de récupérateurs de graisses avec des grilles dont les mailles font de 0,8 à 1 mm, ils ont leurs propres unités de nettoyage biologique ou chimique, ou ils déversent leurs eaux usées dans les UTEU municipales [134, Nordic States, 2001].

Le meilleur moyen de minimiser la charge des effluents est d'éviter que des matières animales n'entrent dans le courant d'eaux usées en premier lieu. Certains directeurs d'abattoirs ont soigneusement étudié les opérations impliquant la découpe et le rognage et ont conçu ou modifié leurs installations et équipements afin d'intercepter physiquement les sous-produits animaux tels que les déchets de viande et les viscères avant qu'ils n'entrent dans le système d'égouts. La formation du personnel peut engendrer des bénéfices allant bien au-delà d'une simple amélioration de la performance environnementale. Ramasser les débris tombés lors du processus, vider les collecteurs des égouts et les replacer avant de commencer à nettoyer la zone ne permet pas seulement de réduire la charge générale des effluents, cela diminue également le risque de dérapage des employés, qui constitue l'une des principales causes d'accidents avec arrêt de travail dans l'industrie de la viande.

La montre un exemple des principales utilisations de l'eau dans un abattoir à porcins, ainsi que les prétraitement de l'eau associés aux diverses opérations.

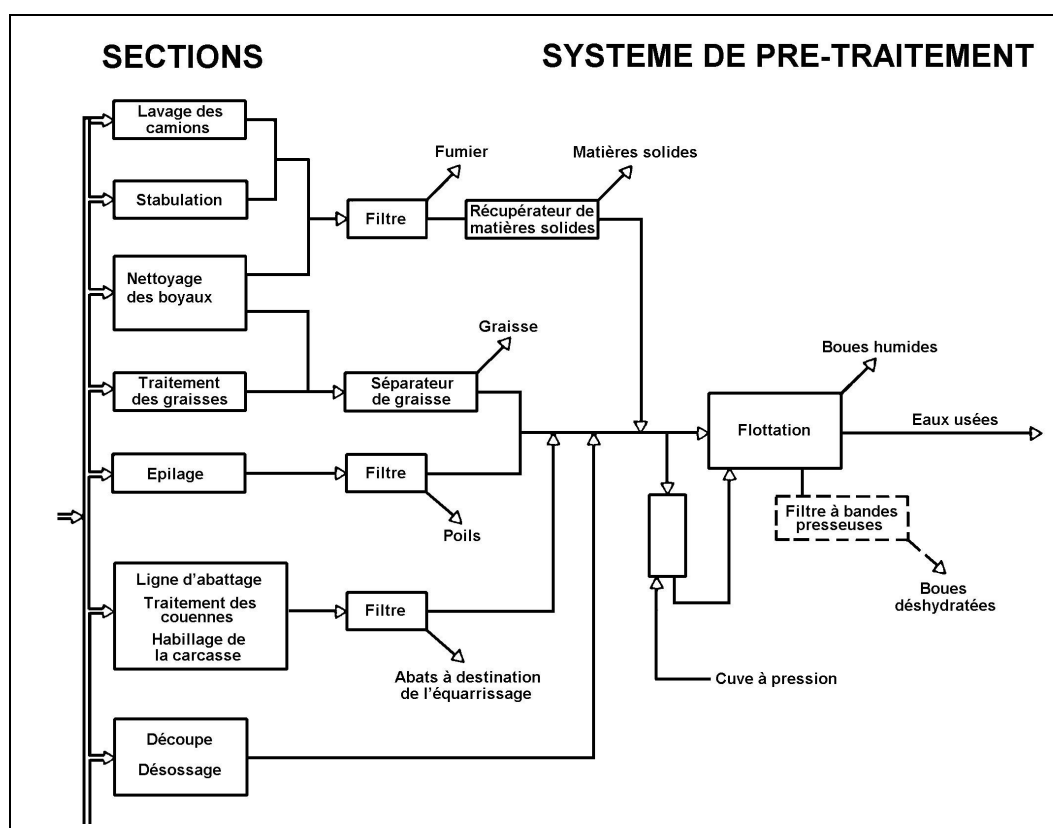


Figure 2.23: Flux d'eaux usées dans un abattoir à porcins
[134, Nordic States, 2001]

Une bonne gestion du choix et de l'utilisation des produits chimiques de nettoyage est essentielle pour s'assurer qu'ils ne détruiront pas les micro-organismes de l'UTEU . [12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment/EA, 2000].

Le déversement de liquides à forte teneur organique à cause d'un trop-plein des installations de traitement des effluents est potentiellement l'un des accidents les plus polluants qui peuvent se

produire dans un abattoir. Pour éviter le surremplissage et les déversements potentiels dans les cours d'eau locaux, les réservoirs à effluents peuvent être équipés d'alarmes de trop-plein et de dispositifs permettant d'éviter le surremplissage automatique. De nombreuses installations à FAD surveillent en permanence la qualité de leurs effluents et les dévient automatiquement vers un lieu de stockage d'appoint si la FAD tombe en panne [12, WS Atkins-EA, 2000].

Les boues produites peuvent être utilisées ou éliminées de différentes manières, dont les suivantes : production de biogaz, compostage (en association avec d'autres matières biodégradables comme les panses et le sang), injection dans les terres, transformation suivie d'incinération ou incinération directe. La transformation des boues peut causer des problèmes d'odeurs, qui sont exacerbés par les mélanges et la production d'aérosols. On utilise de l'énergie pour enlever l'eau, par exemple par centrifugation ou pressage [168, Sweeney L., 2001].

Quelques techniques de traitement des eaux usées d'abattoirs sont présentées dans le Tableau 2.18.

Technologie	Type d'émission	Total solides en suspension	Organiques	Graisses et huiles	Nitrates/ammoniac	Phosphore
Traitement primaire						
Dégrillage mécanique		Oui	Oui			
Séparation des graisses		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Réservoirs d'équilibrage						
Flottation par air dissous		Oui	Oui	Oui		
Flottation par dispersion		Oui				
Flottation mécanique		Oui				
Coagulation/floculation/précipitation			Oui	Oui	Oui	Oui
Sédimentation/filtration/flottation			Oui	Oui		
Traitement secondaire						
Traitement anaérobie, suivi d'une étape en anoxie			Oui			
Boues activées/ lagons d'aération		Oui	Oui		Oui	Oui
Aération prolongée			Oui		Oui	
Nitrification/dénitrification					Oui	
Traitement tertiaire						
Filtration/coagulation/précipitation					Oui	Oui

Tableau 2.18: Résumé des technologies utilisées dans le traitement des émissions d'eaux usées des abattoirs

[3, EPA, 1996, 163, German TWG Members, 2001] adapté

2.3.1.1 Traitement primaire des eaux usées d'abattoirs

Les solides contenus dans les eaux usées sont collectés pour être utilisés/éliminés selon le règlement sur les sous-produits animaux n° 1774/2002/EC. Par exemple, la définition que ce règlement donne des matières de catégorie 1 inclut, entre autres choses, *toutes les matières d'origine animale recueillies lors du traitement des eaux résiduaires des usines de transformation de catégorie 1 et d'autres locaux où sont enlevés les matériels à risques spécifiés, notamment les déchets de dégrillage, les déchets de dessablage, les mélanges de graisses et d'huiles, les boues, ainsi que les matières provenant des égouts de ces installations, sauf si ces matières ne contiennent aucun matériel à risques spécifiés ni des parties de ce matériel*, et la définition des matières de catégorie 2 inclut, entre autres choses, *toutes les matières d'origine animale recueillies lors du traitement des eaux résiduaires des abattoirs autres que ceux relevant de l'article 4, paragraphe 1, point d), ou des usines de transformation*

de catégorie 2, notamment les déchets de dégrillage, les déchets de dessablage, les mélanges de graisses et d'huiles, les boues, ainsi que les matières provenant des égouts de ces installations.

Les eaux usées provenant des zones de transformation des abattoirs sont dégrillées afin d'enlever les déchets organiques tels que des poils, certaines graisses, des tissus, des débris de viande, des panses et des solides bruts, et afin d'éviter les engorgements dans l'UTEU. Outre les sous-produits de l'abattage en lui-même, les eaux usées contiennent en général des solides primaires produits au cours du transport, de la stabulation et du lavage de l'estomac et des intestins. Ces substances incluent par exemple de la paille, des excréments, de l'urine et le contenu des intestins. Des solides secondaires tels que des résidus de filtrage ou de raclage, des graisses et des matières flottantes sont produits lors du traitement de l'air et des eaux usées. Il faut donc parfois éliminer des solides, par exemple par dégrillage, à la fin du traitement par l'UTEU aussi bien qu'au début.

Les grilles peuvent filtrer 10 à 15 % de la charge organique et enlever une grande partie des particules visibles [134, Nordic States, 2001].

L'équipement de dégrillage le plus souvent utilisé dans les abattoirs inclut les filtres en coin statiques, les presses à vis inclinées et les filtres à tambour rotatifs, dont les grilles ont en général un maillage d'environ 3 mm.

Après le dégrillage, de nombreux grands abattoirs ont recours à une installation à FAD pour appliquer un traitement supplémentaire à leurs eaux usées avant de les déverser. Dans la FAD, de très fines bulles d'air permettent d'enlever les solides en suspension. Ces derniers flottent à la surface du liquide et forment une mousse, qui est alors écumée. Dans certains cas, l'ajout de produits chimiques de coagulation et de floculation, comme des sels de fer, des sels d'aluminium et des polyélectrolytes, permettent de débarrasser les eaux usées de substances colloïdales solubles et de phosphates en les précipitant [12, WS Atkins-EA, 2000, 216, Metcalf and Eddy, 1991]. Les sels de fer III permettent également de réduire les odeurs, en supprimant le H₂S. [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001].

La FAD permet d'ôter 15 % de la charge en DBO et 70 % des solides en suspension, sans produits chimiques, ou 50 à 65 % de la DBO et 85 à 90 % des solides en suspension avec produits chimiques [215, Durkan J., 2001].

Les autres méthodes de flottation incluent la flottation par dispersion, avec injection « d'eau de dispersion » obtenue grâce à de l'air comprimé, ou la flottation mécanique, avec agitation de l'eau pour former des bulles d'air.

Les huiles, graisses et autres solides enlevés peuvent être transformés par la suite si leur teneur en graisse est élevée. Dans le cas contraire, ils peuvent servir à l'épandage, si leur teneur en nutriments est élevée [215, Durkan J., 2001].

Le liquide résiduel peut ensuite être mis dans un réservoir d'équilibrage ventilé par des bulles grossières/diffuseurs et des aérateurs de surface/venturis qui maintiennent le mélange et l'aération du contenu des cuves. Ce procédé enlève 5 % de la DBO [215, Durkan J., 2001].

2.3.1.2 Traitement secondaire des eaux usées d'abattoirs

Certains abattoirs de grande taille possèdent des installations de traitement biologique qui transforment les matières solubles et colloïdales en biosolides. Il s'agit souvent d'installations d'activation des boues qui, selon leur capacité, peuvent faire suite à la sédimentation ou à la FAD.

Digestion aérobie – boues activées

Le processus de digestion aérobie utilisant les boues activées implique la production d'une masse activée de micro-organismes capables de stabiliser des déchets en aérobie dans un réservoir aéré. Au cours de la respiration endogène, les cellules bactériennes réagissent avec l'oxygène pour produire du CO_2 , de l'eau, des NO_x et de l'énergie.

L'ajout d'oxygène dans le système est essentiel au processus pour différentes raisons, y compris pour l'oxydation de la matière organique et des nutriments et pour maintenir un bon mélange physique.

La matière organique est la principale source de carbone pour les micro-organismes, mais ces derniers ont également besoin de nutriments inorganiques pour croître. La digestion aérobie est une technique efficace dans le traitement des eaux usées d'abattoirs. Elle élimine les principaux nutriments inorganiques tels que l'azote, le phosphore et le soufre, ainsi que les nutriments de moindre importance tels que le cuivre et le zinc. Dans le cas de l'azote, elle oxyde l'azote ammoniacal en azote des nitrates, traitant ainsi la demande en oxygène. Cependant, pour enlever l'azote, il faut poursuivre la dénitrification, par un processus anoxie, jusqu'à obtenir de l'azote gazeux. Ceci implique une série d'étapes qui passent par la formation de NO et de N_2O . La libération de phosphore exige également un processus anoxie supplémentaire.

Après un certain temps, un mélange de cellules anciennes et nouvelles passe du digesteur aérobie dans un décanteur. Les cellules y sont séparées des eaux usées traitées. Le succès de cette décantation/séparation est capital pour le succès du traitement dans son ensemble. Il repose sur une bonne conception et un bon fonctionnement du système et sur la prévention du « foisonnement ». Le foisonnement est contrôlé en empêchant la croissance excessive de la bactérie filamenteuse qui entraînerait la formation de flocons encombrants et grossièrement disséminés qui se décantent difficilement et causent une DBO excessive dans l'eau traitée. La présence d'azote et de phosphore dans les eaux usées d'abattoirs inhibe avantageusement la croissance des bactéries filamenteuses.

Une partie des cellules décantées est conservée afin de maintenir l'activité biologique du système. Les boues activées restantes sont déshydratées et épandues, utilisées dans la production de biogaz ou incinérées [216, Metcalf and Eddy, 1991].

Dans certains abattoirs, on pratique une aération prolongée dans la phase de respiration endogène. Cette pratique requiert une faible charge organique et un long temps d'aération. Il est également possible d'utiliser une fosse d'oxydation [12, WS Atkins-EA, 2000] qui comprend un canal circulaire et est équipée de dispositifs d'aération mécanique. Ces derniers fonctionnent en général en mode d'aération prolongée avec des durées de rétention et des temps de rétention des solides élevés [216, Metcalf and Eddy, 1991]. Dans la plupart des applications, on utilise des réservoirs de sédimentation secondaires.

D'autres techniques sont disponibles, basées sur le même principe, comme le filtre biologique sur lit mobile dans lequel les boues recouvrent des sphères en plastique. Les eaux usées coulent sur les sphères et le système est également considéré comme une technique de réduction des odeurs [240, The Netherlands, 2002].

Digestion anaérobie

Le traitement anaérobie des eaux usées est très fréquent, bien qu'il ne fasse pas l'unanimité. Parmi ses avantages, on compte la réduction considérable de la concentration d'impuretés dans l'eau, la faible production de boues excédentaires, des boues excédentaires biologiquement stables et la production potentielle de biogaz riche en énergie [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992]. Le traitement anaérobie convient particulièrement bien comme prétraitement des eaux usées dont la charge organique est élevée, avant un traitement aérobie.

La dégradation biologique anaérobie a lieu au cours d'un processus en trois parties. Dans la première étape, ou hydrolyse, des enzymes transforment des composés à forte masse moléculaire, comme les lipides, les protéines et les acides nucléiques, en composés convenables en tant que source d'énergie et charbon à pile, comme les acides gras ou les acides aminés. Dans la deuxième étape, l'acidogénèse ou phase acide, les bactéries décomposent un peu plus ces acides. Dans la troisième étape, ou phase méthanogénique, les composés intermédiaires sont décomposés en CH_4 et CO_2 [216, Metcalf and Eddy, 1991]. Le CH_4 (biogaz) produit peut être utilisé comme partie intégrante du système de chauffage de l'usine.

Deux techniques principales coexistent. Dans le processus à vitesse standard, le contenu du digesteur n'est pas chauffé ni mélangé et la durée de rétention est de 30 à 60 jours. Dans le processus à grande vitesse, le contenu est chauffé et complètement mélangé et la durée de rétention est en général de 15 jours au maximum. La température optimale du processus est de 30 à 40°C. La vitesse de cette méthode et la courte durée de rétention confèrent à l'installation une taille raisonnable, même pour les abattoirs dans lesquels l'espace est limité. Un mélange des deux processus peut également être envisagé, le processus à « deux étapes ». La fonction première de la deuxième étape est de séparer les solides digérés du liquide surnageant. Il est aussi possible que surviennent une digestion et une production de gaz supplémentaires. Les boues provenant de la digestion aérobie font généralement l'objet d'une digestion anaérobie.

Les bactéries impliquées profitent les unes aux autres. Certaines bactéries consomment des substances qui inhiberaient la croissance d'autres bactéries. C'est pourquoi un environnement qui entretient cet équilibre dynamique est essentiel. Il requiert l'absence d'oxygène et de sulfures dissous. Le pH doit être compris entre 6,6 et 7,6 et la quantité de nutriments, tels que l'azote et le phosphore, nécessaires au maintien de la communauté biologique, doit être suffisante [216, Metcalf and Eddy, 1991].

Les micro-organismes actifs sont injectés dans l'admission d'eaux usées et, dans la mesure où le processus est généralement lent et la transformation en CH_4 importante, la quantité de boues à éliminer est minimale [216, Metcalf and Eddy, 1991].

La dégradation anaérobie ne fait que transformer les impuretés à base de carbone, mesurées en niveaux de DBO. Les composés d'azote restent dans l'eau après nettoyage [134, Nordic States, 2001]. C'est pourquoi certains ne considèrent pas ce procédé comme une option réaliste pour le traitement des eaux usées d'abattoirs [240, The Netherlands, 2002] et pensent qu'il ne convient que comme prétraitement avant un traitement aérobie. Cependant, ce procédé réduit la pathogénicité des eaux usées [216, Metcalf and Eddy, 1991].

Les biosolides produits par l'installation de traitement peuvent être par exemple déshydratés avant d'être épandus comme amendement ou digérés pour produire du biogaz. Les limitations concernant l'épandage et l'injection alimentent la tendance croissante à l'incinération des boues [244, Germany, 2002]. Le stockage, la manutention et l'épandage des boues peuvent entraîner des problèmes d'odeurs. Outre les problèmes de fonctionnement habituels liés aux installations d'activation des boues – comme le développement des boues foisonnantes ou les stocks excessifs de biomasse – des difficultés particulières peuvent apparaître à cause des effluents d'abattoirs, qui peuvent être à l'origine de la formation d'une écume biologiquement stable ou qui peuvent contenir des substances biocides capables d'inhiber toute activité microbienne [12, WS Atkins-EA, 2000].

Elimination de l'azote et du phosphore

Des processus réunissant l'oxydation du carbone, la nitrification et la dénitrification en une seule étape ont été développés. Ils présentent plusieurs avantages, dont la réduction du volume d'air nécessaire pour effectuer la nitrification et l'élimination de la DBO, la suppression du besoin en sources organiques qui fournissent le carbone pour la dénitrification, en clarificateurs intermédiaires et en systèmes de boues de retour nécessaires dans un dispositif de nitrification

par étapes. On a constaté que la plupart des systèmes pouvaient enlever 60 à 80 % de l'azote total, voire 85 à 95 %.

Dans ces processus combinés, le carbone contenu dans les eaux usées et dans les micro-organismes après respiration endogène au cours du traitement aérobique est utilisé pour la dénitrification. A cette fin, on a recours à une alternance d'étapes aérobies et anoxiques, sans décantation intermédiaire. Des zones anoxiques peuvent être créées, par exemple dans des fosses d'oxydation, en contrôlant le niveau d'oxygénation. Le réacteur à alimentation discontinue convient également car il garantit des périodes aérobies et anoxiques au cours du cycle des opérations et combine l'oxydation du carbone avec la réduction de l'azote et la suppression du phosphore. Ce dernier peut être enlevé grâce à l'ajout d'un coagulant ou de manière biologique sans ajout de coagulant. Si l'on respecte la séquence suivante : remplissage, anaérobie, aérobie, anoxie, décantation, du phosphore est libéré et la DBO diminue dans la phase d'agitation anaérobie, puis le phosphore est absorbé dans la phase d'agitation aérobie. En modifiant les temps de réaction, il est également possible d'effectuer une nitrification ou de supprimer l'azote. Le carbone issu de la phase de respiration endogène peut être utilisé dans la phase anoxique pour assister le processus de dénitrification [216, Metcalf and Eddy, 1991].

2.3.1.3 Traitement tertiaire des eaux usées d'abattoirs

Des traitement tertiaires tels que la filtration (par exemple au moyen de filtres à sable), les tourbières artificielles, la coagulation ou la précipitation, permettent parfois une ultime purification des effluents traités, afin de réduire la DBO et la quantité de solides suspendus avant le déversement dans un cours d'eau.

2.3.2 Traitement des eaux usées dans les installations pour les sous-produits animaux

2.3.2.1 Traitement des eaux usées de l'équarrissage

Voir également les sections 2.3.1.1, 2.3.1.2 et 2.3.1.3.

Les usines d'équarrissage produisent des eaux usées dont la charge organique est élevée. La charge organique issue de la transformation d'une tonne de matières premières équivaut à celle que produisent 100 personnes par jour. Elle contient également des niveaux élevés d'azote et de phosphore. Le règlement sur les sous produits animaux n° 1774/2002/CE limite les voies d'utilisation et d'élimination des matières animales, ainsi que définies, collectées dans les usines de transformation de catégorie 1 et 2. Il stipule également que *les eaux résiduaires venant du secteur souillé doivent être traitées de manière à s'assurer, autant que raisonnablement possible, qu'aucun agent pathogène ne subsiste.*

2.3.2.1.1 Traitement mécanique des eaux usées

Les étapes mécaniques du traitement des eaux usées sont mises en œuvre avant tout mélange ou équilibrage. Dans l'industrie de l'équarrissage, on utilise en général des récupérateurs de boues, des séparateurs de graisses, des tamis, des micro-filtres et des réservoirs de décantation. La matière animale non dissoute, comme les graisses et les particules de graisse, les résidus de viande, les poils, les soies et les additifs minéraux contenus dans l'eau de fabrication peuvent retourner dans le processus de production. La séparation des graisses peut être difficile, car la graisse animale peut être présente dans les eaux usées sous une forme très fine. Ceci est particulièrement vrai si l'eau a une température élevée et si elle contient des agents tensio-actifs. Des pH élevés nuisent également à la séparation des graisses, à cause du phénomène de saponification.

Les dimensions des séparateurs de graisse situés en amont des réservoirs de mélange et d'équilibrage doivent correspondre à une production maximale d'eaux usées. Cette production maximale se produit par exemple lors de la libération de la vapeur d'évacuation. Dans la phase de conception, il faut prendre en compte d'autres éléments comme la température, l'impact des agents de rinçage et de nettoyage et la production de différents types et de différentes densités de graisses.

Dans de nombreuses usines, le séparateur de graisses est suivi d'unités de filtrage supplémentaires dont les mailles de tamis sont comprises entre 0,5 et 2 mm, pour que la séparation des solides soit encore plus poussée.

2.3.2.1.2 Traitement physico-chimique

Les méthodes physico-chimiques, en particulier les méthodes de flottation, sont utilisées pour séparer les graisses et solides de manière poussée, avec l'aide d'agents de floculation le cas échéant. La graisse peut être collectée dans des récupérateurs avec nettoyage manuel ou automatique. Si la graisse est émulsifiée ou contient du soluble provenant de la section de transformation des graisses comestibles, la séparation peut être particulièrement ardue. Dans de tels cas, il faut avoir recours à la précipitation chimique et à la flottation.

De la même manière que pour les séparateurs de graisse, l'efficacité des installations de flottation est réduite par les hautes températures et les pH élevés. La flottation mécanique qui utilise de l'air fourni par des aérateurs de flottation submergés spécialement conçus à cet effet est la méthode la moins sujette aux pH élevés.

Il est possible d'avoir recours au strippage pour le traitement des condensats de vapeur d'évacuation (CVE) chaude. Le débit volume des eaux usées étant faible, on peut également utiliser ce principe pour le flux principal. On considère que la neutralisation des effluents de strippage n'est pas faite immédiatement après le strippage, mais uniquement après réunion avec les autres flux d'eau usées.

La position de l'installations de strippage au sein du processus de traitement des eaux usées est présentée dans la Figure 2.24.

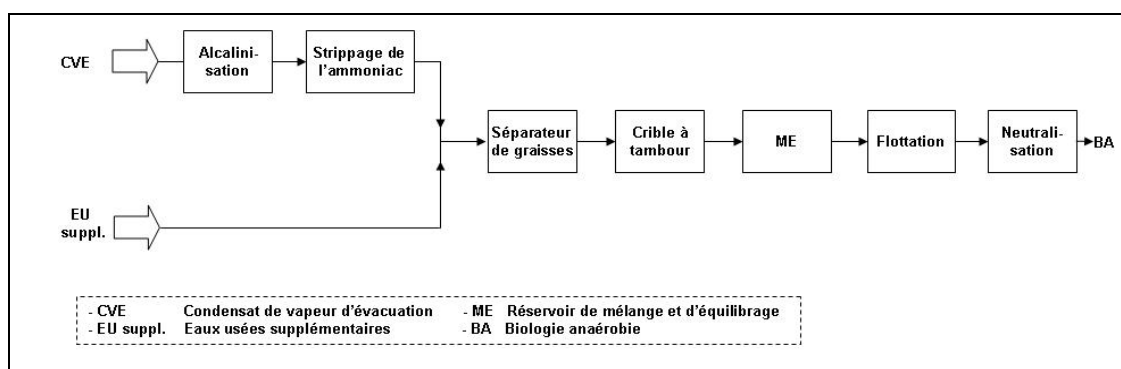


Figure 2.24: Diagramme d'une installation préliminaire de traitement mécanique/physico-chimique des eaux usées
 [163, German TWG Members, 2001]

Une autre option permettant de réduire l'azote ammoniacal est la transformation de l'ammoniac. L'ammoniac est acheminé avec les vapeurs d'évacuation dans une tour de lavage (convertisseur) à contre-courant d'une solution d'azote, ce qui entraîne la formation de nitrate d'ammonium. Celui-ci est extrait de la tour de filtrage lorsque la concentration voulue a été atteinte. Les vapeurs d'évacuation ne contenant plus d'ammoniac sont alors condensées en vapeurs d'évacuation acides.

Pour faire fonctionner un tel convertisseur, il est impératif que les vapeurs d'évacuation ne contiennent aucun solide. Il faut par conséquent installer avant les convertisseurs des cyclones ou d'autres outils de séparation adaptés.

2.3.2.1.3 Traitement biologique

Le traitement aérobique partiel peut être utilisé pour enlever une partie de la matière organique et par là réduire la DBO des eaux usées. Il est parfois pratiqué dans certaines installations, avant tout autre traitement des eaux usées dans une UTEU municipale.

La composition des eaux usées provenant de l'industrie de l'équarrissage convient au prétraitement anaérobique. Toutefois, elle ne se prête pas à une élimination totale de la charge organique ou de l'azote. La présence de sulfures peut également causer des problèmes.

Le traitement anaérobique est généralement suivi d'un traitement aérobique pour enlever l'azote (et le phosphore) sur le site de l'équarrisseur ou à l'UTEU municipale. La libération de phosphore se fait dans des conditions d'anoxie. Le retrait biologique du phosphore exige donc des réacteurs anaérobique et aérobique ou des zones anaérobique et aérobique au sein d'un réacteur [216, Metcalf and Eddy, 1991]. Le prétraitement anaérobique des eaux usées est approprié, particulièrement dans le cas de déversement indirect combiné à une élimination physico-chimique de l'azote.

2.3.2.1.4 Plumes – élimination du sulfure d'hydrogène

Pour les eaux usées ayant de fortes concentrations en sulfures, par exemple les flux provenant de la transformation des plumes, la réduction des concentrations en H_2S est un autre objectif du traitement préliminaire. Des teneurs en sulfure d'environ 80 à 100 mg/l nuisent à la biocénose des boues activées et par conséquent au traitement biologique ultérieur.

Le peroxyde d'hydrogène peut être utilisé dans le traitement des eaux usées contenant des sulfures. Pour oxyder 1 kg de sulfure de manière stœchiométrique, il faut environ 13 litres de peroxyde d'hydrogène à 30 %. Le temps de réaction est d'environ 10 minutes [163, German TWG Members, 2001].

2.3.2.2 Traitement des eaux usées issues de la production de farine et d'huile de poisson

Un établissement a signalé le recours à la FAD sur site puis le déversement de ses eaux usées dans une UTEU locale municipale.

2.3.2.3 Traitement des eaux usées issues de la transformation du sang

Une usine de traitement du sang en particulier dispose d'une UTEU privée. La première étape est un traitement physico-chimique, qui se déroule avec ajout de polyamines et de flocculants polyélectrolytes. Cette opération est suivie de la décantation des boues dans un autre réservoir. Le liquide clarifié est également transféré dans une autre cuve, où son pH est corrigé et où l'on ajoute des antimoussants. Le liquide est ensuite soumis à une série de traitements aérobiques et anaérobiques. L'UTEU est couverte, pour éviter la libération de NH_3 issu de la décomposition des protéines. Les boues sont utilisées dans le compostage, du fait de leur forte teneur en protéines.

2.3.2.4 Traitement des eaux usées issues de la fabrication de gélatine

L'eau utilisée pour le lavage des os est trouble et contient des particules, comme des fragments d'os, qui sont enlevés par dégrillage. Les solides sont enlevés via des tamis constitués par exemple d'une grille à fissures mécanique. Les solides sont balayés du filtre vers un conteneur pour être ensuite mis en décharge.

Le liquide, à forte contamination organique [244, Germany, 2002], est transporté dans un réservoir de décantation primaire et secondaire pour permettre la séparation des solides. On injecte du chlorure de fer III avec du H_2SO_4 ou du NaOH , selon le pH, ainsi qu'un flocculant polyélectrolyte. Le liquide qui en résulte est soumis à une digestion aérobie en utilisant des boues activées. Les étapes de nitrification et de dénitrification sont également nécessaires [244, Germany, 2002]. Il peut aussi y avoir une étape de clarification pour enlever les boues activées. La boue qui en résulte est riche en azote, phosphore et calcium et elle est injectée dans les sols ou épandue, éventuellement après avoir été mélangée avec d'autres ingrédients. Elle peut également servir dans la production de biogaz [349, GME TWG members, 2003].

3 NIVEAUX ACTUELS DE CONSOMMATION ET D'ÉMISSIONS

Avant de faire état des niveaux de consommation et d'émissions spécifiques à chaque opération, cette section présente certains niveaux relatifs au processus dans son ensemble. Les unités utilisées reflètent l'information disponible et son objectif. La Directive fait référence aux capacités de production des abattoirs en tonnes par jour et aux capacités de traitement des installations consacrées aux sous-produits animaux en tonnes par jour. Les poids vifs et les poids des carcasses moyens fournis par les différents pays de l'UE varient, comme on peut le voir dans le Tableau 1.3 de la section 1.1.

Les données relatives à la consommation et aux émissions sont, dans une large mesure, communiquées soit par tonne de carcasse produite soit par tonne de sous-produit traité. Ce choix est en harmonie avec la terminologie de la Directive et il facilite la comparaison entre les informations provenant de sources différentes. Le principe sous-jacent à l'utilisation de « par tonne de carcasses produites » et « par tonne de sous-produit traité » est d'examiner avec attention les relations entre les processus réels et les niveaux de consommation et d'émissions et d'éviter les informations trompeuses basées par exemple sur de faibles concentrations atteintes grâce à une surconsommation d'eau.

Les niveaux réels de consommation et d'émissions présentés dans ce chapitre servent plus d'un objectif. En premier lieu, les fourchettes de niveaux pour certains processus et opérations unitaires fournissent des opportunités d'amélioration de la performance environnementale aux acteurs qui se trouvent dans la partie supérieure de la fourchette. Ensuite, la disponibilité des données relatives aux opérations unitaires démontre également qu'il est possible de mesurer la consommation et les émissions à ce niveau. L'information peut également être utilisée pour identifier des opérations prioritaires que l'on peut améliorer et pour contrôler les progrès réalisés. La disponibilité des données à ce niveau permet également de comparer les techniques et de déterminer les MTD pour les parties du processus dont les niveaux de consommation et d'émissions sont importants et pour lesquelles d'autres solutions sont envisageables.

3.1 Abattoirs

3.1.1 Abattoirs – données relatives à la consommation générale et aux émissions au niveau des installations

A partir de données provenant d'abattoirs danois et norvégiens, des analyses ont été menées sur la consommation d'eau et d'énergie en fonction de la production totale d'un établissement. Ces analyses comparaient les niveaux soit par tonne produite soit par animal. On constate une légère tendance vers une réduction de la consommation relative d'eau et d'énergie lorsque la taille de l'établissement augmente. L'analyse statistique donne une déviation standard très importante, l'évaluation ne peut donc être que subjective, ce qui prouve que la relation n'est pas claire [134, Nordic States, 2001]

Les données relatives à la consommation et aux émissions des abattoirs sont résumées dans les Tableau 3.19, Tableau 3.20, Tableau 3.21 et Tableau 3.22.

Unité : TONNE de carcasses de BOVINS	Consommation d'eau (l)	Eaux usées (l)	Consomma- tion d'énergie (TOTAL élec. + combustible) (kWh)	Récup. chaleur (kWh)	Emission DBO (kg)	Emis. DCO (kg)	Emission d'azote (g)	Emission de phosphore (g)	Emission de solides en suspension (g)	Emission d'odeurs	Emission de bruits	Détergents (kg)	Emission de CO ₂ (kg)	Emission de SO ₂ (kg)	Emission de NO _x (kg)
	(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 27)	(6, 8, 9, 28)	(3, 4, 6, 12, 13)	(6)	(3, 4, 5, 12, 9, 11, 14)	(12, 9, 11, 14)	(4, 6, 12, 9, 14)	(3, 4, 6, 12, 9, 14)	(6, 14)	(5, 12)	(5, 12)	(12)	(12)	(12)	(12)
Déchargement + nettoyage du véhicule	200 - 320				0.4					Oui	Oui				
Stabulation	152 - 180				0.4 - 3.0			26.6 - 30.4		Oui	Oui				
Abattage										Oui	Oui				
Saignée										Oui					
Dépouillement	5									Oui	Oui				
Ablation des têtes et sabots											Oui				
Eviscération										Oui					
Fendage					2.2						Oui				
Réfrigération											Oui				
Traitement des abats rouges et verts										Oui					
Lavage des intestins										Oui					
Lavage des tripes	500 - 2760									Oui					
Conservation / stockage des peaux		*5000													
Nettoyage															
Traitement de l'air															
Traitement des effluents liquides															
Traitement des déchets solides															
Stockage des sous-produits										Oui					
Total (y compris lorsque les données individuelles ne sont pas disponibles)	1623 - 9000	1623 - 9000	90 - 1094	≤ 60	1.8 - 28	4 - 40	172 - 1840	24.8 - 260	11.2 - 15.9			**0.2	0.12	75.6	0.16
Techniques qui bénéficient à ou tirent bénéfice d'autres activités															

* par/jour – indépendant du nb de peaux **0.11 kg/t alcali, 0.03 kg/t acide, 0.04 kg/t désinfectant, 0.02 kg/t « post-traitement »
Fourchettes reçues – les conditions de fonctionnement, les traitements et les méthodes d'échantillonnage ne sont ni décrits ni fournis
Références: (1) [12, WS Atkins-EA, 2000]; (2) [63, ETBPP, 2000]; (3) [132, Thy-Christensen, 2001]; (4) [134, Nordic States, 2001]; (5) [142, Derden A., 2001];
(6) [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001]; (7) [163, German TWG Members, 2001]; (8) [215, Durkan J., 2001];
(9) [242, Belgium, 2002]; (10) [243, Clitravi - DMRI, 2002]; (11) [248, Sorlini G., 2002]; (12) [185, Pontoppidan O., 2001]; (13) [314, Viitasari S., 2002]; (14) [315, Belgium, 2002]
(27) [346, Belgian TWG member, 2003]; (28) [353, Clitravi - DMRI, 2003]

Tableau 3.19: Données relatives à la consommation et aux émissions causées par l'abattage de bovins

Unité : TONNE de carcasses de PORCS	Consomma- tion d'eau (l)	Eaux usées (l)	Consomma- tion d'énergie (TOTAL électricité + combustible) (kWh)	Récup. chaleur (kWh)	Emission DBO (kg)	Emission DCO (kg)	Emission d'azote (g)	Emission de phosphore (g)	Emission de solides en suspension (kg)	Emis. odeurs	Emis de bruit	Emission de détergents (kg)	CO ₂ (kg)		Emis SO ₂ (g)	NO _x (g)	Ammoniac (kg)
													Etourdis- sement + neige carboni- que (réfrigé- ration)	Autres (hors étourdis- sement + neige carbo.)			
	(1, 2, 3, 4, 15, 16, 5, 6, 7, 17, 18, 9, 19)	(6, 7, 18, 9, 28)	(3, 4, 6, 17, 18, 9, 13)		(3, 4, 5, 17, 9, 14)	(7, 9, 14)	(3, 4, 6, 9, 14)	(3, 4, 6, 18, 9, 20, 14)	(6, 14)	(5, 18)	(5, 18)	(17)	(3, 4, 17)	(17, 18)	(17)	(17)	(17, 18)
Déchargement + nettoyage du véhicule	78 - 290				0.3					Oui	Oui						
Stabulation	130 - 300									Oui	Oui						0.01
Abattage	10 - 50									Oui	Oui		1.3 - 2.9				
Saignée	30 - 40				0.3					Oui	Oui						
Dépouillement	520 - 1750									Oui							
Echaudage	150 - 156		17 - 39		0.23 - 0.2 6						Oui						
Epilage + Ablation des pieds	78 - 120				0.91 - 2.2					Oui	Oui						
Flambage	162 - 208		47 - 182	175						Oui	Oui			6 - 8			
Traitement de la couenne	260 - 460				1.25 - 2.2 1					Oui	Oui						
Eviscération										Oui							
Fendage			55		5.5					Oui	Oui						
Réfrigération	0 - 226										Oui						Oui
Traitement des abats rouges et verts											Oui						
Lavage des intestins	442 - 680	220 - 540			0.98 - 3.25	1.41 - 3.0 4				Oui							
Nettoyage	325									Oui							
Traitement de l'air																	
Traitement des effluents liquides														5 - 6			Oui
Traitement des déchets solides																	
Stockage des sous-produits													1.7				
Total (y compris lorsque les données individuelles ne sont pas disponibles)	1600 - 8300	1600 - 6000	110 - 760		2.14 - 10	3.22 - 10	180 - 210 0	20 - 233	0.12 - 5.1	Oui	Oui	0.81	4.6 - 10	0.25	112	0.26	0.03 - 0.04
Techniques qui bénéficient à ou tirent bénéfice d'autres activités																	

Fourchettes reçues – les conditions de fonctionnement, les traitements et les méthodes d'échantillonnage ne sont ni décrits ni fournis

Références: (1) [12, WS Atkins-EA, 2000]; (2) [63, ETBPP, 2000]; (3) [132, Thy-Christensen, 2001]; (4) [134, Nordic States, 2001]; (5) [142, Derden A., 2001]; (6) [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001]; (7) [163, German TWG Members, 2001]; (9) [242, Belgium, 2002]; (13) [314, Viitasaari S., 2002]; (14) [315, Belgium, 2002]; (15) [136, Derden A, 2001]; (16) [137, Leoni C., 2001]; (17) [182, Pontoppidan O., 2001]; (18) [237, Italy, 2002]; (19); [322, Finnish TWG, 2002] (20) [274, Pontoppidan O., 2002], (28) [353, Clitavi - DMRI, 2003]

Tableau 3.20: Données relatives à la consommation et aux émissions causées par l'abattage de porcs

Unité : TONNE de carcasses d'OVINS	Consomma- tion d'eau (l)	Eaux usées (l)	Consomma- tion d'énergie (kWh)	Récup chaleur (kWh)	Emission DBO (kg)	Emission DCO (kg)	Emission d'azote (g)	Emission de phosphore (g)	Solides en suspension (g)	Emission d'odeurs	Emission de bruits	Détergents	Emis. CO ₂ (kg)	Emis. SO ₂ (kg)	Emis. NO _x (kg)	Consomma- tion de sel (kg)	Déchets de sel (kg)
	(2, 4)	(28)	(4)	(4)	(4)		(4)	(4)								(4)	(4)
Déchargement + nettoyage du véhicule																	
Stabulation																	
Abattage																	
Saignée																	
Dépouillement																	
Ablation des têtes, pis et sabots																	
Eviscération			4 - 7		0.44												
Fendage																	
Réfrigération																	
Traitement des abats rouges et verts	1667																
Lavage des intestins																	
Conservation des peaux	278				0.33											94	39
Nettoyage																	
Traitement de l'air																	
Traitement des effluents liquides																	
Traitement des déchets solides																	
Stockage des sous-produits																	
Total (y compris lorsque les données individuelles ne sont pas disponibles)	5556 - 8333	5556 - 8333	922 - 1839	0	8.89		1556	500									
Techniques qui bénéficient à ou tirent bénéfice d'autres activités																	

Fourchettes reçues – les conditions de fonctionnement, les traitements et les méthodes d'échantillonnage ne sont ni décrits ni fournis

Références: (2) [63, ETBPP, 2000]; (4) [134, Nordic States, 2001], (28) [353, Clitravi - DMRI, 2003]

Tableau 3.21: Données relatives à la consommation et aux émissions causées par l'abattage d'ovins

Unité : TONNE de carcasses de VOLAILLES	Consommation d'eau (l)	Eaux usées (l)	Consommation d'énergie (TOTAL élec. + combustible) (kWh)	Récup. chaleur (kWh)	Emission DBO (kg)	Emis. DCO. (kg)	Emission d'azote (g)	Emission de phosphore (g)	Emission de solides en suspension (g)	Emis. odeurs	Emis. de bruits (d(B)A) (à la source)	Détergent	Emis. CO ₂ (kg)	Emis. SO ₂ (kg)	Emis. NO _x (kg)	Emis. déchets solides (kg)	Emis. de sous-produits (kg)	Cire
	(3, 4, 6, 21, 22, 9)	(6, 9, 28)	(3, 4, 6, 21, 22, 13)	(6)	(4, 21, 22, 9, 14)	(22, 9, 14)	(4, 6, 21, 22, 9, 14)	(4, 6, 21, 22, 9, 14)	(6, 22, 14)	(21)	(21, 22)					(22)	(22)	
Déchargement + nettoyage véhicule et caisses	19 - 3786									Oui	99							
Stabulation	0 - 1039		5.4							Oui	91							
Etourdissement	0 - 22.8		1.1															
Saignée	0		0.1								84					38.3		
Echoudage	276 - 1000		34							Oui	93							
Plumaison	90 - 1429		7.5							Oui	93					52		
Eviscération	1300 - 2100		15								91					141	85	
Réfrigération	714 - 1700		20					15.1	157									
Nettoyage	1973 - 2600		39															
Traitement de l'air																		
Traitement des effluents liquides	132		14		15.3	23.6		202	60.4	Oui	93							
Traitement ou élimination des déchets solides																5.5		
Stockage des sous-produits	1100																	
Services collectifs – à préciser																		
Maturation	1540		16			0.74		4.1	48								85	
Total (y compris lorsque les données individuelles ne sont pas disponibles)	5070 - 67400	5070 - 67400	152 - 860	≤ 220	2.43 - 43	4 - 41	560 - 4652	26.2 - 700	48 - 700									
Techniques qui bénéficient à ou tirent bénéfice d'autres activités																		

Fourchettes reçues – les conditions de fonctionnement, les traitements et les méthodes d'échantillonnage ne sont ni décrits ni fournis

Références: (3) [132, Thy-Christensen, 2001]; (4) [134, Nordic States, 2001]; (6) [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001]; (9) [242, Belgium, 2002]; (13) [314, Viitasaari S., 2002]; (14) [315, Belgium, 2002]; (21) [188, Pontoppidan O., 2001]; (22) [214, AVEC, 2001], (28) [353, Clitravi - DMRI, 2003]

Tableau 3.22: Données relatives à la consommation et aux émissions causées par l'abattage de volailles

Air

Les émissions constatées de CO₂, SO₂ et NO_x sont présentées dans le Tableau 3.23.

Substances émises	Fourchette d'émissions par tonne de carcasses (kg) (espèces et sources non spécifiées)
CO ₂	22 - 200
SO ₂	0.45 - 1.1
NO _x	0.29 - 0.52

Tableau 3.23: Fourchette des émissions dans l'air en provenance de trois abattoirs finlandais [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001]

Eau

Nombreux sont les abattoirs qui ne mesurent pas en détail leur consommation en eau ou en énergie et qui ne connaissent leur consommation totale que grâce à leurs factures. Certains établissements ont récemment commencé à mesurer leurs consommations d'eau et d'énergie par postes du processus et s'attendent à des économies substantielles grâce à des programmes de contrôle et de ciblage. La Figure 3.25 présente le bilan hydrique de différentes postes du processus dans un abattoir porcin type au Royaume Uni. Il est à noter que ces données n'incluent pas la réfrigération. La Figure 3.26 présente la consommation d'eau dans un abattoir italien type.

Tous les abattoirs doivent disposer d'un approvisionnement en eau potable sous pression selon les dispositions de la Directive 80/778/CEE. L'approvisionnement en eau non potable est autorisé dans les cas exceptionnels de production de vapeur, de lutte anti-incendie et de refroidissement des équipement de réfrigération, sous réserve que les canalisations installées à cet effet excluent l'utilisation de cette eau à d'autres fins et ne présentent aucun risque de contamination de la viande fraîche. Les conduites d'eau non potable doivent être clairement différenciées de celles réservées à l'eau potable [169, EC, 1991, 223, EC, 1992]. Ces exigences en matière d'eau potable limitent les opportunités de réutilisation de l'eau.

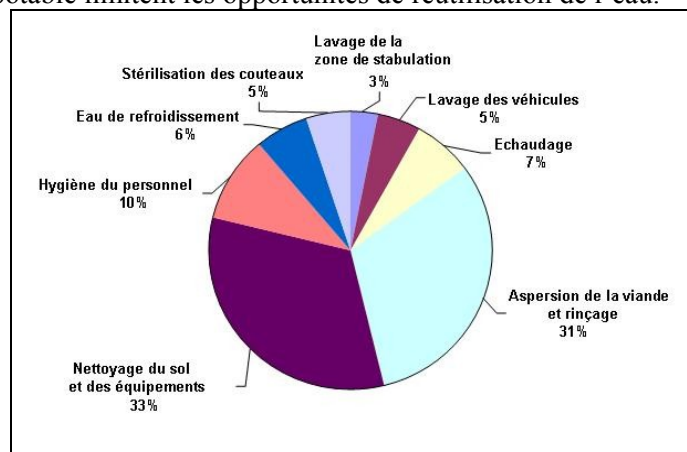


Figure 3.25: Bilan hydrique type par poste dans un abattoir à porcs au Royaume Uni [12, WS Atkins-EA, 2000]

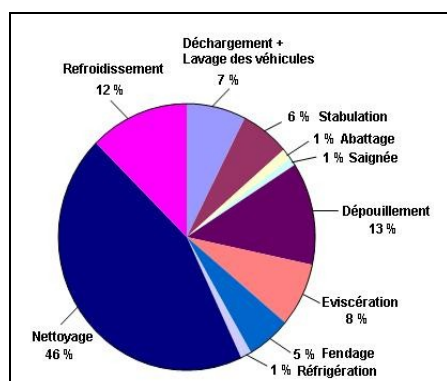


Figure 3.26: Données relatives à la consommation d'eau dans un abattoir italien type

Il est difficile de comparer les données relatives à la consommation d'eau lorsqu'elles ont été collectées pour des groupes d'opérations unitaires différents. En comparant la Figure 3.25 avec le Tableau 3.24, on peut observer certaines similitudes, par exemple pour le lavage des véhicules et de la zone de stabulation. On constate également de très grandes différences, par exemple pour le nettoyage. Bien que les pourcentages ne puissent être attribués à des niveaux de consommation absolue, ils illustrent, par leurs variations, le fait que pour certaines opérations isolées, les techniques permettant de consommer moins d'eau ne sont pas universellement appliquées.

Postes de consommation d'eau	%
Zone de lavage des véhicules	5 %
Stabulation	5 %
Cuve d'échaudage	3 %
Traitement de la couenne	10 - 15 %
Zone d'abattage propre	5 - 10 %
Découpe/désossement	5 - 10 %
Stérilisation (82 °C)	10 - 15 %
Poste de nettoyage des boyaux	20 %
Nettoyage	15 - 20 %
Système de réfrigération	5 %
Chaufferie	2 %

Tableau 3.24: Répartition estimée de la consommation d'eau dans plusieurs grands abattoirs danois
[134, Nordic States, 2001]

Il a été constaté qu'il est difficile de réduire la consommation d'eau de manière significative, à cause des exigences vétérinaires. Toutefois, il n'existe aucune exigence légale en UE concernant le lavage des carcasses de grands animaux, mais il s'agit d'une pratique courante. Il n'y a également qu'une exigence minimale concernant le lavage des carcasses de volailles, dans un volume d'eau donné, entre l'éviscération et la réfrigération [223, EC, 1992]. De nombreux abattoirs vont au-delà de ces exigences. Dans un établissement danois d'abattage de volailles, d'une capacité approximative de 25 millions d'oiseaux par an à un rythme d'environ 9000 oiseaux par jour, il a été constaté que la consommation minimale requise pour le « lavage interne et externe » et la réfrigération représente à peu près 56 % de la consommation totale d'eau [134, Nordic States, 2001]. Le nettoyage et le lavage des carcasses peuvent représenter plus de 80 % de la consommation totale d'eau et du volume des effluents [63, ETBPP, 2000].

Les émissions dans l'eau, en provenance des abattoirs, peuvent être réparties en émissions dues au processus et émissions de déversements ou issues de sources diffuses. Les principales émissions contiennent de la matière organique, qui contribuent aux niveaux de DBO et DCO, ainsi que de la matière inorganique comme l'ammoniaque et le phosphore. Les sources d'émissions liées au processus incluent le lavage des véhicules, des carcasses, le nettoyage de la zone de production et les activités associées telles que le nettoyage des estomacs, des tripes et des boyaux [3, EPA, 1996]. Ces opérations, émettrices de fumier et de nourriture partiellement digérée sont de plus en plus considérées comme sources importantes d'émissions de phosphore [274, Pontoppidan O., 2002].

Il a été démontré en Norvège que la consommation d'eau consacrée au nettoyage une fois terminé le processus d'abattage était presque la même pour l'abattage d'un animal ou de 150. Une ligne d'abattage sale doit être nettoyée, quelle que soit la quantité d'animaux abattus [134, Nordic States, 2001]. La consommation d'eau nécessaire au nettoyage des installations, une fois l'abattage terminé, varie peu en fonction du volume de la production, mais peut être influencée par la taille de l'établissement. Les autres activités consommant de l'eau peuvent dépendre dans une mesure plus importante de la production, par exemple le lavage des véhicules, des carcasses et le nettoyage au cours du processus.

Les opportunités de réduction de la consommation d'eau dans certaines zones peuvent être limitées par les exigences en matière d'hygiène et de qualité. Si ces dernières sont véritablement excessives et que les consommateurs ainsi que les autorités de régulation peuvent en être convaincus, une réduction est envisageable. Pour identifier les opportunités de diminution de la consommation d'eau, il est possible de comparer la consommation d'eau réelle avec la consommation recommandée par les fournisseurs d'équipements. Parmi les sous-processus pour lesquels la consommation d'eau excède fréquemment le besoin réel, on trouve le nettoyage, l'aspersion de la viande et le rinçage, l'échaudage des porcs, le lavage des véhicules et des zones de stabulation [12, WS Atkins-EA, 2000].

Le Tableau 3.25 présente la répartition estimée de la pollution de l'eau entre les différents processus dans un abattoir à bovins.

Postes de consommation d'eau	%
Lavage des véhicules et de la zone de stabulation	~ 5
Zone d'abattage	40 – 50
Nettoyage des boyaux, y compris des tripes	40 – 50

Tableau 3.25: Répartition estimée de la pollution des eaux usées dans un établissement danois d'abattage de bovins
[134, Nordic States, 2001]

L'automatisation croissante de l'habillage des carcasses et l'intégration du lavage à chaque étape font augmenter à la fois la consommation d'eau et la quantité de matières telles que la graisse, le sang et les excréments présentes dans les eaux usées. Par conséquent, il est nécessaire que les UTEU soient capables de traiter de forts volumes d'eaux usées contaminées.

Le Tableau 3.26 présente la répartition estimée de la consommation d'eau entre les différents processus dans un abattoir à moutons.

Postes de consommation d'eau	%
Abattage	~ 80
Découpe/désossement	~ 10
Nettoyage des boyaux	~ 10
Le désossement n'entre pas dans le champ d'application du BREF	

Tableau 3.26: Répartition estimée de la consommation d'eau dans un établissement norvégien d'abattage de moutons
[134, Nordic States, 2001]

Le Tableau 3.27 présente la répartition estimée de la consommation d'eau entre les différents processus dans plusieurs abattoirs à volailles.

Postes de consommation d'eau	%
Cuve d'échaudage	6
Plumeuse	11
Lavage interne/externe	9
Refroidisseur	14
Lavage/réfrigération des viscères	9
Condenseurs de réfrigération etc.	3
Lavage des caisses et râteliers	2
Nettoyage pendant les opérations	18
Nettoyage après les opérations	28

Tableau 3.27: Répartition estimée de la consommation d'eau dans plusieurs établissements danois d'abattage de volailles

[134, Nordic States, 2001]

Le Tableau 3.28 présente la répartition de la consommation d'eau d'un abattoir finlandais.

Utilisation	Répartition de la consommation d'eau % du total	Consommation d'eau par tonne de carcasses produites (l)
Eau à 4 - 7 °C		
Nettoyage des intestins	17.34	730
Abattage	8.90	380
Stabulation	1.30	60
Lavage des véhicules	0.03	< 10
Lavage des peaux et têtes	3.09	130
Installation de traitement des eaux usées	0.11	< 10
Réfrigération	0.24	10
Désinfection	0.31	10
Total eau à 4 - 7 °C	30.59	~1340
Eau à 40 °C		
Abattage	7.80	330
Nettoyage	0.87	40
Divers	15.39	650
Total eau à 40 °C	24.06	1020
Eau à 55 °C		
Nettoyage des intestins	2.43	100
Nettoyage	21.64	920
Divers	0.75	30
Total eau à 55 °C	24.82	1050
Eau à 90 °C		
Abattage	15.23	640
Découpe/Désossement	3.77	160
Nettoyage des intestins	1.53	60
Total eau à 90 °C	20.53	860
Total eau	100.00	4270

Tableau 3.28: Répartition de la consommation d'eau dans un abattoir finlandais

[148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001]

Le sang et le mucus intestinal sont considérés comme les principaux responsables de la contamination de l'eau [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992].

Les eaux usées des abattoirs peuvent contenir des agents pathogènes et les fortes températures de refoulement (par exemple dans les cuves d'échaudage) en font des milieux favorables à la prolifération des germes. On a trouvé des types de *Salmonelle* rares dans le contenu des panses de bovins en bonne santé [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992].

Déchets solides

Parmi les déchets solides, on trouve les solides en provenance des zones de stabulation et du lavage des véhicules, les sous-produits animaux, les boues des UTEU, les emballages propres et contaminés, les vêtements et les équipements de protection. Au Royaume Uni, les solides issus des UTEU sont généralement mis en décharge. Au Danemark, on les utilise dans la production de biogaz. Des études récentes ont montré qu'il était possible que le fumier soit la principale source de phosphore dans les déchets solides et par conséquent dans les eaux usées [274, Pontoppidan O., 2002].

Energie

Des recherches effectuées en Norvège ont démontré que les abattoirs consomment de l'énergie même en l'absence de production. Une grande partie de l'énergie sert au chauffage et au fonctionnement du système de réfrigération. Dans un abattoir norvégien, l'énergie consommée au cours de la saison des moutons/agneaux a été mesurée à 356 kWh/t de carcasses de moutons/agneaux, pour une moyenne annuelle de 1256 kWh/t de carcasses de moutons/agneaux. Ceci prouve qu'il est important de mettre en place des techniques pour réaliser des économies d'énergie, même en dehors des périodes d'abattage [134, Nordic States, 2001].

En 1991, une étude réalisée au Royaume Uni a constaté que la consommation spécifique en énergie électrique (CSEE) dans les abattoirs pour animaux de grande taille pratiquant l'abattage, l'habillage, la réfrigération et un peu de congélation était de 85 kWh/t de carcasses, s'échelonnant de 36 à 154 kWh/t de carcasses. Certains abattoirs à bovins disposent d'installations d'équarrissage, ce qui augmente leur consommation d'électricité [57, DoE, 1993]. Toutefois, cette situation se raréfie.

La consommation d'énergie ne se limite pas à l'électricité. L'étude britannique de 1991 s'est également penchée sur d'autres formes d'énergie et a employé le terme de « consommation spécifique en combustible de chauffage » (CSC), définie, pour normaliser les mesures, comme « thermies achetées nécessaires à la transformation d'une tonne de viande ». Pour 85 % des sites étudiés, la CSC était inférieure à 15 thermies/tonne de carcasses (440 kWh/t), pour une moyenne de 11 thermies/tonne de carcasses (322 kWh/t). En Italie, les abattoirs à porcins ont une consommation d'énergie totale de 280 à 380 kWh/t de carcasses, répartie pour 1/3 en électricité et pour 2/3 en énergie thermique [237, Italy, 2002]. Les informations disponibles suggèrent que les mêmes opérations unitaires n'ont pas toujours recours à la même source d'énergie, et qu'il ne faut donc pas généraliser.

L'étude de 1991 a révélé que les installations au nord de l'Irlande avaient des CSEE plus élevées que celles du Royaume Uni, ce qui fut attribué au fait que toutes les installations d'Irlande du Nord avaient la licence européenne. Les niveaux de consommation plus élevés furent imputés à la consommation d'électricité correspondant aux exigences en matière de réfrigération de la législation de la CE. La meilleure consommation d'énergie en abattoir était de 36 kWh/t de carcasses (il faut cependant noter que l'on n'a pas cherché à connaître la température à laquelle l'établissement réfrigérait la viande). La meilleure CSC (0,2 thermie/tonne soit 5,86 kWh/t de carcasses) a été mesurée dans un site utilisant une installation de digestion anaérobie pour produire du biogaz à partir de ses déchets solides. Seule une petite quantité de combustible était nécessaire pour compléter le combustible autoproduit [57, DoE, 1993]. Depuis, toutes les installations ont reçu leur licence au Royaume Uni.

Le Tableau 3.29 présente les sources de consommation d'énergie dans un abattoir porcin au Danemark.

Source d'énergie	%
Electricité	~ 35
Chaleur achetée	~ 50
Chaleur récupérée	~ 15

Tableau 3.29: Sources de consommation d'énergie dans un grand abattoir porcin au Danemark [134, Nordic States, 2001]

Le Tableau 3.30 présente les sources de consommation d'énergie dans un abattoir bovin au Danemark.

Source d'énergie	%
Electricité	~ 40
Chaleur	~ 50
Chaleur récupérée	~ 10

Tableau 3.30: Sources de consommation d'énergie dans un abattoir bovin au Danemark
[134, Nordic States, 2001]

Le Tableau 3.31 présente la répartition de la consommation d'électricité et le Tableau 3.32 la répartition de la consommation de chaleur de ce même abattoir bovin au Danemark

Poste de consommation d'énergie	%
Installations de réfrigération	~ 45
Compression d'air	~ 10
Eclairage	~ 10
Machines	~ 10
Ventilation	~ 5
Divers	~ 20

Tableau 3.31: Répartition de la consommation d'électricité dans un abattoir bovin au Danemark
[134, Nordic States, 2001]

Poste de consommation d'énergie	%
Chauffage des bâtiments	13
Chauffage de l'eau, total	80
Eau chauffée à 40 °C	5
Eau chauffée à 60 °C	54
Eau chauffée à 82 °C	21
Perte de transmission	7

Tableau 3.32: Répartition de la consommation de chaleur dans un abattoir bovin au Danemark
[134, Nordic States, 2001]

Les chiffres du Tableau 3.32 sont comparables aux valeurs allemandes, avec 90 % de la consommation de chaleur imputable au chauffage de l'eau et 10 % au chauffage des bâtiments [163, German TWG Members, 2001].

La plupart des abattoirs à volailles utilisent de l'eau froide et glacée, ainsi que de l'eau à 40, 60 et 82°C. Le Tableau 3.33 présente la répartition estimée entre les différentes températures.

Températures de l'eau consommée	%
Eau glacée	10 – 20
Eau froide	~ 50
40 °C	10 – 15
60 °C	15 – 20
82 °C	~ 2

Tableau 3.33: Répartition estimée des températures de l'eau requises dans les abattoirs à volailles au Danemark
[134, Nordic States, 2001]

Dans les abattoirs à volailles des pays nordiques, 60 % de l'énergie consommée correspond à de l'électricité et 40 % à des sources de chaleur. La répartition de la consommation d'électricité au cours du processus dans son ensemble est présentée dans le Tableau 3.34.

Postes de consommation d'énergie	%
Réfrigération	52
Machines	22
Pompes	10
Compression d'air	8
Eclairage	2
Ventilation	2
Autres	4

Tableau 3.34: Répartition de la consommation d'énergie dans les abattoirs à volailles des pays nordiques
[134, Nordic States, 2001]

Dans les pays nordiques, l'eau chaude représente 85 % de la consommation d'énergie. Les 15 % restants servent au chauffage des bâtiments. Une part considérable de la consommation d'énergie destinée au chauffage de l'eau provient de la récupération d'énergie des machines de réfrigération et des machines à air comprimé [134, Nordic States, 2001].

Odeurs

Dans beaucoup d'abattoirs, les odeurs constituent le principal problème de pollution de l'air en termes de prévention et de surveillance locales quotidiennes, en particulier dans les zones habitées et sous un climat ou par temps chaud. Les odeurs sont généralement associées à la collecte et au stockage du sang, du contenu des intestins, des abats non comestibles, des têtes, des pieds, des os, des débris de viande et des déchets de MRS. Les autres sources potentielles sont : l'utilisation de dilacérateurs pour hacher et nettoyer les abats non comestibles, un entretien inadéquat des installations de traitement des effluents et d'éventuels engorgements des égouts dus à des débris de viande ou de graisse.

Les odeurs d'urine et de fumier en provenance des parcs de stabulation peuvent également causer des nuisances mineures dans les zones habitées, bien que les normes en matière d'hygiène et de bien-être requises dans les abattoirs puissent atténuer l'importance des émissions d'odeurs provenant de ces sources.

Les données disponibles sur les quantités d'émissions sont peu nombreuses et on constate une forte hétérogénéité des unités employées. Il est par conséquent difficile de quantifier le problème de prévention et de contrôle des odeurs. Le CEN développe une norme de mesure des odeurs : *prEN 13725:2001 - Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry* [311, CEN, 2001]. A l'avenir, cette norme devrait faciliter l'homogénéisation des données.

Bruits et vibrations

Les niveaux de bruit atteints pendant les heures de travail et mesurés à la limite extérieure des abattoirs ou au niveau des bâtiments voisins les plus proches sont habituellement de 55 à 65 dB(A). Le soir et la nuit, ils sont de 40 à 50 dB(A) et 35 à 45 dB(A), respectivement. Ces chiffres dépendent des conditions locales telles que la distance, la protection anti-bruit, la réflexion acoustique, la durée des opérations et le comportement local plus ou moins disposé à minimiser les bruits inutiles. [134, Nordic States, 2001].

Les principales sources de bruits et de vibrations sont les bruits des animaux lors du déchargement et de la marche vers la ligne d'abattage, les mouvements de véhicules, les compresseurs, les climatiseurs, les ventilateurs et le fendage des carcasses. Certaines de ces sources sont présentes 24 heures sur 24, d'autres correspondent à des activités ponctuelles telles que les livraisons d'animaux ou les changements d'équipes.

3.1.2 Abattage des animaux de grande taille

Cette section présente des données spécifiques sur la consommation et les émissions engendrées par les sous-processus de l'abattage des animaux de grande taille.

3.1.2.1 Réception et stabulation des animaux

La stabulation est l'une des principales sources de bruit dans les abattoirs, à cause des mouvements de véhicules et des bruits que font les animaux lors de leur déchargement. Les bovins et les moutons sont relativement calmes, mais les porcs peuvent être bruyants, en particulier lors du déchargement et de la marche. Le lavage des véhicules et de la zone de stabulation contribue à introduire de la matière organique, inorganique – comme l'ammoniac, le phosphore et des matières solides – et des mélanges d'huiles et de graisses dans les eaux usées [3, EPA, 1996].

La livraison des animaux et leur stabulation peuvent occasionner des problèmes d'odeurs.

Au Danemark et en Suède, dans de grands abattoirs porcins, la collecte de données a permis d'évaluer quelle proportion de la pollution des eaux usées pouvait être imputable au lavage des véhicules et des zones de stabulation. Au Danemark, on estime que 5 % de la pollution émise en provient. En Suède, ce chiffre passe à 16 % [134, Nordic States, 2001]. En se basant uniquement sur cette information, il est impossible de commenter cette différence, dans la mesure où le chiffre suédois incluent l'activité de « découpe/désossement » (qui représente 7 %) mais pas les chiffres danois.

Pour des raisons d'hygiène, les véhicules de livraison des animaux doivent être nettoyés après chaque livraison. Dans la plupart des installations, des tuyaux d'arrosages réservés à cet usage sont mis à disposition. La plupart des abattoirs ne font pas payer cette eau car ils ont conscience que ce coût leur serait réaffecté sous forme de frais de livraison plus élevés. Les tuyaux BVHP et les pistolets de pulvérisation permettent de diminuer la consommation d'eau, mais l'investissement nécessaire à leur acquisition initiale est plus important que pour les tuyaux classiques. Il apparaît que leur utilisation est rare parce que les chauffeurs des camions n'y font pas attention, les laissent traîner au sol puis roulent dessus [12, WS Atkins-EA, 2000]. L'utilisation de tuyaux suspendus à un dispositif d'enroulement automatique, associée à une formation adaptée et à une supervision des chauffeurs, peut en répandre l'usage et les rentabiliser.

Afin de réduire le gaspillage de l'eau, certains grands établissements d'abattage ont installé un système de distribution d'eau payant. Certains compteurs sont à pièces, d'autres fonctionnent grâce à des jetons qui sont remis au chauffeur à son arrivée. Un chauffeur peut demander un jeton supplémentaire s'il ne parvient pas à terminer le lavage de son camion avec la quantité d'eau prévue. On a constaté que ce système payant a réduit la consommation d'eau [12, WS Atkins-EA, 2000].

Le fumier de stabulation, l'urine et les eaux de lavage sont riches en nutriments et peuvent être ramassés pour servir d'engrais à des fins agricoles, sous réserve que certaines conditions soient respectées [12, WS Atkins-EA, 2000]. Dans certains abattoirs, on utilise l'eau propre provenant d'autres parties du processus, par exemple des dispositifs et chambres de réfrigération des carcasses, ainsi que l'eau de refroidissement et le condensat de vapeur, pour le lessivage préliminaire des zones de stabulation [12, WS Atkins-EA, 2000].

L'analyse du lisier de fermes à cochons danoises a permis de calculer/estimer les émissions de cuivre et de zinc provenant du processus d'abattage. Une partie quitte l'abattoir dans les déchets organiques solides, comme le fumier, et une autre partie dans les eaux usées. Les niveaux calculés/estimés figurent dans le Tableau 3.35

	Dans les déchets organiques solides (mg/t)	Dans les eaux usées (mg/t ou µg/l)	Total (mg/t)
Cuivre	0.4	0.6	1.0
Zinc	1.0	1.4	2.4

Tableau 3.35: Calcul/estimation des émissions de cuivre et de zinc en provenance d'abattoirs danois [187, Pontoppidan O., 2001]

3.1.2.2 Saignée

Le sang collecté pour être transformé l'est plus soigneusement et proprement que celui destiné à l'équarrissage. Il est donc possible que les eaux usées soient moins contaminées lors de la saignée dans le premier cas. Les exigences en matière d'hygiène sont moins strictes dans le cas du sang destiné à l'équarrissage, par conséquent, s'il est collecté sur le sol, ces derniers doivent être lavés, ce qui augmente le volume des eaux usées et leur contamination. Les couteaux à saignée utilisés pour récupérer le sang à usage alimentaire ou pharmaceutique réduisent les déversements accidentels mais la contre-pression qu'ils occasionnent entraîne un saignement moins important que si la gorge de l'animal est tranchée et que le sang s'écoule naturellement. Les couteaux à saignée collectent habituellement 75 % du sang d'un porc. Ce qui reste est libéré ultérieurement au cours du processus et le niveau de contamination qu'il engendre dépend de la vitesse de la ligne d'abattage et des dispositifs de collecte du sang le long de la ligne. Les 25 % restants peuvent être décomposés en 23 % collectés le long de la ligne et destinés à l'équarrissage et 2 % allant directement à l'UTEU [220, APC Europe, 2001].

Le sang a la plus forte DCO parmi tous les effluents liquides issus de la transformation de la viande. Le sang liquide a une DCO d'environ 400 g/l et une DBO d'environ 200 g/l. Le sang coagulé a une DCO d'environ 900 g/l. Si on laissait s'écouler le sang d'une seule carcasse de bovin directement dans le réseau d'assainissement d'une entreprise de distribution d'eau, la charge en DCO des effluents serait équivalente à celle de la totalité des eaux usées produites par 50 personnes sur une journée moyenne [12, WS Atkins-EA, 2000]. Le sang a une teneur totale en azote d'environ 30 g/l. Le meilleur moyen de minimiser la contamination des eaux usées dans un abattoir est d'en tenir le sang à l'écart [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992].

Même si le sang est collecté avec soin, c'est-à-dire en plaçant l'animal au dessus de la cuve pendant toute la durée de l'égorgeage et en laissant suffisamment de temps pour que le saignement se termine avant de déplacer la carcasse, on constate des pertes de sang par égouttement pouvant atteindre jusqu'à 0,5 litre par porc (5,4 l/t de carcasses) et 2 litres par bovin (6,2 l/t de carcasses) [163, German TWG Members, 2001]. La collecte de sang avant que les carcasses ne quittent la zone d'égorgeage, afin que le sang ne s'égoutte pas lors de leur déplacement le long de la ligne d'abattage ralentit l'ensemble du processus. On a constaté que ce délai était compensé dans la mesure où le sang collecté pour être transformé est valorisé, tandis qu'il engendre un coût s'il faut l'éliminer en tant que déchet.

Il faut 30,5 kWh/t d'énergie électrique pour réfrigérer le sang brut à ~5 °C [272, Woodgate S., 2002].

3.1.2.3 Dépouillement

Il est relativement rare que les porcs soient dépouillés de leur peau mais, si cela se produit, les porcs sont lavés puis séchés par des machines avant que leurs peaux ne soient enlevées. Des données très limitées concernant le dépouillement des porcs indiquent qu'il faut environ 70 litres d'eau par porc. Ce chiffre inclut un lavage soigneux des porcs dans la zone de stabulation et après la saignée, afin d'éviter la contamination lors du dépouillement [274, Pontoppidan O., 2002].

3.1.2.4 Ablation des têtes et des sabots des bovins et des moutons

Lorsque les têtes sont coupées, les gros vaisseaux sanguins laissent échapper une quantité non négligeable de sang.

Le rinçage des têtes afin d'en ôter le sang peut augmenter la consommation d'eau et sa contamination, et répandre des impuretés dans d'autres parties de la carcasse. Il est par conséquent possible de limiter le recours au rinçage en appliquant des procédures d'abattage correctes.

3.1.2.5 Echaudage des porcs

Les cuves à échaudage sont remplies d'eau tous les matins. Leur température est maintenue à environ 60°C tout au long de la journée. Les débris et les boues s'accumulent dans les cuves au cours de la production. Dans de nombreux abattoirs, il est habituel de vider l'eau et les boues directement dans le système d'égouts pour eaux usées à la fin de la journée. Dans certains cas, la cuve est remplie en laissant couler l'eau jusqu'à ce qu'elle soit arrêtée par le personnel de nettoyage, mais parfois l'eau coule toute la nuit et l'excès déborde par-dessus la cuve dans les égouts. Certains abattoirs ont réalisé des économies considérables en installant un simple robinet à flotteur ou un autre senseur de niveau qui coupe l'alimentation en eau lorsque la cuve à échaudage est pleine [12, WS Atkins-EA, 2000].

Dans de nombreux abattoirs, il existe des opportunités de récupérer de la chaleur utilisable à partir des émissions d'évacuation ainsi que des opportunités de minimiser les déperditions de chaleur lors de l'échaudage. La condensation qui suit l'évaporatin peut faire l'objet d'une extraction.

3.1.2.6 Epilage et ablation des pieds des porcs

L'épilage des carcasses de porcs peut être à l'origine de problèmes d'odeurs mineurs [3, EPA, 1996]. Les épileuses émettent des bruits et vibrations mécaniques qui ne sont pas détectables en dehors des bâtiments de l'abattoir [12, WS Atkins-EA, 2000].

A ce stade du processus, le sang s'écoule toujours de l'animal. L'épilage est un processus humide, la charge en DCO des eaux usées est donc susceptible d'augmenter fortement.

3.1.2.7 Flambage des porcs

Dans la plupart des abattoirs, les vapeurs de l'unité de flambage sont évacuées directement dans l'atmosphère, via une hotte située juste au dessus du niveau du toit. Parfois, l'évacuation peut inclure un ventilateur d'extraction. On estime que cette émission a une température de 600 à 800°C. Elle contient également de fines particules de soies brûlées. Certains abattoirs récupèrent de la chaleur utilisable à partir de ces vapeurs d'évacuation. A cause de la forte température des vapeurs d'évacuation, les équipements qui servent à récupérer la chaleur du flambage incluent des dispositifs de stockage, des pompes, des dispositifs de sécurité et un échangeur de chaleur [12, WS Atkins-EA, 2000].

Le flambage effectué au GPL en consomme approximativement 19,6 l/t pour un flambage léger.

L'eau sert à refroidir le rail aérien et le système de convoyage [134, Nordic States, 2001].

L'air évacué a une odeur de soies brûlées [134, Nordic States, 2001].

3.1.2.8 Traitement de la couenne

Les principaux problèmes de consommation et d'émissions sont liés à la consommation d'eau et à sa contamination.

3.1.2.9 Eviscération

Le contenu des panses est composé à 75 % d'eau, pèse environ 15 à 20 g par bovin et produit une boue dont la DCO est supérieure à 100 g/l [12, WS Atkins-EA, 2000].

Les processus d'éviscération sont secs, mais il faut de l'eau pour le rinçage, la stérilisation des couteaux et des autres équipements et pour le nettoyage. Les parties découpées et les carcasses sont rincées à l'eau pour en ôter le sang et les autres impuretés. L'utilisation de l'eau augmente non seulement la consommation d'eau et sa contamination, mais elle peut également masquer une contamination microbiologique en effaçant ses éventuels signes visibles.

La graisse contenue dans les eaux usées des abattoirs est principalement issue du processus d'éviscération [163, German TWG Members, 2001] et du lavage des intestins.

Le contenu de la panse des bovins adultes est de 40 à 80 litres par animal (humide) [163, German TWG Members, 2001].

Du sang s'égoutte des carcasses pendant l'éviscération.

3.1.2.10 Fendage

Le fendage des carcasses est l'une des principales sources de bruit dans un abattoir. On a mesuré des niveaux de bruit atteignant à peu près 95 dB(A). Il y a à nouveau du bruit au moment des découpes standards. Ces bruits peuvent être perçus à l'extérieur des bâtiments. En outre, l'opérateur qui manie la scie et toute personne dans son environnement proche court un risque significatif de perte auditive due au bruit. La législation en matière de santé et de sécurité exige que ce risque soit minimisé.

3.1.2.11 Réfrigération

Les systèmes de réfrigération affectent l'environnement par l'énergie qu'ils consomment et les conséquences d'éventuelles fuites de produits réfrigérants dans l'atmosphère. En optimisant l'efficacité énergétique des installations, il est possible de limiter l'impact environnemental [292, ETSU, 2000].

Les installations de réfrigération fonctionnent en continu et les unités de condensation, les compresseurs et les tours de refroidissement qui en font partie peuvent émettre du bruit. Les camions réfrigérés garés à l'extérieur des abattoirs peuvent parfois occasionner des bruits si leur réfrigération est alimentée par les moteurs des camions. De nombreux abattoirs fournissent des câbles reliés au réseau électrique pour alimenter l'unité de réfrigération, ce qui permet de réduire le niveau de bruit.

3.1.2.12 Activités associées en aval – traitement des viscères et des peaux

Traitement des viscères

Au Danemark et en Suède, des études ont été menées dans certains grands abattoirs porcins sur la proportion de la pollution de l'eau engendrée par le lavage des boyaux. Dans les établissements danois, on estime cette proportion à 30 à 50 % et en Suède à 10 % [134, Nordic States, 2001]. Même en tenant compte du fait que les chiffres suédois incluent l'opération de

« découpe/désossement » (qui représente 7 %), ce qui n'est pas le cas des chiffres danois, la différence est significative. Elle s'explique par le fait qu'au Danemark près de 100 % des estomacs, des petits boyaux, des parties grasses et près de 40 % des gros boyaux sont lavés et destinés à la consommation humaine. La production est beaucoup plus faible en Suède [274, Pontoppidan O., 2002].

Le Tableau 3.36 montre que le dégraissage des intestins contribue fortement à la charge polluante totale des eaux usées.

	Jours d'examen	Quantité spécifique d'eaux usées	Charges polluantes spécifiques					
			Matières décantables		DBO ₅		DCO	
			(l par animal)	(g MD par animal)	Sans sédiment (g par animal)	Avec sédiment (g par animal)	Sans sédiment (g par animal)	Avec sédiment (g par animal)
Porcs								
- avec dégraissage des intestins	7	100 - (250)	1 - 18	30 - 80	240 - 750	260 - 850	340 - (1080)	-
- sans dégraissage des intestins	19	58 - 254	0.2 - 1.9	8 - 65	60 - 366	70 - (430)	80 - 430	-
Les valeurs calculées apparaissent entre parenthèses, il s'agit d'une extrapolation de 366 à partir de 60/70 (mesurés) pour obtenir 430 (60/70 = 366/430)								

Tableau 3.36: Quantités d'eaux usées et charges polluantes avec et sans dégraissage des intestins [163, German TWG Members, 2001]

Le lavage des estomacs et intestins pour en vider le contenu peut contribuer à 20 % de la DBO totale dans les eaux usées filtrées provenant d'un abattoir et à près de 15 % des émissions d'azote [134, Nordic States, 2001]. Les abattoirs danois ont enregistré des niveaux de consommation d'eau totale compris entre 800 et 1200 litres et des DBO de 4,4 à 5,2 kg par tonne de carcasses de bovins, pour le lavage des estomacs et intestins. On a constaté qu'en Allemagne 30 % des eaux usées et de la contamination organique totale proviennent du lavage des estomacs [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992].

Dans les abattoirs qui disposent de dilacérateurs pour hacher, laver et sécher les abats par centrifugation avant de les envoyer à la société d'équarrissage, les économies résultantes sont en général supérieures aux dépenses plus élevées relatives à l'énergie et aux effluents. Le bénéfice de cette démarche provient de la diminution du volume de déchets à éliminer. La découpe et le lavage des abats permettent de réduire la coloration du suif lors de l'équarrissage, ce qui augmente sa valeur. Les dilacérateurs sont habituellement constitués de lames en forme de crochets en contre-rotation les uns par rapport aux autres ou en rotation contre des contre-outils fixes. Les abats découpés sont ensuite lavés dans un tambour à filtre rotatif. Les équipements doivent être régulièrement entretenus afin d'optimiser la vitesse et la séparation des lames. Si celles-ci sont conservées en bon état, cela permettra d'optimiser l'efficacité de la découpe et de réduire la quantité de déchets d'abats qui se mélangeront à l'eau de lavage [12, WS Atkins-EA, 2000].

Le nettoyage des zones secondaires du processus où ont lieu le lavage des estomacs, le blanchiment des tripes et la confection des enveloppes de saucisses peut être à l'origine d'émissions d'eau contenant de la matière organique et inorganique (comme le phosphore, l'ammoniaque, des solides et des mélanges de graisses et d'huiles) [3, EPA, 1996].

Traitement des peaux

Le salage au chlorure de sodium est la méthode la plus courante de conservation des peaux. L'excès de sel qui tombe de la Tableau de salage ou lors du salage manuel peut être balayé et réutilisé. S'il est trop contaminé, on l'élimine normalement par incinération. La salinité peut réduire l'efficacité de l'UTEU et, à moins qu'il n'y ait un cours d'eau naturellement salin

susceptible de recevoir les eaux usées traitées, la teneur en sel peut avoir des effets nuisibles sur la croissance des plantes. La présence de sels affecte la croissance des plantes par effet osmotique causé par la concentration en sels de l'eau du sol, par la toxicité spécifique des ions due à la concentration d'un ion unique et par la dispersion des particules du sol causée par une grande quantité de sodium et une faible salinité. Dans ces conditions, les plantes consacrent plus de leur énergie disponible à ajuster la concentration en sel dans leurs tissus afin d'absorber de l'eau du sol, elles ont donc moins d'énergie disponible pour leur croissance [216, Metcalf and Eddy, 1991].

3.1.3 Abattage des volailles

Cette section présente des données spécifiques sur la consommation et les émissions engendrées par les sous-processus de l'abattage des volailles.

3.1.3.1 Réception des oiseaux

Pour nettoyer les caisses, on utilise de l'eau potable froide ou chaude additionnée de détergents car les caisses sont des sources potentielles de risque microbiologique, provenant par exemple des Salmonelles. La force du détergent utilisé dépend de l'espèce d'oiseaux. Les détergents utilisés pour les dindes sont très puissants

Le déchargement et la pendaison des oiseaux occasionnent des émissions de poussières provenant des plumes [316, May G., 2002].

3.1.3.2 Etourdissement et saignée

Le sang a la plus forte DCO de tous les effluents liquides issus de l'abattage des volailles. Le sang de volaille a une DCO d'environ 400 g/l, ce qui reviendrait à doubler la charge des effluents dans un abattoir à volailles type si on le laissait entrer dans les eaux usées.

3.1.3.3 Echaudage

L'échaudage est pratiqué à des températures comprises entre 50 et 58°C. L'accumulation de matières fécales dans l'eau a pour effet de maintenir le pH de la cuve d'échaudage à 6 environ, valeur à laquelle les salmonelles sont les plus résistantes à la chaleur.

3.1.3.4 Plumaison

On utilise presque toujours de l'eau pour laver les oiseaux et transporter les plumes. L'acheminement humide des plumes est une source potentielle de contamination de l'eau. Il humidifie également les plumes, qui contiennent déjà naturellement beaucoup d'eau. Ceci augmente la quantité d'énergie nécessaire pour les transporter vers les autres étapes de transformation et pour les déshydrater lors de l'équarrissage, ainsi que la quantité de condensat produit. Si les plumes sont mises en décharge, l'humidité supplémentaire qu'elles renferment peut également entraîner des problèmes de lessivat.

Les oiseaux sont lavés à l'eau potable, qui peut être chlorée dans certains EM. Au Royaume Uni, le lavage est par exemple effectué à l'eau chlorée avec du dioxyde de chlore, dont la concentration est autorisée pour l'eau potable [241, UK, 2002].

3.1.3.5 Eviscération

Les viscères étant conservés avec les carcasses pour l'inspection post mortem, les niveaux de DBO et de DCO au poste d'éviscération ne devraient pas être élevés.

Les oiseaux sont lavés dans de l'eau potable, qui peut être chlorée dans certains EM. Au Royaume Uni, le lavage est par exemple effectué à l'eau chlorée avec du dioxyde de chlore, dont la concentration est autorisée pour l'eau potable [241, UK, 2002].

3.1.3.6 Réfrigération

La réfrigération par immersion peut entraîner l'accumulation de sang et de matières provenant des carcasses dans le contre-courant d'eau réfrigérée. Le lavage qui précède la réfrigération, manuel ou mécanique, est censé ôter les particules de matière, le sang dans les cavités et les résidus de sang à l'extérieur de la carcasse. Selon l'efficacité de la saignée initiale, un saignement supplémentaire peut se produire dans la cuve de réfrigération. S'il y a plusieurs cuves sur une ligne, ce phénomène se produira dans la première. Il est possible d'augmenter le courant d'eau dans la première cuve afin de faciliter la dilution. Les têtes et les queues encore sur les oiseaux peuvent parfois en être séparés parce que le processus les a partiellement coupées. Le recours aux processus automatiques et le fait que les oiseaux ne sont pas tous de la même taille ou de la même forme rend également plus difficile la prévention de la contamination. Les conditions appliquées à la réfrigération, y compris, par exemple, le volume d'eau nécessaire par oiseau, sont prescrits par la loi et dépendent du nombre de cuves et du poids des carcasses [223, EC, 1992]. Le Tableau 3.37 résume les besoins en eau, à l'exclusion de celle utilisée pour le remplissage initial des cuves.

Poids des carcasses (kg)	Lavage avant réfrigération	Réfrigération par immersion	
	Volume d'eau minimal (l)	Flux total minimal (l)	Flux minimal de la dernière cuve, si plusieurs (l)
≤ 2.5	1.5	2.5	1
2.5 - 5	2.5	4	1.5
≥ 5	3.5	6	2

Tableau 3.37: Résumé des besoins en eau dans le cas de la réfrigération par immersion des volailles [223, EC, 1992]

La réfrigération par aspersion permet d'éviter les problèmes associés à l'accumulation des contaminants dans les cuves mais peut engendrer la propagation de bactéries via les aérosols. Ce procédé utilise jusqu'à un litre d'eau par oiseau. La réfrigération par aspersion enregistre la plus faible consommation d'énergie. Le refroidissement à l'air peut réduire le taux de contamination des oiseaux jusqu'à trois fois plus que la réfrigération par immersion, et il consomme moins d'eau. [67, WS Atkins Environment/EA, 2000, 134, Nordic States, 2001]

La plupart des établissements de transformation des poulets ont opté pour le refroidissement à l'air parce que sa consommation en eau est la moins élevée. La réfrigération à l'eau est en revanche largement pratiquée par les transformateurs de dindes, qui doivent respecter les exigences en matière d'hygiène pour la réfrigération rapide de ces carcasses de taille plus importante. Après environ une heure, dans une cuve à réfrigération par immersion à contre-courant, afin de réduire la température des carcasses à moins de 4°C, les dindes subissent une réfrigération supplémentaire pendant 24 heures par immersion de 30 à 40 carcasses dans des cuves de 1m³ remplies d'eau et de glace à 2°C [67, WS Atkins Environment/EA, 2000].

Dans certains EM, la contamination microbienne est contrôlée par chloration dans les limites de potabilité de l'eau.

Les installations de réfrigération fonctionnent en continu et les unités de condensation, les compresseurs et les tours de refroidissement qui en font partie peuvent émettre du bruit. Les camions réfrigérés garés à l'extérieur des abattoirs peuvent parfois occasionner des bruits si leur réfrigération est alimentée par les moteurs des camions. De nombreux abattoirs fournissent des câbles reliés au réseau électrique pour alimenter l'unité de réfrigération, ce qui permet de réduire le niveau de bruit.

3.1.4 Nettoyage des abattoirs – équipements et installations

Le niveau de propreté atteint dépend de la combinaison de plusieurs facteurs, dont : le type d'agents de nettoyage utilisés, le temps de réaction du détergent, la température de l'eau de lavage et de rinçage et le traitement mécanique appliqué, par exemple l'utilisation de la « force » dans la pression de l'eau et l'utilisation d'éponges et de brosse à récurer. La diminution de l'un de ces facteurs nécessite l'augmentation des autres pour obtenir le même résultat.

Si l'on augmente la pression de l'eau, sa consommation peut être réduite. Il faut cependant toujours suffisamment d'eau pour maintenir la saleté lessivée en suspension et pour l'acheminer vers les égouts du sol. Une pression élevée de l'eau peut également influencer l'environnement de travail, par exemple en causant plus de bruits, de vibrations, en entraînant la formation de brouillard de fines particules. En outre, elle peut endommager les installations électriques, les machines et les matériaux de construction. La combinaison nettoyante la plus fréquemment utilisée est une pression d'environ 2,53 MPa, par exemple celle d'un nettoyeur basse pression, associée à des détergents moussants et à une eau de rinçage à 50-60°C.

D'importantes ressources sont consommées au cours du nettoyage mais il est possible de réaliser des économies substantielles. Un abattoir dans lequel aucune attention particulière n'avait auparavant été portée à la consommation de ressources destinées au nettoyage a atteint les résultats présentés dans le Tableau 3.38, sans que cela nuise à ses standards de propreté. Le personnel de nettoyage a reçu des instructions minutieuses de nettoyage selon des méthodes respectueuses de l'environnement, tenant compte de l'utilisation des détergents et de l'eau. En parallèle, une étude des temps de travail a été menée. Il en résulte que les temps de préparation, de pré-nettoyage et d'évacuation des déchets ont augmenté mais que le temps total de nettoyage a diminué.

	Avant	Après
Consommation d'eau	9.3 m ³	6.4 m ³
Consommation de détergents	9.2 kg	3.0 kg

Tableau 3.38: Il est possible de réduire la consommation d'eau et de détergents sans que cela nuise à la propreté
[134, Nordic States, 2001]

Les détergents alcalins dissolvent et décomposent les protéines, les graisses, les hydrates de carbone et les autres types de dépôts organiques. Comme ils sont corrosifs, on y ajoute parfois un inhibiteur. Ces détergents contiennent souvent de l'hydroxyde de sodium ou de potassium. Leur pH varie approximativement de 8 à 13, selon leur composition et leur dilution.

Les détergents acides sont utilisés pour dissoudre les dépôts calcaires. On emploie habituellement de l'acide nitrique, chlorhydrique, acétique et citrique. Le pH est bas et varie selon la composition du détergent. Ils sont corrosifs et présentent des propriétés désinfectantes.

Les détergents contiennent un certain nombre d'ingrédients actifs, qui ont chacun une fonction spécifique.

Les agents tensio-actifs réduisent la tension superficielle de l'eau et améliorent le mouillage des surfaces. Ils produisent des micelles qui facilitent l'émulsionnement des graisses. Ils incluent les savons et syndètes. Les composés utilisés dans l'industrie de la viande doivent être biodégradables lors du nettoyage biologique classique des eaux usées. Le nonyl phénol éthoxylate (NPE) peut être décomposé pour libérer ses propriétés surfactantes, mais on a constaté la production de certains composés stables, que l'on suspecte d'être des toxines. L'utilisation de ce produit comme agent nettoyant sera bientôt interdite à l'exception d'applications limitées ; il ne sera donc plus disponible dans les abattoirs et les installations consacrées aux sous-produits animaux, en vertu de la prochaine 26^{ème} modification de la Directive du Conseil 76/769/CEE par la Directive du Conseil 2003/53/CE. Les alkylbenzènesulfonates à chaîne linéaire (ACL) donnent également lieu à des problèmes environnementaux. Ils sont en effet toxiques pour certains organismes en milieu aquatique et ne peuvent pas être décomposés dans les milieux anaérobies.

Les agents formateurs de complexes garantissent que le calcium et les autres produits minéraux ne sont pas « liés » au savon ou aux syndètes. Par le passé, le carbonate de soude était utilisé pour lier le calcium dans l'eau de nettoyage. De nos jours, on utilise principalement les phosphates, mais également des composés tels que les phosphonates, l'EDTA, le NTAA, les citrates et les gluconates.

On utilise les désinfectants après le nettoyage pour tuer les micro-organismes résiduels. Parmi eux, on trouve divers composés du chlore, tels que l'hypochlorite de sodium et le dioxyde de chlore. On utilise également le peroxyde d'hydrogène, l'acide péracétique, le formaldéhyde et des composés d'ammonium quaternaire (CQA), tous en solution aqueuse, ainsi que l'éthanol. L'hypochlorite de sodium est le composé le plus fréquent. A l'exception de l'éthanol, tous les désinfectants doivent faire l'objet d'un rinçage après utilisation.

Le choix du détergent a un impact sur le traitement des eaux usées. Certaines UTEU disposent d'un système pour enlever les phosphates. D'autres peuvent traiter l'EDTA, les phosphonates ou des composés similaires. La quantité de liant de calcium utilisée varie en fonction de la dureté de l'eau. Il peut rester des résidus de détergents dans les boues issues du traitement des eaux usées, ce qui peut limiter les options d'élimination de ces boues. Ceci doit être pris en considération lors du choix des détergents.

Le Tableau 3.39 présente les résultats d'une étude sur la consommation de détergents menée dans un abattoir porcin au Danemark. La quantité de détergents utilisée dans un abattoir est basée sur la superficie des équipements et des installations à nettoyer [134, Nordic States, 2001].

Type de détergent	Quantité utilisée par porc abattu (g)	Quantité utilisée par tonne de carcasses de porcs (g)
Détergents acides	11 (3 - 15)	143 (39 - 195)
Détergents alcalins	41 (18 - 48)	533 (234 - 623)
Détergents neutres	3 (estimation)	39 (estimation)
Désinfectants	15 (7 - 17)	195 (91 - 221)
Paraffine liquide	4 (1 - 5)	52 (13 - 64)
Total		962

Tableau 3.39: Quantités de détergent utilisées dans un abattoir porcin au Danemark [134, Nordic States, 2001]

Les appareils de pulvérisation et de rinçage sont souvent responsables d'une grande partie de la consommation d'eau. Ils représentent habituellement environ 24 % de la consommation d'eau dans les abattoirs à volailles et 30 % de celle des abattoirs de grands animaux. Les pulvérisateurs à déclencheur, qui contrôlent et dirigent l'eau, sont d'usage courant pour réduire la consommation d'eau tout en garantissant une efficacité de nettoyage appropriée. Les

technologies de pulvérisation se sont améliorées au cours des années passées. Les derniers modèles présentent moins de risques de blocage qu'auparavant ; leur rendement hydraulique est meilleur et leur capacité de nettoyage est maintenue voire parfois améliorée [12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment/EA, 2000].

3.1.5 Stockage et manutention des sous-produits d'abattage

La collecte et le stockage des sous-produits d'abattoirs tels que le sang, le contenu des intestins, les abats non comestibles, les têtes, les pieds, les résidus de viande provenant des os et les MRS peuvent occasionner des problèmes de pollution quotidiens à cause des odeurs qui s'en dégagent. Les odeurs de certains sous-produits, tels que le contenu des intestins, sont par définition particulièrement agressives. D'autres, comme celle du sang, le deviennent très rapidement. Les graisses fraîchement découpées se dégradent plus lentement et engendrent des problèmes d'odeurs plus tardivement. L'existence et la portée des émissions d'odeurs dépendent du type de mesures préventives et de contrôle qui sont mises en place, ainsi que des conditions météorologiques et climatiques locales. Les problèmes d'odeurs augmentent avec l'exposition, la durée et la température de stockage. Les émissions d'odeurs peuvent être minimisées et évitées.

Dans une certaine mesure, les émissions au cours du stockage dépendent du processus qui précède cette étape, c'est-à-dire de la procédure de collecte et de manutention. Si, par exemple, le sang est collecté directement dans des conteneurs fermés et scellés, les émissions pourront être évitées tant que le conteneur restera fermé. Toutefois, le sang fermentera au cours des quelques heures suivant sa collecte et dégagera des odeurs nauséabondes. Les cuves de stockage sont toujours munies d'une ventouse qui permet l'évacuation d'éventuels gaz produits, il est donc possible que des odeurs s'échappent. Si la transformation du sang n'est pas immédiate, la réfrigération est le seul moyen d'éviter l'apparition d'odeurs [271, Casanellas J., 2002], bien que les émissions puissent être réduites par des filtres à charbon de bois.

Il est possible d'éviter le problème d'émissions d'odeurs si la durée de stockage des sous-produits n'ayant pas d'odeur agressive lorsqu'ils sont frais reste inférieure à la durée à partir de laquelle l'odeur commence à devenir dérangeante. Si la durée entre l'abattage de l'animal et l'utilisation ou l'élimination de ses sous-produits reste inférieure à la durée nécessaire à l'émission d'odeurs, les problèmes seront évités à la fois à l'abattoir et dans les installations consacrées aux sous-produits animaux. Les ingrédients frais donnent des produits de qualité supérieure, par exemple ceux de la fonte des graisses, et produisent moins d'émissions malodorantes comme celles de l'équarrissage. La graisse collectée lors du nettoyage des intestins est humide et riche en protéines. Elle se dégrade rapidement et des acides organiques y apparaissent, ce qui rend leur transformation difficile et engendre des coûts de production élevés [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992]. La transformation de matières malodorantes peut également entraîner des problèmes d'odeurs à l'UTEU.

Si les sous-produits, dont l'odeur empire avec la décomposition, sont réfrigérés, les émissions d'odeurs sont réduites, mais ce procédé est consommateur d'énergie.

3.1.6 Traitement des eaux usées d'abattoirs

Eau

Les eaux usées des abattoirs sont caractérisées par la présence de composés organiques faciles à décomposer dans une installation biologique. Elles ne contiennent pas d'azote persistant et le rapport C/N habituel (DBO/azote total) de 7 à 9/1 est avantageux. Le sel qui provient de la conservation des peaux est difficile à enlever et peut causer des dégâts liés à la corrosion dans les UTEU [244, Germany, 2002].

La température des eaux usées affecte considérablement la solubilité des différents polluants et leur rythme de décomposition microbienne. La température des eaux usées dans les abattoirs finlandais est habituellement comprise entre 25 et 35°C. En règle générale, les processus biologiques sont plus rapides à des températures plus élevées, alors que l'émulsification des graisses à de telles températures pose de réelles difficultés lors de la séparation des graisses par flottation, de même que dans une installation d'activation des boues [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001].

Les niveaux habituels de rejets de substances polluantes sont présentés dans le Tableau 3.40.

Polluant	Niveau atteint
DBO	< 10 – 75 mg/l
Solides en suspension	< 30 – 60 mg/l
Azote total	≤ 15 - 65 mg/l
Ammoniaque	10 mg/l
Phosphate	2 ppm

Tableau 3.40: Niveaux habituels de rejets de substances polluantes des UTEU d'abattoirs [215, Durkan J., 2001, 240, The Netherlands, 2002, 346, Belgian TWG member, 2003]

Les eaux usées des abattoirs peuvent être traitées à un niveau de qualité suffisamment élevé pour qu'il soit possible de les déverser dans les cours d'eau, mais le risque pathogénique les rend impropres à une réutilisation dans l'abattoir. La recirculation de l'eau du processus et de l'eau de nettoyage après traitement est interdite par les vétérinaires.

Odeurs

Des problèmes d'odeurs peuvent survenir, par exemple à l'emplacement où sont filtrés les solides et lors du traitement des boues.

Bruits

Les aérateurs présents sur les installations de traitement des effluents fonctionnent en continu, ce qui peut avoir un impact de taille en matière de bruits, en particulier en provenance d'un système de changement de vitesses mal entretenu et surtout la nuit [12, WS Atkins-EA, 2000].

3.2 Installations consacrées aux sous-produits animaux

3.2.1 Fonte des graisses

Energie

La consommation d'énergie est un problème important au cours du processus de fonte et dans les décanteuses, les centrifugeuses et les broyeurs [319, NL TWG, 2002].

Odeurs

Les odeurs sont plus problématiques lors de la fonte par séchage que lors de la fonte par humidification [240, The Netherlands, 2002, 319, NL TWG, 2002]

Bruits

Le bruit est produit par les machines, lors du processus de fonte et dans les décanteuses, les centrifugeuses et les broyeurs [319, NL TWG, 2002]

3.2.2 Equarrissage

Air

Le Tableau 3.41 présente les émissions constatées de CO₂, SO₂, NO_x et poussière :

Substances émises	Fourchette d'émissions par tonne de sous-produits animaux non spécifiés traités (kg)
CO ₂	10.2 - 146
SO ₂	1.2 - 1.6
NO _x	0.51 - 0.59
Poussière	0.19 - 0.21

Tableau 3.41: Fourchette des émissions dans l'air provenant de deux usines d'équarrissage en Finlande
[148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001]

Water

La consommation d'eau au cours de processus d'équarrissage non spécifiés est de 500 à 1000 l/t de matières premières. La consommation est répartie comme suit : les condenseurs consomment 200 à 500 l/t, les chaudières 150 à 200 l/t et le nettoyage 200 à 300 l/t [134, Nordic States, 2001]. En Finlande, on a constaté que la consommation d'eau se montait à 440 – 510 l/t, dont 30 à 40 % pour les chaudières [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001].

Pour chaque tonne de matières premières utilisée, le processus produit 1000 à 1500 litres d'eaux usées, y compris près de 600 litres sous forme de condensat, c'est-à-dire d'eau qui s'est évaporée des matières premières. Les eaux usées contiennent : les eaux usées issues du processus de production, l'eau de rinçage des véhicules et des zones de stockage des matières premières, l'eau qui provient de la séparation mécanique du sang, le condensat des vapeurs de stérilisation, de séchage et des techniques de réduction de la pollution, comme l'eau d'infiltration d'un filtre biologique [163, German TWG Members, 2001]. Leur composition varie beaucoup selon le processus et la fraîcheur des matières premières. En moyenne, une tonne de matière première produit 5 kg de CDO, 600 g d'azote [134, Nordic States, 2001] et 1,65 kg de solides [144, Det Norske Veritas, 2001] avant le traitement des eaux usées.

50 à 90 % de la contamination des eaux usées provient des condensats de vapeur. Dans le cas de l'équarrissage par humidification, le volume d'eaux usées contaminées sera plus important. Les produits issus de la dégradation des matières premières sont acheminés vers les eaux usées via les vapeurs de stérilisation et de séchage de la matière. La quantité de polluants de l'eau rejetés lors de la transformation est moindre pour les sous-produits frais que pour les matières premières que l'on a laissées se décomposer [163, German TWG Members, 2001].

Les principaux composants polluants sont : les acides organiques, en particulier l'acide acétique, l'acide propionique, l'acide butyrique et iso-butyrique mais également l'acide valérique, l'acide isocaproïque etc. Sont également présents l'ammoniaque, les amines aliphatiques, les aldéhydes, les cétones, les mercaptans et le sulfure d'hydrogène [49, VDI, 1996].

Les eaux usées provenant du nettoyage de la partie dite « propre » du processus ont une charge polluante nettement inférieure à celle de la partie dite « souillée ». Ceci n'augmente pas proportionnellement à la taille de l'usine. Les eaux usées issues du traitement de l'air évacué contiennent celles de l'air évacué au cours du processus et celles de l'air évacué des bâtiments. Elles peuvent être traitées ensemble ou séparément. Les eaux usées provenant du traitement de l'air évacué au cours du processus peuvent être fortement chargées en composants organiques, jusqu'à 25 g/l de DCO, moins de 2 g/l de mercaptans, moins de 800 mg/l de sulfure

d'hydrogène, moins de 400 mg/l d'azote ammoniacal, des huiles volatiles, des phénols, des aldéhydes etc. [163, German TWG Members, 2001].

Les eaux usées provenant du lavage des camions peuvent contenir des huiles minérales, des solides et éventuellement des agents de nettoyage [163, German TWG Members, 2001].

Les eaux usées provenant des évaporateurs n'ont quasiment pas de charge organique mais elles peuvent contenir des composés de phosphore provenant des produits d'entretien. Si leur pH est élevé, il devra être neutralisé. Le nettoyage du système de recirculation de l'eau de refroidissement produit également des eaux usées [163, German TWG Members, 2001].

Le Tableau 3.42 présente les données relatives à la contamination des eaux usées dans une usine d'équarrissage. Ces données illustrent l'effet significatif de la température de stockage des matières premières sur la charge polluante des eaux usées.

Paramètre	Maximum (été)	Minimum (hiver)	Valeurs annuelles moyennes
Volume d'eaux usées			0.9 – 1.6 m ³ /t
Température			18 – 35 °C
DCO	8 – 20 kg/t	0.5 – 3.8 kg/t	3 – 10 kg/t
DBO ₅	3 – 12 kg/t	0.3 – 2.3 kg/t	1.6 – 5 kg/t
Sédiments	1 – 55 mg/t	≤ 1 mg/t	0.3 – 8 mg/t
Azote (NH ₄ -N)	1.3 – 2.7 kg/t	0.1 – 0.7 kg/t	0.6 – 1 kg/t
pH			6 – 9.7 ⁽¹⁾
AOX ⁽²⁾	25 – 30 µg/l	< 10 – 24 µg/l	15 – 39 µg/l
⁽¹⁾ Fourchette sur une période de 12 mois			
⁽²⁾ A la sortie de l'installation d'épuration des eaux usées, pas eaux usées brutes			

Tableau 3.42: Données relatives aux eaux usées non traitées dans une usine d'équarrissage – variations saisonnières
[49, VDI, 1996]

Terre

Les fuites des conduites et des réservoirs d'égouts peuvent entraîner des émissions dans les sols. Le stockage en vrac des combustibles et autres produits chimiques, s'il n'est pas correctement géré, présente un risque de déversement et de fuites accidentels, qui pourraient éventuellement conduire à la contamination des sols et des eaux souterraines [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001]

Energie

Le Tableau 3.43 présente la consommation de chaleur et d'énergie nécessaire à ce processus.

Consommation d'électricité	approximativement 75 kWh par tonne de matière première
Consommation de chaleur	approximativement 775 kWh par tonne de matière première
Hors processus de réduction des odeurs et traitement des eaux usées (qui représentent environ 20 kWh supplémentaires)	
Matière première non spécifiée	

Tableau 3.43: Consommation d'énergie nécessaire au processus d'équarrissage par séchage
[134, Nordic States, 2001]

Le Tableau 3.44 présente le détail de la consommation d'énergie d'une installation utilisant le processus d'équarrissage « Atlas »

L'installation traite 310 000 tonnes de matières premières chaque année, selon le processus d'équarrissage par humidification Atlas. Les farines et les graisses sont stérilisées à la fin du processus. Les soies de porcs sont hydrolysées dans un processus continu et décantées. Le grax est mélangé au tourteau avant d'être séché, et le liquide est mélangé au soluble brut de poisson

issu du système Atlas en vue de la transformation finale. Une infime partie du concentré est séchée à part par vaporisation.

Consommation d'énergie	Processus	Energie de chauffage kWh	% de la chaleur totale	Electricité kWh	% de l'électricité totale
Processus direct	Broyage, coagulation, pressage	83	17.0	13.1	16.5
	Séchage	250	51.3	8.4	10.6
	Stérilisation de la farine	43	8.8	1.6	2.0
	Chauffage du liquide de presse	22	4.5	1.9	2.4
	Evaporation sous vide	11	2.3	5.0	6.3
	Traitement des graisses	14	2.9	0.6	0.8
	Chauffage du concentré	9	1.8	0.6	0.8
	Broyeur			6.6	8.3
	Séchage par aspersion	47	9.7	9.5	12.0
	Hydrolyse des poils	3	0.6	1.1	1.4
	Total – processus direct	482	99	48.5	61
Processus indirect	Réduction des odeurs			10.3	13.0
	Tours de refroidissement			5.6	7.1
	Nettoyage des eaux usées			7.1	8.9
	Air comprimé			1.4	1.8
	Forage et préparation de l'eau			0.1	0.1
	Autres systèmes courants			5.8	7.3
	Chauffage des bâtiments, eau chaude	0.5	0.1	0.6	0.6
	Chauffage des bâtiments par l'énergie des déchets	4.4	0.9		
	Total – processus indirect	4.9	1	30.9	39
	Total consommation d'énergie	487	100	79.4	100

Tableau 3.44: Consommation d'énergie d'une usine utilisant le processus d'équarrissage « Atlas » [221, Hansen P.I., 2001]

Le séchage consomme près des 2/3 de la demande en énergie d'une usine d'équarrissage [163, German TWG Members, 2001]. Le moyen le plus efficace d'économiser de l'énergie lors de ce processus est d'utiliser la chaleur de l'eau évaporée, ce qui est facile à réaliser par un simple échange de chaleur, par exemple à l'aide d'un évaporateur à effets multiples [243, Clitavi - DMRI, 2002, 271, Casanellas J., 2002].

Les chiffres finlandais sont présentés dans le tableau 3.27. La consommation d'énergie totale est plus élevée que la consommation rapportée par les Etats nordiques.

Il est difficile de comparer de manière sensée la consommation et les émissions sans avoir tous les détails du processus. Les techniques d'équarrissage varient entre le processus par humidification et le processus par séchage mais également selon que la stérilisation fait l'objet d'une étape à part ou est intégrée dans le processus de cuisson/séchage et selon que l'on a recours à des presses ou à des centrifugeuses (ou à une combinaison des deux) pour séparer la farine de suif et l'eau résiduaire.

Consommation d'électricité	65 - 72 kWh par tonne de matière première
Consommation de chaleur	850 - 910 kWh par tonne de matière première
Récupération de chaleur	≤ 170 kWh par tonne de matière première

Tableau 3.45: Données relatives à la consommation d'énergie des usines d'équarrissage en Finlande [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001]

Le Tableau 3.46 présente la comparaison des consommations d'énergie de deux systèmes d'équarrissage : en 1, le système d'équarrissage Atlas (en continu, dégraissé avec post-

stérilisation) et en 2 une pré-stérilisation suivie d'un séchage en continu en présence de graisse ajoutée et d'un pressage dans une presse à vis.

Système	Matières premières transformées (t/an)	Energie de chauffage totale (kWh/t)	Electricité consacrée à la transformation (kWh/t)	Electricité consacrée aux mesures environnementales (kWh/t)	Electricité totale (kWh/t)
1	310000	487	55	24	79
1	175000	456	77	14	91
2	65000	986	54	14	68
Système 1 – système d'équarrissage Atlas (continu, dégraissé, avec post stérilisation) Système 2 – Pré-stérilisation, suivie d'un séchage en continu en présence de graisse ajoutée et d'un pressage dans une presse à vis					

Tableau 3.46: Comparaison de deux systèmes d'équarrissage
[221, Hansen P.I., 2001]

Le Tableau 3.47 présente un aperçu de la consommation et des émissions des établissements d'équarrissage. Il ne précise pas si ces installations pratiquent l'équarrissage par humidification ou par séchage et ne donne pas de précisions quant au reste du processus, comme pour les techniques de séparation utilisées. Ces données sont valables pour les installations britanniques qui ne pratiquent pas, contrairement aux autres pays, la stérilisation à part et sous haute pression.

Energie (kWh/t de carcasses ou de morceaux de carcasses)	Minimum	Moyenne	Maximum
Electricité consommée (entrée)	45.70	84.70	120
Electricité produite (sortie) ⁽¹⁾		130	
Chaleur consommée (entrée)	440	690	906
Chaleur récupérée/produite (sortie)	71.40	111	163
⁽¹⁾ Données relatives à l'énergie produite par les installations de PCCE sur site Type de processus et matières premières non spécifiés			

Tableau 3.47: Résumé des données relatives à l'énergie dans les usines d'équarrissage
[144, Det Norske Veritas, 2001]

On a constaté que le meilleur moyen d'économiser de l'énergie lors de l'équarrissage est d'utiliser la chaleur de l'eau évaporée, ce que l'on peut faire en utilisant des échangeurs de chaleur ou des évaporateurs à effets multiples

Odeurs

La décomposition commence dès l'abattage. Entre le moment de la mort et le début de l'équarrissage la température affecte particulièrement le rythme de la décomposition. Une grande partie de la matière à transformer est humide par nature, ce qui contribue à créer des conditions idéales pour une putréfaction rapide. Des délais excessifs avant l'équarrissage, associés à un contrôle incorrect de la température, ont donc un effet direct sur le stade de décomposition et sur la gravité consécutive des odeurs [241, UK, 2002]. La décomposition biologique et/ou thermique des matières premières entraîne la formation de substances fortement odoriférantes, comme l'ammoniac et les amines, les composés sulfurés comme le sulfure d'hydrogène, les mercaptans et autres sulfures, les acides gras saturés et insaturés à bas point d'ébullition, les aldéhydes, les cétones et autres composés organiques. Des effets de synergie peuvent aggraver l'intensité des odeurs du mélange dans son ensemble. Des mesures ont montré que les concentrations moyennes d'odeurs (en Allemagne) pouvaient être de 80 à 800kUO/kg de matière première [49, VDI, 1996]. On a constaté des émissions d'odeurs de 108 à 1010 unités d'odeur (au Danemark) par tonne de matières premières [134, Nordic States, 2001].

Les mauvaises odeurs sont issues des émissions gazeuses, qui incluent les gaz et vapeurs du processus hautement concentrés émis lors de la cuisson et du transfert via des canalisations vers les installations de réduction des odeurs. Les émissions d'odeurs surviennent également lors du déversement des cuiseurs, des presses et/ou des centrifugeuses recevant la matière chauffée pour séparation et les matières séparées et chaudes à destination du stockage. Parmi les autres sources, on trouve le déplacement d'air nauséabond en provenance des cuves de stockage du suif, le nettoyage des équipements, les émissions s'échappant des bâtiments où se déroule le processus et le fonctionnement d'une installation de réduction des odeurs au-delà de ses capacités. Les odeurs sont également émises par les effluents liquides, dont : le liquide accumulé à la base des équipements de transport des matières premières et des trémies de stockage, le déversement de matières et le lavage des sols, le condensat de réfrigération, les sous-produits issus des techniques de réduction de la pollution et les cuves de traitement et de stockage des effluents. Le stockage et la manutention des farines animales et du suif peuvent également occasionner des problèmes d'odeurs [241, UK, 2002].

Les composés malodorants peuvent être organiques ou inorganiques. Une forte odeur n'est pas nécessairement associée à de fortes concentrations chimiques. Lorsque des émissions d'odeurs d'intensités différentes sont produites au cours du processus, les flux d'odeurs peuvent être maintenus séparés et traités par des dispositifs de réduction adéquats. Il est possible de construire un dispositif pour s'assurer que, dans le cas d'un dysfonctionnement ou d'une panne d'une installation de réduction des odeurs, l'air nauséabond soit dévié vers une autre installation convenable. [241, UK, 2002]

Les mauvaises odeurs qui proviennent de la transformation de sous-produits animaux se développent et sont émises par diverses sources. Les émissions concentrées, comme les vapeurs et les produits gazeux non condensables, sortent directement des cuiseurs. Elles sont immédiatement capturées à leur sortie des cuiseurs et/ou par le dispositif d'extraction au dessus des presses.

La vapeur des cuiseurs et des presses à farines peut être extraite et conduite dans des condenseurs réfrigérés à l'air. Des orifices de collecte situés à l'intérieur des conduites, en amont des condenseurs, interceptent les matières solides entraînées par le courant gazeux. Les condenseurs réduisent la température de la vapeur extraite et condensent la partie aqueuse ainsi que certains composés organiques. Le condensat liquide est pompé vers un réservoir de stockage, en attendant son traitement sur site ou son élimination, ou il est directement déversé dans l'UTEU. [241, UK, 2002]. Il reste quelques gaz non condensables. Ce type de gaz et le condensat liquide ont une odeur particulièrement forte et agressive. Si elle n'est pas détruite à sa source, elle peut occasionner des problèmes depuis l'intérieur des installations et, pour ce qui est du liquide, à l'UTEU également. Les problèmes d'odeurs peuvent être exacerbés si le liquide est agité à l'UTEU.

Les émissions diluées incluent l'air ambiant, dont le volume d'air est élevé et la concentration en polluants est faible.

Parmi les considérations associées à la réduction des gaz de processus malodorants, on trouve les variations de flux, les variations dans la concentration des polluants, la formation de condensats corrosifs dans les conduites et dans les parties froides de l'installation, la teneur en oxygène du flux à traiter et de la nécessité d'effectuer de très fortes réductions d'odeurs. Le choix de la méthode de réduction dépendra de la composition chimique des gaz à traiter. La capture et la ségrégation des odeurs en provenance de diverses sources et opérations unitaires réduit le volume des gaz malodorants qui doivent subir un traitement. La ségrégation assure également que, le cas échéant, l'on puisse avoir recours à différentes techniques pour différents types d'émissions et que l'on puisse les adapter afin de prendre en compte des Effets multimitieux tels que la consommation d'énergie et l'élimination des déchets solides [241, UK, 2002].

Bruits et vibrations

Les nouvelles usines sont généralement construites à la périphérie des villes, à au moins 1km des zones résidentielles. Il est possible d'atteindre les niveaux de référence de bruit de 60 dB(A) le jour et 45 dB(A) la nuit sans qu'il soit nécessaire de mettre en place des mesures particulières de réduction des bruits. Dans les installations existantes proches des zones résidentielles, d'importantes émissions de bruits peuvent survenir. Parmi les sources de bruit, on peut citer les ventilateurs, les colonnes d'épuration, les équipements de filtration et les convoyeurs [144, Det Norske Veritas, 2001].

Réhabilitation des sites

Les activités associées aux installations d'équarrissage ne nécessitent généralement pas de grands travaux de réhabilitation des sites [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001].

Données

Le Tableau 3.48 présente la consommation et les émissions dans quatre usines d'équarrissage par séchage.

Consommation	
Consommation d'eau	1590 kg/t
Consommation d'électricité	83 kWh/t
Consommation de chaleur/combustible	698 kWh/t
Emissions	
DBO	1630 g/t (estimation à 67 % de la DCO)
DCO	2440 g/t
Phosphore	inconnu
Odeurs	< 200 UO par courant de traitement
Bruits	90 dB(A) max à la source
Détergents	
SO ₂	40 g/t
CO ₂	132 kg/t
NO _x	390 g/t
H ₂ S	aucun
HCl	10 g/t
COV	Non mesuré
Poussière	10 g/t (évacuation de chaudière uniquement)
Condensat (effluent)	1513 kg/t (effluent vers égout/rivière)
Gaz non condensables	285 kg/t
Solides suspendus dans les effluents	400 g/t
MRS	145 kg/t
Autres	
Vapeur produite	890 kg/t
Produits chimiques : air	2.80 kg/t
Produits chimiques : effluents	0.65 kg/t
Produits chimiques : effluent oxygène	2.46 kg/t
Produits chimiques : produits	1.43 kg/t
Produits chimiques autres	0.76 kg/t
Air traité pour le contrôle des odeurs	9510 kg/t
Evacuation des chaudières	789 kg/t
CO	30 g/t
Effluent ammoniac	390 g/t
FVO/farine pour mise en décharge	126 kg/t
Déchets contrôlés	960 g/t
Déchets matière filtrante	1420 g/t
Déchets boues d'effluents	12 kg/t

Déchets effluents	13 kg/t
Déchets débris	210 g/t
Déchets huiles	60 g/t
Total matières premières traitées	1.17 t/t matières transformées
Dioxines	
Nitrates	

Tableau 3.48: Données relatives à la consommation et aux émissions moyennes par tonne de matière première traitée dans quatre usines d'équarrissage par séchage transformant 515 000 t/an [192, Woodgate S., 2001]

Le Tableau 3.49 et le Tableau 3.50 présentent les données relatives à la consommation et aux émissions dans le cas de l'équarrissage par séchage de matières premières non spécifiées et de sang, respectivement.

La Figure 3.27 présente les données relatives à la consommation et aux émissions dans un exemple d'usine d'équarrissage. Cet établissement suit un processus discontinu selon la Méthode 1 décrite dans le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/EC. La boue humide est ensuite séchée dans un séchoir à disque continu. Dans le séchoir, la température augmente de 100 à environ 130°C. L'usine dispose d'une unité de transformation de l'ammoniac, dans laquelle l'ammoniac volatil est séparé des vapeurs d'évaporation. Les vapeurs d'évacuation sont ensuite condensées en vapeurs acétiques. Il est possible de produire une solution de nitrate d'ammonium et d'urée à 28 % (AHL 28), en ajoutant de l'urée.

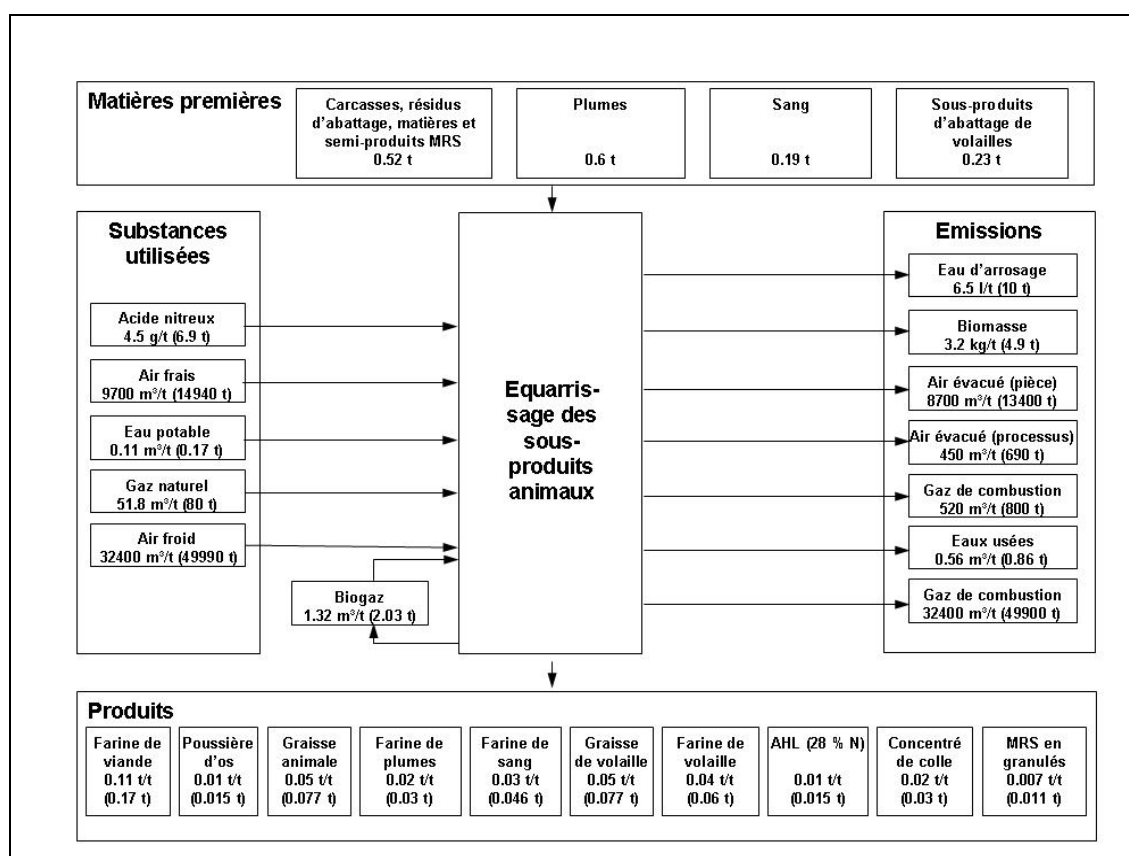


Figure 3.27: Niveaux de consommation et d'émissions dans un exemple d'usine d'équarrissage [354, German TWG, 2003]

Unité: TONNE de sous-produit non spécifié Processus par SECHAGE	Conso. d'eau (l) (4, 28)	Eaux usées (l) (4, 7, 28)	Cons. d'énergie (kWh) (4, 23)	Emission DBO (kg)	Emission DCO (kg) (4)	Emission solides en suspension (kg)	Emission azote (g) (4)	Emission phosphore (g)	Emission odeurs (4)	Emis. bruits	Détergents	Emis CO ₂ (kg)	Emis. SO ₂ (kg)	Emis. NO _x (kg)
Déchargement + lavage des véhicules		50 - 200												
Stockage/réfrigération														
Dégrillage/séparation														
Mélange/alimentation														
Cuisson		600												
Séchage														
Broyage														
Séparation														
Décantation des graisses														
Filtration des graisses														
Conditionnement des farines														
Condensation														
Chaudières														
Nettoyage														
Traitement de l'air														
Traitement des effluents liquides														
Traitement des déchets solides														
Stockage des sous-produits														
Stockage des déchets avant élimination														
Total (y compris lorsque les données individuelles sont indisponibles)	100 - 1600	100 - 1600	400 - 650		5		600		10 ⁸ - 10 ¹⁰⁽¹⁾					
Techniques qui bénéficient à ou tirent bénéfice d'autres activités														
⁽¹⁾ Unités d'odeur danoises Fourchettes reçues – les conditions de fonctionnement, les traitements et les méthodes d'échantillonnage ne sont ni décrites ni communiquées Références: (4) [134, Nordic States, 2001]; (7) [163, German TWG Members, 2001]; (23) [144, Det Norske Veritas, 2001], (28) [353, Clitavi - DMRI, 2003]														

Tableau 3.49: Données relatives à la consommation et aux émissions au cours du processus d'équarrissage par séchage – matières premières non spécifiées

Unité : TONNE de SANG transformé	Conso. d'eau (l) (4)	Eaux usées (l) (4, 28)	Conso. d'énergie (kWh) (4)	Emission DBO (kg) (4, 7)	Emission DCO (kg) (4, 7)	Solides en suspension (kg) (7)	Emission azote (g) (4, 7)	Emission phosphore (g) (4, 7)	Odeurs (24)	Bruits	Détergents	CO ₂ (kg)	SO ₂ (kg)	NO _x (kg)
Déchargement + lavage des véhicules									Oui					
Stockage/réfrigération														
Dégrillage/séparation														
Mélange/alimentation														
Cuisson		700 - 800												
Séchage														
Broyage														
Séparation														
Décantation des graisses														
Filtration des graisses														
Conditionnement des farines														
Condensation	600 - 700													
Chaudières	200 - 250													
Nettoyage														
Traitement de l'air														
Traitement des effluents liquides														
Traitement des déchets solides														
Stockage des sous-produits														
Stockage des déchets avant élimination														
Total (y compris lorsque les données individuelles sont indisponibles)	2000 - 2300	2000 - 2300	120 + 60 kg combustible liquide	0.3 - 6	0.5 - 90	1.3 - 2.2	100 - 9000	< 100 - 250						
Techniques qui bénéficient à ou tirent bénéfice d'autres activités														
Fourchettes reçues – les conditions de fonctionnement, les traitements et les méthodes d'échantillonnage ne sont ni décrites ni communiquées														
Références: (4) [134, Nordic States, 2001]; (7) [163, German TWG Members, 2001]; (24) [168, Sweeney L., 2001], (28) [353, Clitravi - DMRI, 2003]														

Tableau 3.50: Données relatives à la consommation et aux émissions de la transformation du sang

3.2.2.1 Equarrissage des carcasses et des déchets

Les eaux usées issues de la transformation du sang peuvent présenter des concentrations en phosphore élevées.

Le Tableau 3.51 présente certains niveaux d'émissions atteints dans les UTEU de six usines d'équarrissage en Allemagne, après un traitement biologique (non spécifié) des eaux usées incluant l'élimination de l'azote. Les quantités de départ de sont pas mentionnées.

Paramètre	Valeurs individuelles		Valeurs moyennes	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
DCO homogénéisée (mg/l)	30	125	42	65
DBO ₅ homogénéisée (mg/l)	1	20	3.1	6
NH ₄ -N (mg/l)	0.3	39	< 0.9	12
NO ₃ -N (mg/l)	< 0.1	52 ¹⁾	< 0.5	26
NO ₂ -N (mg/l)	0.01	4.0	0.03	1.8
N inorganique total (mg/l)	0.5	62.1 ²⁾	3.6	34
P total (mg/l)	0.05	33 ³⁾	0.15	11.9 ¹⁾
AOX (mg/l)	< 0.01	0.03	0.015	0.02
G _F - (toxicité du poisson)	2	2	2	2
¹⁾ 1 valeur de 51 (= 2 %)				
²⁾ 94.5 % de tous les résultats < 50 mg/l				
³⁾ Inclut une usine disposant de sa propre unité de transformation du sang				
Résultats provenant de l'examen officiel de six usines allemandes – les quantités de départ ne sont pas spécifiées				

Tableau 3.51: Données provenant des UTEU de six usines d'équarrissage pratiquant l'élimination de l'azote
[163, German TWG Members, 2001]

3.2.2.2 Transformation des plumes et des soies de porcs

Le Tableau 3.52 présente les données relatives à la consommation et aux émissions dans le cas de la transformation des plumes et des soies de porcs.

Unité : TONNE de PLUMES/POILS transformés	Conso. d'eau (l) (25)	Eaux usées (l) (7, 28)	Conso. d'énergie (kWh) (4, 25)	Emission DBO (kg) (7, 25)	Emission DCO (kg) (7, 25)	Emission solides en suspension (kg) (7, 25)	Emission azote (g) (7)	Emission phosphore (g) (7)	Emission odeurs (4, 25)	Emis. bruits (d(B(A)) (25)	Détergents	Emis. CO ₂ (kg) (25)	Emis. SO ₂ (kg) (25)	Emis NO _x (kg) (25)	EmisC O (g) (25)
Déchargement + lavage des véhicules															
Stockage/réfrigération															
Dégrillage/séparation															
Mélange/alimentation															
Cuisson		400 - 700	165												
Séchage			700 - 800												
Broyage															
Séparation															
Décantation des graisses															
Filtration des graisses															
Conditionnement des farines															
Condensation															
Chaudières															
Nettoyage															
Traitement de l'air															
Traitement des effluents liquides															
Traitement des déchets solides															
Stockage des sous- produits															
Stockage des déchets avant élimination															
Total (y compris lorsque les données individuelles sont indisponibles)	1590	1590	814	0.2 - 8	0.33 - 12	0.83 - 2.2	100 - 2700	< 100	1.5 million *UO/m ³ \$< 200 UO/ syst. traitement	90 à la source		183	0.630	0.3	70
Techniques qui bénéficient à ou tirent bénéfice d'autres activités															
* unités d'odeur danoises ^s unités d'odeur ?? Fourchettes reçues – les conditions de fonctionnement, les traitements et les méthodes d'échantillonnage ne sont ni décrites ni communiquées Références: (4) [134, Nordic States, 2001]; (7) [163, German TWG Members, 2001]; (25) [191, Woodgate S., 2001], (28) [353, Clitravi - DMRI, 2003]															

Tableau 3.52: Données relatives à la consommation et aux émissions lors de la transformation des plumes et poils

Les plumes et les poils sont principalement constitués de kératine, une protéine dont la teneur en soufre est très élevée. Pour l'ouvrir et la rendre digestible, il faut briser un certain nombre de liaisons de soufre très stables dans la kératine. Il en résulte la libération de composés de soufre très volatils, dont le H_2S , les mercaptans et plusieurs bisulfures organiques. Ces composés se trouvent dans les gaz non condensables de l'hydrolyse et du séchage. En outre, des produits ordinaires de la décomposition des protéines apparaissent, comme l'ammoniac et les amines. Les émissions de gaz non condensables peuvent atteindre jusqu'à 1,5 millions d'unités d'odeurs par m^3 .

La présence de H_2S , de mercaptans, d'amines, d'amides et de chlorures comme le HCl est contrôlée dans les émissions dans l'air d'une usine de transformation des plumes au Royaume Uni.

On transforme environ 1 kg de soies par porc [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001].

3.2.3 Production de farine et d'huile de poisson

Le Tableau 3.53 présente les niveaux de consommation et d'émissions relatifs à la fabrication de farine et d'huile de poisson.

Unité : TONNE de poisson traité	Conso. eau douce (l)	Conso. eau de mer (l)	Consommation d'énergie (kWh)			Emis DBO (kg)	Emis. N total (g)	Emis. P total (g)	CO ₂ (kg)		Emis. SO ₂ (kg)	Emission solides en suspension (kg)	Emission NO _x (kg)		Emission DMA* (g)	Emission TMA** (g)	Emission de dioxine (ng/m ³) – Emission max.imale calculée pour 700000 t de poissons/an (26)	Emission odeurs. Pour 250 tonnes de poissons/h (26)	Emis bruit
			Conso. énergie (kWh) (TOTAL) (26)	Conso. électricité (kWh) (26)	Chaleur (gas naturel) (kWh) (26)				Conso. électricité (26)	Conso. gaz naturel (26)			Conso. électricité (26)	Conso carbu- rant (26)					
Déchargement			4	4															
Stockage en silo régulateur																			
Cuisson			138.2	0.2	138														
Pressage			1.9	1.9															
Décantation			42.7	0.7	42														
Centrifugation			1.1	1.1															
Evaporation			45.0	5.0	40														
Séchage			158.5	10.5	148														
Réfrigération de la farine			1.2	1.2															
Broyage																			
Stockage farine																			
Stockage huile																			
Pompage eau de mer			3.0	3.0															
Pompage eaux usées			1.1	1.1															
Pompage autres			1.0	1.0															
Production de vapeur			52.6	4.6	46														
Incinération			0.5	0.5															
Ventilation pièce			0.2	0.2															
Compression d'air			1.2	1.2															
Aspiration d'air des machines			0.5	0.5															
Lavage (chimique)			0.5	0.5															
Farine de poisson en granulés			4.2	4.2															
Résidu			5.8	5.8															
Total (y compris lorsque les données indiv. sont indisponibles)	290	14888	464.8	50.8	414				0.0181	0.0849	0.0279	0.014	0.1698	0.426	0.6 –3	10 - 25	0.003	555000 OU/s	
Fourchettes reçues – les conditions de fonctionnement, les traitements et les méthodes d'échantillonnage ne sont ni décrites ni communiquées																			
*DMA = Diméthylamine * *TMA = Triméthylamine																			
Références: (26) [212, Nielsen E.W., 2001]																			

Tableau 3.53: Données relatives à la consommation et aux émissions dans les usines de production de farine et d'huile de poisson

Le Tableau 3.54 présente les émissions par tonne de matière première transformée dans une usine de farine de poisson danoise. Les émissions varient considérablement avec des pertes de produits (comme de soluble brut de poisson, de concentré de soluble et de farine). Le tableau donne les valeurs minimales et maximales ainsi que les moyennes.

	DBO (kg/t)	P total (kg P/t)	N volatil (kg N/t)	N Kjeldahl (kg N/t)
Moyenne	2.1	0.023	0.45	0.59
Maximum	8.9	0.241	1.15	1.75
Minimum	0.5	0.000	0.21	0.25
Les résultats sont basés sur les mesures des émissions moyennes par heure pendant 61 heures. Dans la pratique, les émissions de N Kjeldahl sont équivalentes aux émissions totales d'azote				

Tableau 3.54: Emissions par tonne de matières premières transformées dans une usine de farine de poisson danoise
[155, Nordic Council of Ministers, 1997]

Air

Les émissions dans l'air contiennent de la diméthylamine, de la triméthylamine et du sulfure d'hydrogène.

Eau

La consommation d'eau douce ou potable et son déversement ultérieur était considérée comme minime, elle n'a donc fait l'objet d'une étude que très récemment, à cause de l'introduction des écotaxes. Un examen plus approfondi a montré que la consommation d'eau douce dans les chaudières était considérable dans un établissement en particulier, tandis que dans un autre on utilisait une très importante quantité d'eau douce pour refroidir les mécanismes hydrauliques. Une grande quantité d'eau douce sert aussi au nettoyage des équipements, bien que le condensat impur produit au cours du processus de fabrication de la farine de poisson soit également utilisé à cette fin. Par exemple, ce condensat peut servir d'eau de rinçage pour le nettoyage en place automatique des évaporateurs à couches minces [155, Nordic Council of Ministers, 1997].

L'eau de mer est utilisée comme agent de refroidissement dans les épurateurs, dans les évaporateurs et pour nettoyer l'air avant l'incinération.

Les eaux usées contiennent de la matière organique, des solides en suspension, de l'azote, du phosphore, de la diméthylamine et de la triméthylamine. L'hydroxyde de sodium et l'acide sulfurique servent de détergents.

Déchets solides

Le filtre-pressé au carbone qui sert à enlever les dioxines de l'huile de poisson lors du processus de finissage/purification est incinéré comme déchet dangereux.

Energie

On utilise de l'énergie lors du déchargement, de la réfrigération, de la conservation, de la séparation, de l'évaporation et du séchage.

Les installations de farine de poisson ne réfrigèrent pas les matières premières, mais les pêcheurs ajoutent directement de la glace aux poissons en pleine mer. Les usines reçoivent également des sous-produits réfrigérés ou congelés en provenance de l'industrie du filetage.

Odeurs

Le déchargement, le séchage et les zones de fabrication sont à l'origine des émissions d'air nauséabond, à cause de l'ammoniac et des amines présents dans l'air et dans l'eau.

Bruits

Le déchargement est une opération bruyante, à cause des pompes. Les pompes à poissons submersibles, utilisées dans les fermes piscicoles, sont moins bruyantes. Elles présentent en

outre l'avantage de moins endommager les poissons. En revanche, elles nécessitent de grandes quantités d'eau qui doit être traitée comme eau usée [267, IFFO, 2002].

3.2.4 Transformation du sang

Le Tableau 3.55 présente les données relatives à la consommation et aux émissions lors de la transformation du sang.

Niveaux de consommation et d'émissions	Décharge-ment et lavage des véhicules	Stocka-ge/réfri-gération	Centrifugation /Séparation	Concentration	Séchage	Embal-lage	Traite-ment de l'air	Traitement des effluents
Conso. d'eau (l)	min	n/a	min	min	n/a	n/a	Non	n/a
Conso. d'énergie (kWh)	min	min	min	min	min	min	Non	min
Odeurs	min	n/a	n/a	n/a	min	n/a	Non	Non
Bruits							Non	
Détergents (spécifier concentration et quantité)	NEP	NEP	NEP	NEP	Non	Non	Non	Non
Poussière (mg/m ³)	n/a	n/a	n/a	n/a	<150 mg/Nm ³	n/a	n/a	n/a
Solides en suspension dans les eaux usées (mg/l)	min	n/a	min	min	n/a	n/a	n/a	< 60mg/l
Chaleur émise (°C)	n/a	n/a	n/a	n/a	90	n/a	35	n/a
DBO (mg/l)*	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	< 25mg/l
DCO (mg/l)*	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	< 125mg/l
Phosphore (mg/l) ⁽¹⁾	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a		< 2mg/l
SO ₂ (mg/l)*	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a		n/a
CO ₂ (ppm)*	n/a	n/a	n/a	n/a	< 500 ppm	n/a		n/a
NO ₂ (ppm)*	n/a	n/a	n/a	n/a	< 300 ppm	n/a	n/a	n/a
⁽¹⁾ Paramètres soumis aux limites des réglementations min = impact minimum n/a = non applicable non = pas d'impact NEP = nettoyage-en-place								

Tableau 3.55: Données relatives à la consommation et aux émissions dans les usines de transformation du sang [190, EAPA, 2001]

On a relevé des niveaux d'odeurs de 8 millions d'unités d'odeurs (UK) dans les cuves à sang [241, UK, 2002].

On a mesuré à 80°C la température d'évacuation dans l'atmosphère de l'air provenant d'une installation de séchage du plasma par pulvérisation.

Le traitement des protéines à la chaleur conduira à la formation de plusieurs composés malodorants (ammoniac, amines, composés contenant du soufre, etc.). Le séchage par pulvérisation et le broyage peuvent produire de la poussière de sang [134, Nordic States, 2001].

3.2.5 Transformation des os

Le Tableau 3.56 présente les données relatives à la consommation et aux émissions lors de la transformation des os.

Unité : TONNE d'os traités	Consommation d'eau (l)	Eaux usés (l) (7)	Consommation d'énergie (kWh)	Emission DBO (kg) (7)	Emission DCO (kg) (7)	Emission de solides en suspension (g) (7)	Emissions d'azote (g) (7)	Emissions de phosphore (7)
Déchargement + nettoyage véhicules								
Stockage/réfrigération								
Dégrillage/séparation								
Mélange/alimentation								
Cuisson		350 - 500						
Séchage								
Broyage								
Séparation								
Décantation des graisses								
Filtration des graisses								
Conditionnement des farines								
Nettoyage								
Traitement de l'air								
Traitement des effluents liquides								
Traitement des déchets solides								
Stockage des sous-produits								
Stockage des déchets avant élimination								
Total (y compris lorsque les données individuelles sont indisponibles)				0.3 - 5	0.5 - 10	1300 - 2200	100 - 2600	< 100
Techniques qui bénéficient à ou tirent bénéfice d'autres activités								
Fourchettes reçues – les conditions de fonctionnement, les traitements et les méthodes d'échantillonnage ne sont pas décrites ni communiquées Références: (7) [163, German TWG Members, 2001]								

Tableau 3.56: Données relatives à la consommation et aux émissions lors de la transformation des os

3.2.6 Fabrication de gélatine

Livraison de la chaux

Une usine de fabrication de gélatine effectue un contrôle continu des piles et des silos. Les émissions de poussière sont de zéro, sauf au moment du chargement où elles atteignent 20 à 40 mg/m³.

Prétraitement des os

Le processus de séchage est fortement consommateur en énergie. Une grande quantité de chaleur est émise par la cuve d'équarrissage, que l'on ne peut pas isoler à cause des phénomènes d'expansion et de contraction dus aux températures atteintes. Les séchoirs à farine utilisent et émettent de la chaleur et sont isolés. Il existe peut-être des techniques disponibles pour récupérer les fortes déperditions de chaleur au cours de ce processus.

Le dégraissage consomme beaucoup d'énergie et émet une chaleur suffisante pour chauffer les rails métalliques dans la pièce où se déroule la transformation.

Le phosphore peut poser des problèmes dans les eaux usées.

Le stockage des peaux d'animaux (poissons y compris) peut causer des problèmes d'odeurs.

Déminéralisation

Des milliers de m³ d'eau peuvent être utilisés quotidiennement pour charger les os dégraissés, les peaux etc., en fonction de la production de l'installation et du niveau de recyclage entrepris. Cette eau doit ensuite être traitée avant d'être déversée depuis l'UTEU.

Hydrolyse

Les processus d'hydrolyse alcaline et acide produisent des solutions contaminées acides et alcalines, respectivement. L'hydrolyse de la chaux produit une solution de chaux savonneuse. Les deux processus sont suivis d'un lavage soigneux qui utilise des milliers de m³ d'eau qui doivent ensuite être traités dans l'UTEU.

Séchage

La consommation d'énergie est élevée lors du séchage de la gélatine.

Phosphate dicalcique

Dans les silos à phosphate dicalcique, on utilise des filtres afin de réduire les émissions de poussière. Le séchoir à phosphate dicalcique et les piles et silos de chaux peuvent libérer des poussières.

Traitement des eaux usées

Les eaux usées issues de la fabrication de gélatine ont une forte DBO. Si un site dispose de sa propre UTEU, il doit avoir recours à un traitement biologique intégrant les étapes de nitrification et dénitrification, à cause des niveaux élevés de protéines. Les eaux usées peuvent également être traitées dans des UTEU municipales. La teneur en chlore des eaux usées vient de leur teneur en sel.

Le Tableau 3.57 présente les limites de rejets pour plusieurs installations de production de gélatine disposant d'UTEU sur site et de rejets directs dans des cours d'eau récepteurs.

	Limites maximales légales d'émissions individuelles pour les fabricants de gélatine				
	DCO (mg/l)	DBO (mg/l)	SS (mg/l)	Total-N (mg/l)	Total-P (mg/l)
Belgique – usine A	600	100		100	10
Belgique – usine B	200	30	100	130	3
Allemagne - usine A	110	25		30	2
Espagne – usine A	140		50		20
France – usine A	125	30	35	60	10
France – usine B	125	30	35	50	2
Italie – usine A	150	40		40	10
Suède - usine A	70			60	1
Les limites ne sont valables que pour les usines qui ont des rejets directs					

Tableau 3.57: Limites de rejets dans les eaux usées pour les usines de fabrication de gélatine [345, GME, 2003]

3.2.7 Incinération de carcasses, de morceaux de carcasses et de farine de viande osseuse

L'incinération a un impact potentiel sur l'environnement local et mondial.

L'incinération des substances qui doivent être éliminées comme déchets est une alternative à la mise en décharge. Lorsque l'incinération est associée à la récupération d'énergie, elle peut réduire la consommation de combustibles fossiles et les émissions associées à leur combustion. Il existe des opportunités de récupération de l'énergie sous forme de chaleur et d'électricité, il s'agit même d'une condition légale là où s'applique la Directive du Conseil 2000/76/CE sur l'incinération des déchets [195, EC, 2000].

La Directive du Conseil 2000/76/CE sur l'incinération des déchets [195, EC, 2000] exige le contrôle et la surveillance des émissions de substances spécifiques hors des usines d'incinération et établit les VLE et les méthodes permettant de garantir que l'on veille au respect de ces mesures.

Des odeurs peuvent apparaître lors de la manutention des matières premières, des émissions de gaz des cheminées et des installations de dépollution – si la combustion et la dispersion sont faibles, en particulier en cas de panache de vapeur condensée – de la manutention des cendres ou des UTEU.

Comparés aux incinérateurs dont les combustibles varient, les incinérateurs de sous-produits animaux et en particulier ceux qui servent à brûler les farines animales (par opposition aux matières premières), ont pour avantage de pouvoir contrôler étroitement la composition des produits qui les alimentent ainsi que le rythme d'alimentation. Un meilleur contrôle de la combustion peut réduire la nécessité de traiter les gaz de combustion [293, Smith T., 2002].

3.2.7.1 Incinération des carcasses et des morceaux de carcasses

La présence de chlore dans le sel implique peut entraîner la formation de dioxines et peut également conduire à la production de HCl. Il existe également une possibilité de libération de particules de matière issues d'une combustion incomplète.

Les niveaux d'émission présentés dans le Tableau 3.58 se rapportent à des incinérateurs pour carcasses d'animaux qui fonctionnaient en 1996 [65, EA, 1996], c'est-à-dire avant que n'entre en vigueur la Directive du Conseil 2000/76/CE relative à l'incinération des déchets.

Substance	Emission (mg/m ³)
NO _x	350 (émission moyenne)
Poussière	14 - 180 mg/m ³ (lavage limité)
SO ₂	50 mg/m ³ (lavage limité)
HCl	30 mg/m ³ maximum (minimum non communiqué) (lavage limité)

Tableau 3.58: Niveaux d'émissions atteint lors de l'incinération de carcasses, avant la Directive du Conseil 2000/76/CE relative à l'incinération des déchets
[65, EA, 1996]

Le Tableau 3.59 présente certaines émissions directes dans l'air provenant d'un incinérateur pour carcasses d'animaux.

Paramètre	Niveau d'émissions (kg de polluant par tonne de carcasses animales incinérées)
CO ₂	< 2500
SO ₂	0.566
Poussière	1.5
HCl	2.25
NO _x	< 2.5
CO	< 2.5

Tableau 3.59: Emissions directes dans l'air provenant d'un incinérateur de carcasses animales (pas de récupération d'énergie)
[144, Det Norske Veritas, 2001]

L'écoulement et le mélange de liquides peuvent constituer un problème au cours de la combustion de carcasses ou de morceaux de carcasses. La probabilité que ce soit un problème est moindre dans le cas de la combustion de farine animale, mais cela peut survenir. Si ce point n'est pas pris en compte lors de la conception, de l'installation, de la mise en service, du fonctionnement et de l'entretien de l'incinérateur, il est possible qu'il soit difficile d'atteindre une bonne combustion. Ceci est particulièrement problématique dans le cas de l'incinération de matières porteuses de l'EST ou suspectées de l'être, car l'objectif de destruction du prion peut ne pas être atteint, avec pour résultat une éventuelle pollution et des risques pour la santé publique. La combustion complète réduit le risque microbiologique et empêche la formation de déchets organiques liquides et de déchets aqueux.

3.2.7.2 Incinération de farine animale

La farine animale a une valeur énergétique d'environ 14,4MJ/kg [318, EPEA Internationale Umweltforschung GmbH, 2000].

Il existe un risque d'émissions dangereuses. La prévention de la formation et de l'émission de dioxines exige une attention toute particulière. En règle générale, les teneurs en chlore des farines animales britanniques sont comprises entre 0,4 et 0,6 %. Ces valeurs sont suffisamment élevées pour conduire à la formation ou à la reformation de dioxines si des conditions adéquates de combustion et de refroidissement ne sont pas maintenues. Les émissions de dioxines dépendent donc principalement de la conception et du fonctionnement de l'installation plutôt que de la composition de la farine animale [293, Smith T., 2002]. Les dioxines sont

régulièrement contrôlées et plus fréquemment dans la phase de mise en service de l'incinérateur [272, Woodgate S., 2002].

Du fait de la forte teneur en graisse de la FVO, aucune émission particulière de poussière n'est à constater lors du déchargement [164, Nottrodt A., 2001].

Parmi les avantages constatés de l'incinération sur lit fluidisé, on constate une grande efficacité de la combustion, avec des températures uniformes qui rendent plus fiables les calculs de durées de rétention. Les températures sont assez basses pour éviter de fortes émissions de NO_x. La conception du four est simple et sans parties mobiles. La matière du lit fluidisé permet une attrition continue de la matière en combustion, en enlevant la couche de produit de carbonisation et en exposant la matière intacte à la combustion, ce qui favorise à la fois le rythme de l'incinération et la combustion complète.

Un niveau élevé de phosphore dans la farine animale abaisse la température de fusion des cendres, ce qui peut causer des problèmes. Il a été suggéré qu'une teneur élevée en phosphore de la farine animale pourrait nuire à la dénitrification catalytique [164, Nottrodt A., 2001].

Le Tableau 3.60 présente les émissions brutes lors de la combustion de FVO dans un incinérateur à LFB.

Substance	Emission avant TGC* (g/t de FVO incinérée)	Emission après TGC (g/t de FVO incinérée)	Emission après TGC (mg/Nm ³)	Directive du Conseil 2000/76/CE VLE – par jour (mg/Nm ³)	Directive du Conseil 2000/76/CE VLE – par demi-heure (97 %) (mg/m ³)	Directive du Conseil 2000/76/CE Valeur moyenne mesurée sur 6 à 8 heures	Traitement exigé des gaz de combustion
VOC	80	80	8	10	10	non applicable	Non
HCl	800	80	8	10	10	non applicable	Oui
HF	Pas d'info.	Pas d'info.	Pas d'info.	1	2	non applicable	?
SO ₂	1600	160	16	50	50	non applicable	Oui
NO/NO _x	1750	1750	175	200	200	non applicable	Non
CO	250	250	25	non applicable	non applicable	non applicable	Non
Dioxines + furannes	Pas d'info.	Pas d'info.	Pas d'info.	non applicable	non applicable	0.1 ng/m ³	?

Les données sont en unités normales (mg/Nm³ à 0 °C, 11 % O₂, gaz sec)
On utilise le chiffre habituel de 12000 kg de gaz de combustion sec par tonne de FVO (corrigé à 11 % d'oxygène)
* TGC = Traitement des Gaz de Combustion (NDT)

Tableau 3.60: Emissions brutes lors de la combustion de FVO dans un incinérateur à LFB
[325, Smith T., 2002]

Le Tableau 3.61 présente la consommation et les émissions dans une installation qui incinère 50 000 tonnes de FVO par an.

Paramètre	Valeur
Consommation d'eau	365 kg/t FVO
Consommation d'électricité	166 kWh/t FVO
Consommation de chaleur/combustible	5 kWh/t FVO
DBO	0 g/t FVO
DCO	0 g/t FVO
Phosphore	inconnue
Odeurs	< 25 UO via évacuation finale
Bruits	90 dB(A) max à la source
Détergents	A identifier
SO ₂	240 g/t FVO
CO ₂	1.9 t/t FVO
NO _x	1.2 kg/t FVO
H ₂ S	rien
HCl	120 g/t FVO
CVO	Non mesurée
Poussière	40 g/t FVO
Condensat (effluent)	0 kg/t FVO
Gaz non condensables	0 kg/t FVO
Solides en suspension dans les effluents	0 kg/t FVO
MRS	n/a
Autres	
Vapeur produite	4955 kg/t FVO
Produits chimiques : traitement des gaz d'évacuation	30 kg/t FVO
Produits chimiques : chaudière	0.01 kg/t FVO
Air traité pour le contrôle des odeurs	9679 kg/t FVO
Emissions des chaudières dans l'atmosphère	10509 kg/t FVO
CO	400 g/t FVO
Effluent ammoniac	0 g/t FVO
FVO/farine à mettre en décharge	n/a
Déchets contrôlés	100 g/t FVO
Déchets : matière filtrante	n/a
Déchets : boues d'effluents	0 kg/t FVO
Déchets : effluents	0 kg/t FVO
Déchets : débris	40 g/t FVO
Déchets : huile	n/a
Total matières premières traitées	n/a
Dioxines	
Nitrates	
Vapeur d'eau dans l'évacuation	
La farine contenait ~ 98.5 % de matière sèche et a été brûlée dès réception	

Tableau 3.61: Consommation et émissions dans une installation qui incinère 50 000 t/an de FVO
[193, Woodgate S., 2001]

Le Tableau 3.62 présente certaines émissions directes dans l'air provenant d'un incinérateur de FVO.

Paramètre	Valeur d'émission (kg de polluant par tonne de FVO incinérée)
CO ₂	?
SO ₂	1.5
Poussière	0.89
HCl	0.45
NO _x	10
CO	6.5

Tableau 3.62: Emissions directes dans l'air provenant de l'incinération de FVO (pas de récupération d'énergie)
[144, Det Norske Veritas, 2001]

Le Tableau 3.63 présente les fourchettes de résidus d'acides aminés retrouvés dans les cendres volantes des incinérateurs à LFB.

	nmole acide aminé/ g échantillon	µg acide aminé/ g échantillon	mg azote aminé/ 100 g échantillon	mg protéine/ 100 g échantillon
Total	44.04 – 222.55	6.15 – 30.54	0.06 – 0.33	0.36 – 2.09

Tableau 3.63: Total des résidus d'acides aminés retrouvés dans les cendres volantes provenant d'incinérateurs à LFB brûlant de la FVO
[199, PDM Group and Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000, 250, James R., 2002]

3.2.8 Combustion du suif

Le chargement et le déchargement du suif peuvent occasionner des problèmes d'odeurs [168, Sweeney L., 2001].

Le Tableau 3.64 présente certaines émissions concernant la combustion du suif dans un brûleur à mazout lourd et le Tableau 3.65 présente l'analyse de la graisse animale brûlée.

Combustion du suif (d'une usine d'équarrissage) dans un brûleur à mazout lourd (5,6 MW, pas de techniques anti-pollution)				
	UNITES			
Capacité du brûleur	MW	1.95	2.5	3.19
Combustible		suif	suif	suif
Température, gaz de combustion	°C	206	217.9	244.5
Débit volume, gaz de combustion	m ³ /s	1.63	2.02	2.81
Débit volume, gaz de combustion (secs)	Nm ³ /s	0.83	1.04	1.32
Concentration de vapeur dans les gaz de combustion	%	9.7	10.1	10.2
Coefficient d'air		1.43	1.38	1.36
Efficacité du brûleur	%	89.2	88.8	87.4
Gaz de combustion (secs)				
O ₂	%	6.3	5.7	5.5
CO ₂	%	10.2	10.5	10.8
CO	%	0.0001	0.0002	0.0003
CO	ppm	0.8	2.2	2.9
CO (concentration)	mg/Nm ³	1	2.7	3.6
CO, réduit en O ₂ , concentration 3 %	mg/Nm ³	1.3	3.2	4.2
CO (émission)	mg/MJ	0.4	0.9	1.2
CO (émission)	g/s	0.001	0.003	0.005
SO ₂	ppm	7.5	7	6.8
SO ₂	mg/Nm ³	21.8	20.6	20

SO ₂ réduit en O ₂ , concentration 3 %	mg/Nm ³	26.7	24.3	23.2
SO ₂ (émission)	mg/MJ	7.7	7	6.7
SO ₂ (émission)	g/s	0.018	0.021	0.026
SO ₂ (pour S)	g/s	0.009	0.011	0.013
NO _x	ppm	214.8	223.3	197.5
NO _x (pour NO ₂)	mg/Nm ³	440.4	457.8	404.9
NO _x , réduit en O ₂ -concentration 3 %	mg/Nm ³	539.9	539.1	470.6
NO _x (émission)	mg/MJ	155.1	154.9	135.2
NO _x (émission)	g/s	0.367	0.476	0.535
Poussière	mg/Nm ³	35		29
Poussière, réduite à O ₂ -concentration 3 %	mg/Nm ³	44		34
Poussière (émission)	mg/MJ	12.6		9.8
Poussière (émission)	g/s	0.029		0.038

Tableau 3.64: Emission lors de la combustion de graisse animale dans un brûleur à mazout lourd [166, Nykänen K., 2001]

On constate que la combustion de suif engendre des émissions qui n'excèdent pas 200 mg/m³ pour le NO_x et 10mg/m³ au total [244, Germany, 2002].

ANALYSE DE LA GRAISSE ANIMALE		
	Unités	Quantité
H ₂ O	%	< 0.2
Valeur énergétique	MJ/kg	36 - 39.8
Viscosité	mm ² /s	12.4
Point d'éclair	°C	> 250
Soufre (S)	mg/kg	110
Densité (50°C)	kg/m ³	890.1
Cendres	%	0.05
Al	mg/kg	< 1
Ba	mg/kg	2
Ca	mg/kg	17
Cr	mg/kg	< 1
Cu	mg/kg	2
Fe	mg/kg	26
Mg	mg/kg	5
Mn	mg/kg	1
Na	mg/kg	31
Ni	mg/kg	1
P	mg/kg	110
Pb	mg/kg	< 1
Si	mg/kg	8
V	mg/kg	2
Zn	mg/kg	3

Tableau 3.65: Analyse de la graisse animale [166, Nykänen K., 2001] - adapté

3.2.9 Production de biogaz

Air

Il existe un risque de libération accidentelle de CH₄, un gaz à effet de serre.

Eau

Parmi les avantages associés à la production de biogaz à partir des sous-produits d'abattoirs, on trouve : la réduction de la concentration en impuretés des eaux usées, une faible production de boue excédentaire et la production d'une boue excédentaire biologiquement stable pouvant être utilisée comme engrais [239, Denmark, 2002].

Terre

Les résidus solides de la production de biogaz à partir des sous-produits animaux peuvent être compostés. L'utilisation d'un tel compost est soumise aux restrictions exposées dans le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE.

Energie

Pour chaque unité d'électricité produite à partir du biogaz, il est possible de produire 1,5 unités de chaleur sous forme d'eau chaude à plus de 80°C. Le gaz riche en énergie peut être utilisé, par exemple lors de l'abattage ou de la production de sous-produits animaux, comme substitut à l'énergie primaire conventionnelle. Le biogaz n'apporte aucune contribution nette à l'effet de serre [207, Linköping Gas AB, 1997].

Odeurs

Des problèmes d'odeurs peuvent être occasionnés par le stockage, la manutention et la transformation des matières premières et provenir de l'UTEU, le cas échéant.

Bruits

Les équipements mécaniques de grande taille, tels que les compresseurs, qui servent à aérer les fluides du processus et le dispositif de filtration peuvent être des sources de pollution sonore [144, Det Norske Veritas, 2001]

3.2.10 Compostage

Air

Dans le cas du compostage en andains, les concentrations en poussière et bioaérosols – comme les cellules et spores de bactéries et champignons – dépendent du niveau d'humidité maintenu dans la matière au cours du processus. Les concentrations augmentent lorsque la matière organique est agitée, par exemple lors du retournement, du criblage et de la dilacération. La recirculation du lixiviat peut également libérer des micro-organismes. A cause de leur taille microscopique, les bioaérosols peuvent demeurer dans l'air pendant de longues durées. D'une taille inférieure à 3 à 5 µm, ils pénètrent facilement dans les poumons où ils peuvent aisément déclencher des réactions allergiques ou pathogènes. Les déchets organiques d'origine animale, comme le fumier, peuvent contenir des agents pathogènes pour l'homme. [210, Environment Agency, 2001]

Le compostage désactive les micro-organismes pathogènes dans une certaine mesure mais pas tous les virus [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001]. La désactivation des agents pathogènes repose sur un bon contrôle du processus, il faut en particulier atteindre et maintenir des conditions de température appropriées [350, EFPPA, 2003]. Le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE interdit le compostage des matières de catégorie 1. Les matières de catégorie 2 et 3 peuvent être compostées, cependant, la plupart des matières de catégorie 2 doivent préalablement être stérilisées dans des conditions de température, de durée, de pression et de taille données.

Au cours du compostage, les émissions de CH₄ dans l'air, l'eau et les sols [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001] et les émissions de NH₃ dans l'air [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992] peuvent être problématiques, en particulier dans le cas du compostage en andains. Pour cette raison, le compostage en réacteurs est de plus en plus populaire [148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001].

Des COV peuvent se former pendant le compostage, lorsque les micro-organismes décomposent de molécules organiques à longue chaîne en de plus petites molécules qui s'évaporent plus facilement. La plupart d'entre elles sont consommées par les micro-organismes mais certaines sont libérées dans l'air. Le compostage des boues d'épuration peut libérer de grandes quantités de COV [176, The Composting Association, 2001]. On a également constaté que les principales sources de COV sont les moteurs [210, Environment Agency, 2001].

Eau

Si l'on n'évite pas les écoulements et la production de lixiviat, il est possible que les cours d'eau et les eaux souterraines soient contaminés. Le lixiviat peut s'être constitué au cours du transport.

Odeurs

Des problèmes d'odeurs peuvent survenir lors de la réception et du stockage des matières premières, en particulier si elles ont été stockées un certain temps avant la livraison. La préparation des matières premières, comme la dilacération, de même que l'air d'évacuation des processus de décomposition en vase clos (comme les systèmes de cuves et les conditions anaérobies du compostage en andains ou en piles) peuvent libérer des substances nauséabondes. Lors du compostage, il peut y avoir libération d'ammoniac dans les zones de compostage à l'air libre et des odeurs peuvent être dégagées lors de la formation des andains et des opérations de retournement, en particulier si des conditions anaérobies se sont développées dans les andains. Les zones de décomposition sales et humides peuvent également dégager des odeurs, ainsi que les voies d'accès des véhicules, le lixiviat qui peut s'être formé dans les camions de livraison ou le processus de compostage en lui-même [210, Environment Agency, 2001].

De faibles rapports C/N inférieurs à 20/1 permettent une utilisation complète du carbone sans stabiliser l'azote, qui peut être perdu sous forme de NH₃ ou de N₂O. Ceci peut causer des problèmes d'odeurs [210, Environment Agency, 2001].

Bruits

Les machines utilisées pour la dilacération, le retournement, le criblage et l'ensachage peuvent émettre des bruits, de même que les pompes des lagons et des filtres biologiques et la circulation des véhicules [210, Environment Agency, 2001]

Vermine

Les organismes nuisibles tels que les vermines, les insectes ou les charognards peuvent causer des problèmes, en fonction du type de déchets compostés. Les déchets putrescibles sont une source de nourriture et l'utilisation tardive matières récemment livrées attire les vermines. Les organismes nuisibles sont également des vecteurs de maladies. Une couche de compost mature recouvrant le nouveau matériel agit comme une barrière contre ces organismes. Le problème est également réduit par des températures élevées à l'intérieur des andains [210, Environment Agency, 2001].

Agents pathogènes

Si les températures ne sont pas maintenues à ou au dessus de 55°C pendant 15 jours maximum, selon la technologie de compostage, certains agents pathogènes peuvent avoir survécu. Une température supérieure à 60°C peut également réduire l'efficacité du compostage.

3.2.11 Usines de traitement des eaux usées en provenance des installations consacrées aux sous-produits animaux

Eau

Les eaux usées provenant des sous-produits animaux sont caractérisées par les composés organiques et d'ammonium qu'elles contiennent, parfois dans de fortes concentrations. Ils peuvent être décomposés dans une installation biologique.

Les températures élevées associées aux eaux usées provenant des installations consacrées aux sous-produits animaux, affectent la solubilité des différents polluants et leur rythme de décomposition microbienne. En règle générale, les processus biologiques sont plus rapides à des températures élevées, mais cela peut rendre le dégraissage difficile.

Odeurs

Des problèmes d'odeurs peuvent apparaître là où des matières premières malodorantes ont été traitées et lors du traitement des boues.

Bruits

Les aérateurs présents dans les installations de traitement des effluents fonctionnent en continu, ce qui peut avoir un impact significatif en matière de bruit, en particulier si les systèmes de changement de vitesses sont mal entretenus et surtout la nuit [12, WS Atkins-EA, 2000]. Les bruits émis par les ventilateurs qui brassent l'air malodorant des UTEU peuvent également poser un problème

3.2.12 Processus et techniques combinés

Abattage avec incinération des sous-produits animaux non traités

En combinant l'abattage et l'incinération des carcasses animales sur le même site, il est possible de réduire le niveau général d'émissions des deux processus. L'énergie produite par l'incinération peut être récupérée pour un usage interne, par exemple pour la production de vapeur ou d'eau chaude, dans l'abattoir. Grâce à de plus brefs délais entre l'abattage et l'incinération, les sous-produits sont plus frais, ce qui réduit potentiellement les problèmes d'odeurs. Il est également possible de détruire rapidement des cas avérés, suspectés ou abattus d'EST, d'animaux morts en élevage ou à leur arrivée ou d'animaux condamnés ante mortem.

Equarrissage avec incinération de la farine animale

La Figure 3.28 résume la consommation et les émissions occasionnées par l'équarrissage, l'incinération de FVO et la combustion du suif.

Pour pouvoir comparer directement la récupération d'énergie pour le biogaz CH₄ issu des sous-produits animaux, le méthane produit doit être transformé en électricité par un moteur à gaz, en tenant compte de l'efficacité du moteur en question. La production d'énergie à partir du biogaz est équivalente à celle de l'équarrissage avec combustion sur site de FVO et de suif [144, Det Norske Veritas, 2001].

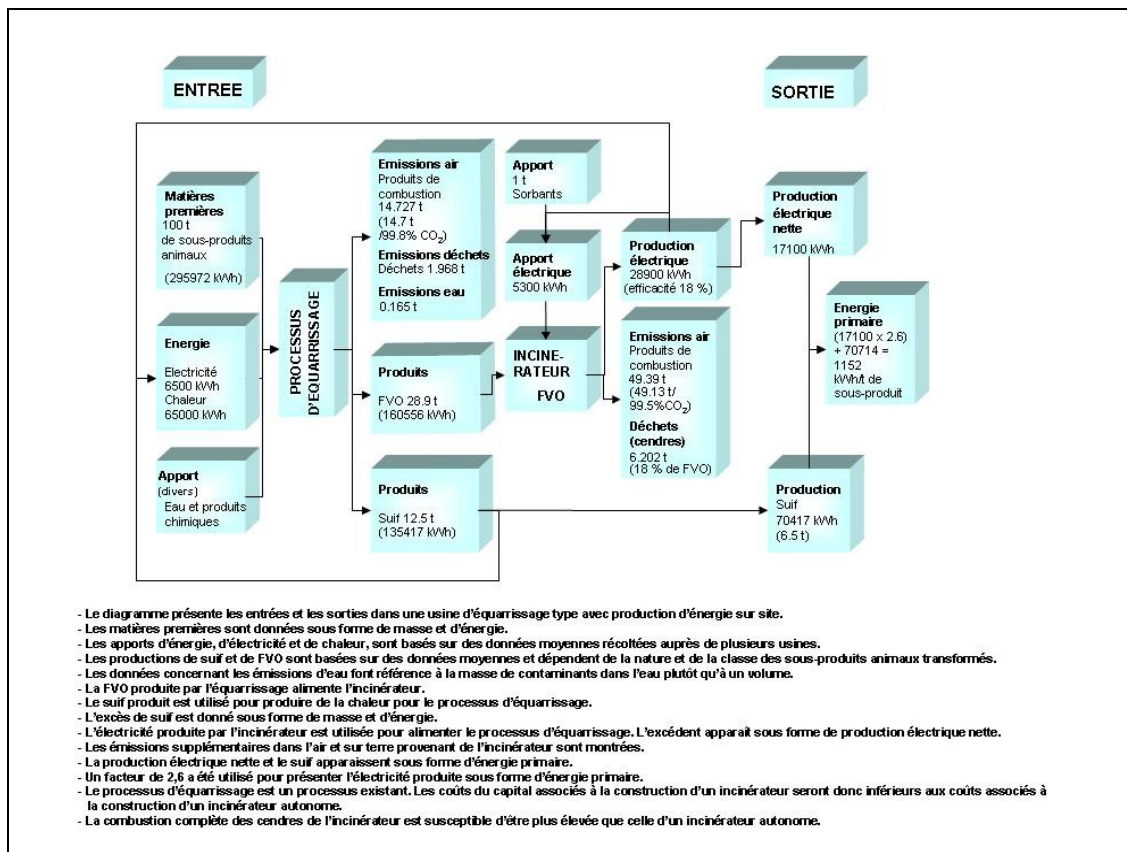


Figure 3.28: Consommation et émissions lors de l'équarrissage avec production d'énergie sur site [144, Det Norske Veritas, 2001]

Production de biogaz avec compostage

Le compostage des résidus solides de la production de biogaz peut minimiser la nécessité de capturer et de traiter l'air de sortie afin d'éliminer les odeurs qui résultent de la manutention à l'air libre des sous-produits et du compostage. Si la production de biogaz s'accompagne d'une séparation mécanique, telle que le pressage, on constate des réductions de masse et de volume dans les usines à biogaz. Si l'on tient compte des coûts d'élimination des déchets solides d'abattoirs, une installation anaérobie liée au compostage serait économiquement viable, même sans mettre sur le marché la matière compostée [206, Tritt W. P. and Schuchardt F., 1992].

4 TECHNIQUES A PRENDRE EN CONSIDERATION DANS LA DETERMINATION D'UNE MTD

Le présent chapitre décrit des techniques qui sont considérées comme étant les plus pertinentes pour déterminer une MTD. Ce chapitre doit être considéré comme un contexte informatif pour les conclusions sur la détermination des MTD présentées dans le chapitre 5. De plus, il ne comprend toutes les techniques appliquées dans les abattoirs et les industries de sous-produits animaux, même si la technique a été décrite dans le chapitre 2. Les techniques qui sont généralement considérées comme obsolètes ne sont pas incluses.

Le présent chapitre couvre les techniques "intégrées à un processus" tel que les procédures de prévention, de contrôle, de minimisation de la consommation, de réutilisation et recyclage. Les techniques "de fin de chaîne" appliquées au traitement des eaux usées, à la pollution de l'air et au contrôle des odeurs sont également incluses.

Chaque technique est présentée dans le format donné dans le tableau 4.1. Si l'une quelconque de ces catégories ne présentait aucune information, les titres concernés ont été omis.

Titres	Type d'information inclus
Description	Brève description technique de la technique.
Bénéfices environnementaux atteints	Impact(s) environnemental/environnementaux principal/principaux traité(s).
Effets multimilieux	Effets secondaires et inconvénients pour d'autres milieux provoqués par la mise en œuvre.
Données d'exploitation	Données sur les niveaux d'émissions et de consommation, comprenant des informations provenant d'établissements illustratifs. Toute autre information utile sur le fonctionnement, l'entretien et le contrôle.
Applicabilité	Considération sur l'applicabilité dans les abattoirs et les industries de sous-produits ; dans des établissements nouveaux ou existants ; taille de l'établissement, si ce point est important, et facteurs impliqués dans le réaménagement, par exemple la disponibilité de l'espace.
Aspects économiques	Informations sur les 'investissements et les coûts opérationnels et toute économie, par exemple associée à une consommation de matière première réduite ou à des frais liés aux déchets réduits. Les valeurs dans des monnaies différentes de l'Euro ont été converties si elles provenaient de pays qui utilisent l'Euro, autrement la monnaie d'origine et l'année sont citées.
Force motrice pour la mise en œuvre	Conditions ou exigences locales qui ont conduit à la mise en œuvre. Informations sur les raisons autres qu'environnementales pour la mise en œuvre, par exemple l'amélioration de la qualité du produit, la réduction des coûts, une législation de santé publique ou la sécurité des travailleurs.
Etablissements illustratifs	Référence aux établissements exploitant la technique en Europe et dans le reste du monde.
Littérature de référence	Source(s) d'information pour le BREF.

Tableau 4.66: Format des informations concernant les techniques à prendre en considération dans la détermination d'une MTD.

4.1 Techniques générales applicables dans les abattoirs et les installations de sous-produits animaux

L'annexe IV de la Directive PRIP donne une liste des considérations à prendre en compte lors de la détermination des meilleures techniques disponibles. Les voies possibles de récupération et de recyclage des sous-produits et des déchets sont considérées dans le présent document. Au cours des dernières années, ces voies sont devenues de plus en plus réglementées, largement à cause de l'ESB, et principalement dans la réglementation sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE [287EC2002] qui développe et consolide le niveau de réglementation. Selon cette réglementation, certains sous-produits animaux, tels que les MRS peuvent être éliminés en tant que déchets.

La nature biodégradable des sous-produits d'abattoirs a une influence directe sur le fait qu'ils puissent ou non être récupérés ou recyclés et sur l'impact global de leurs émissions sur l'environnement. Il existe plus d'opportunités pour la récupération ou le recyclage quand les sous-produits sont frais.

Certains sous-produits animaux frais, tels que le sang, ont une odeur distincte, qui peut conduire à des problèmes ou des plaintes s'ils ne sont pas manipulés correctement. Les émissions provenant des sous-produits peuvent être empêchées par stockage, manutention, transformation et transfert des matières dans un bâtiment approprié ; en entourant les réservoirs d'un mur de protection ; en utilisant des conduites souterraines ; en appliquant une protection pour le sur-remplissage sur les réservoirs de stockage en vrac et en empêchant la pluie d'entrer et le vent d'être piégé. [3, EPA, 1996].

Le stockage de sous-produits animaux pour des périodes prolongées à température ambiante en plein air augmente le risque de pollution directe provenant de l'odeur et des eaux de lixiviation. Quand la dégradation augmente, la probabilité que l'on doive éliminer ces sous-produits en tant que déchets augmente également, de même que leur capacité d'utilisation baisse de manière significative. Les impacts environnementaux du stockage des sous-produits, tels que l'odeur et la nécessité de les éliminer en tant que déchets, peuvent être réduits par stockage dans des unités de réfrigération ou des congélateurs. Ceci entraînera cependant une utilisation d'énergie et le risque de fuites de produit réfrigérant. Le transfert immédiat des sous-produits d'une installation de sous-produits animaux vers une installation sur site ou extérieure en vue d'une transformation rapide pourrait minimiser leur impact.

GESTION DES ABATTOIRS ET DES INSTALLATIONS DE SOUS-PRODUITS ANIMAUX

Pour une performance optimale de chaque technique, il est nécessaire que tout le personnel soit impliqué dans son bon fonctionnement ; depuis le directeur général, les différents directeurs, les cadres, les conducteurs de travaux et les personnes qui travaillent dans les ateliers jusqu'à l'entrepreneur des services de transport qui livrent les animaux. Ceci exige des informations, une formation, et la démonstration à tout le personnel des résultats et des conséquences économiques d'une bonne ou d'une mauvaise mise en œuvre des techniques. Le "facteur humain" influe sur toutes les techniques. Pour certaines techniques, la minimisation réussie de niveaux de consommation et d'émissions reposent plus sur les actions responsables de certains individus que pour d'autres. Tous les employés doivent apprendre ce que l'on exige d'eux et du processus. La motivation du personnel est par conséquent importante, tout comme des retours réguliers concernant les résultats atteints par leurs actions [134, Nordic States, 2001]. Une responsabilité spécifique peut être donnée à des individus compétents et leur performance peut être surveillée.

Si les ressources telles que l'eau et l'énergie sont utilisées avec précaution, leur consommation sera minimisée. La pollution des eaux usées peut être minimisée par élimination de tout déchet le plus près possible de la source. Si des sous-produits, tels que le sang, des morceaux de

viande, du fumier, des contenus de l'estomac et des intestins ne sont pas destinés à être traités ensemble, ils peuvent être gardés séparément les uns des autres et ne pas être mélangés délibérément avec de l'eau. Le volume des déchets peut être minimisé par des mesures telles que, par exemple, la réutilisation de sous-produits quand c'est possible. Des niveaux de consommation et d'émission peuvent être mesurés et des techniques peuvent être identifiées pour les réduire ; des résultats peuvent être partagés et des techniques peuvent être testées. Des plans d'action nommant des individus responsables et établissant des calendriers peuvent être établis et surveillés. Le fait de motiver et d'impliquer le personnel, tout comme de fournir des formations et de promouvoir une plus grande compréhension du processus peut encourager une attitude positive envers l'utilisation d'une MTD. [134, Nordic States, 2001]

Par exemple pour gérer la minimisation de l'utilisation de l'eau et de l'énergie, il est nécessaire de surveiller la consommation et de l'enregistrer de manière continue, non seulement au total, mais également pour les opérations unitaires individuelles, les processus et les départements. Pour cela, il est nécessaire d'installer des compteurs dans tous les endroits significatifs de consommation. Ils doivent être lus régulièrement et les résultats doivent être analysés et utilisés pour alimenter un effort d'amélioration continue. [134, Nordic States, 2001]. Des mesures directes peuvent être nécessaires à des fins de contrôle. Les estimations utiles des niveaux de consommation et d'émission peuvent également être obtenues avant, ou dans certains cas à la place des mesures directes. Les estimations peuvent être obtenues à partir de calculs basés sur les matières premières et les produits sortants, par exemple par poids de carcasses produites ; selon le poids des sous-produits animaux à traiter et la quantité d'eau et d'énergie utilisée. Les estimations par masse ou bilan énergétique exigeront un certain suivi de l'utilisation des matières et de la production de sous-produits et de déchets. Les incohérences dans ces chiffres peuvent introduire certaines imprécisions dans les estimations mais, au minimum, devraient rendre possible l'identification des zones dans lesquelles une action prioritaire est nécessaire pour réduire les niveaux d'émission et de consommation. Les activités non fréquentes, qui ne sont pas des activités de routine et qui sont non planifiées, y compris les accidents, doivent également être couvertes.

Pour les mesures directes, il sera seulement possible d'enregistrer la consommation au cours de la production, des nettoyages et des périodes de calme séparément, si les compteurs sont lus suffisamment souvent. Une lecture manuelle et un report manuel économisent les coûts du capital engendrés par des systèmes automatiques mais consomment de la main-d'œuvre. Certaines entreprises considèrent que l'installation des équipements pour la surveillance et l'enregistrement automatique de la consommation présente un intérêt. [134, Nordic States, 2001]. D'autres informations concernant la mesure des niveaux de consommation et d'émission figurent dans le *Document de Référence sur les Principes Généraux de Surveillance* [278, EC, 2002].

Tous les processus et toutes les machines doivent être examinées et les questions suivantes se posent : Combien d'énergie/d'eau est utilisée ? Dans quel but ? Quelle quantité est nécessaire pour atteindre le résultat souhaité sans altérer la qualité ou l'hygiène ? Les réponses à ces questions peuvent aider à identifier où des économies d'eau ou d'énergie peuvent être faites. Dans de nombreux cas, on constatera un grand gaspillage d'eau, parce que l'eau réellement utilisée ne fait pas partie du processus. Un exemple habituel est le fait qu'une partie de l'eau utilisée pour le douchage d'un produit n'atteint pas réellement le produit ou l'équipement à nettoyer. De tels gaspillages doivent être corrigés. [134, Nordic States, 2001]

L'entretien, y compris l'entretien préventif, est important, par exemple l'examen régulier des installations de stockage du sang, pour garantir la prévention des fuites [134, Nordic States, 2001]. Dans le cas d'une interruption significative du processus intervenue dans l'éventualité d'une panne, il est nécessaire de s'habituer à remplacer des pièces quand elles approchent de la fin prévue de leur durée de vie. Pour minimiser les interruptions et les périodes d'indisponibilité, Il est nécessaire de garantir l'approvisionnement de toutes les pièces d'usure et de remplacement à la fois pour le processus et pour l'équipement de traitement/de réduction. [49, VDI, 1996].

Pour ce qui est des installations dans lesquelles plus d'une activité est effectuée, il peut exister des opportunités d'une gestion globale des niveaux d'émission et de consommation, au bénéfice d'une ou de plusieurs activités. Ceci peut être atteint par exemple en utilisant la vapeur produite par une activité dans une autre activité.

Les caractéristiques contrôlables des matières premières pour tout processus peuvent affecter la performance environnementale d'une installation. Dans un tel cas, l'exploitant de l'installation peut exiger par contrat que les matières premières soient livrées dans leur meilleur état, pour des raisons de qualité et de performance environnementale.

4.1.1 Outils de gestion environnementaux

Description

La meilleure performance environnementale est habituellement atteinte par la mise en œuvre de la meilleure technologie et son fonctionnement de la manière la plus efficace. Ceci est reconnu par la définition que la Directive PRIP donne du terme *"techniques"* en tant que *"aussi bien les techniques employées que la manière dont l'installation est conçue, construite, entretenue, exploitée et mise à l'arrêt"*.

Pour des installations PRIP, les exploitants peuvent avoir recours à un système de gestion environnemental (EMS), pour traiter les problèmes de conception, construction, entretien, exploitation et mise à l'arrêt, de manière systématique et démontrable. Un EMS comprend la structure organisationnelle, les responsabilités, les pratiques, les modes opératoires, les processus et les ressources pour le développement, la mise en œuvre, l'entretien, la révision et la surveillance de la politique environnementale. Les systèmes de gestion environnementale sont plus efficaces quand ils sont partie intégrante de la gestion et de l'exploitation globale d'une installation.

Au sein de l'Union Européenne, de nombreuses organisations ont décidé sur une base volontaire de mettre en œuvre des systèmes de gestion environnementale sur la base de la norme EN ISO 14001:1996 ou du schéma d'écogestion et d'audit de l'UE EMAS. L'EMAS comprend les exigences du système de gestion de EN ISO 14001, mais met un accent supplémentaire sur la conformité à la loi, la performance environnementale et l'implication des employés ; il exige également une vérification externe du système de gestion et la validation d'une déclaration environnementale publique (dans EN ISO 14001, l'autodéclaration est une alternative à la vérification externe). Il existe également de nombreuses organisations qui ont décidé de mettre en place des EMS non standardisés.

Alors que les systèmes standardisés (EN ISO 14001:1996 et EMAS) et non standardisés ("personnalisés") prennent en principe l'*organisation* en tant qu'entité, le présent document présente une approche plus étroite, ne comprenant pas toutes nos activités de l'organisation, par exemple en ce qui concerne leurs produits et services, à cause du fait que l'entité réglementée selon la directive PRIP est l'*installation* (telle que définie dans l'Article 2).

Un système de gestion environnementale (EMS) pour une installation PRIP peut contenir les composants suivants :

- (a) définition d'une politique environnementale
- (b) planification et établissement d'objectifs et de cibles
- (c) mise en œuvre et exploitation des modes opératoires
- (d) vérification et action corrective
- (e) révision de la gestion
- (f) préparation d'une déclaration environnementale régulière
- (g) validation par un organisme de certification ou un vérificateur d'EMS externe
- (h) considérations concernant la conception pour la mise à l'arrêt de l'installation en fin de vie
- (i) développement de technologies plus propres

(j) analyse comparative

Ces caractéristiques sont expliquées de manière plus détaillée ci-dessous. Pour des informations détaillées sur les composants (a) à (g), qui sont tous inclus dans l'EMAS, le lecteur peut se référer à la littérature de référence indiquée ci-dessous.

(a) Définition d'une politique environnementale

Les cadres supérieurs sont responsables de la définition d'une politique environnementale pour une installation et de garantir qu'elle :

- est appropriée à la nature, à l'échelle et aux impacts environnementaux des activités
- comprend un engagement envers la prévention et la réduction de la pollution
- comprend un engagement pour être conforme avec toutes les législations et réglementations environnementales applicables pertinentes, et avec les autres exigences auxquelles l'organisation se conforme
- fournit le cadre pour établir et réviser les objectifs environnementaux
- est mise par écrit et communiquée à tous les employés
- est disponible au public et à toutes les parties intéressées.

(b) Planification, à savoir :

- procédures pour identifier les aspects environnementaux de l'installation, afin de déterminer les activités qui ont ou qui peuvent avoir des impacts significatifs sur l'environnement, et garder ces informations à jour
- procédures pour identifier et avoir accès à des exigences légales et d'autres exigences auxquelles l'organisation se conforme et qui sont applicables aux aspects environnementaux de ses activités
- l'établissement et la révision des objectifs environnementaux rédigés, en prenant en considération les exigences légales et autres exigences et les avis des parties intéressées
- établissement et mise à jour régulière d'un programme de gestion environnementale, comprenant la désignation de responsabilités pour atteindre les objectifs à chaque fonction et niveau pertinents tout comme les moyens et le temps imparti pour les atteindre

(c) Mise en œuvre et fonctionnement des procédures

Il est important d'avoir des systèmes en place qui garantissent que les procédures sont connues, comprises et auxquelles on se conforme, par conséquent une gestion environnementale efficace comprend :

(i) Structure et responsabilité

- définition, documentation et communication des rôles, responsabilités et autorités, qui comprend la désignation d'un représentant de gestion spécifique,
- approvisionnement en ressources essentielles à la mise en œuvre et au contrôle du système de gestion environnementale, comprenant les ressources humaines et les compétences spécialisées, la technologie et les ressources financières.

(ii) Formation, sensibilisation et compétence

- identification des besoins en formation pour garantir que tout le personnel dont le travail peut affecter de manière significative les impacts que l'activité peut avoir sur l'environnement ont reçu une formation appropriée.

(iii) Communication

- établissement et maintien de procédures pour la communication interne entre les divers niveaux et fonctions de l'installation, tout comme les procédures qui entretiennent un dialogue avec les parties extérieures intéressées et de procédures pour recevoir, documenter et, quand cela apparaît raisonnable, répondre à une communication pertinente provenant des parties extérieures intéressées.

(iv) Implication des employés

- implication des employés dans le processus visant à atteindre un niveau élevé de performances environnementales en appliquant des formes appropriées de participation telles que le système de livre de suggestions ou de travaux en groupe sur la base du projet ou de comités environnementaux.

(v) Documentation

- établissement et mise à jour des informations, sous forme papier ou électronique, pour décrire les éléments centraux du système de gestion et leur interaction et pour orienter vers des documentations afférentes.

(vi) Contrôle du processus efficace

- contrôle adéquat des processus dans tous les modes de fonctionnement, c'est-à-dire la préparation, le lancement, les opérations de routine, l'arrêt et les conditions anormales
- identification des indicateurs de performances clés et les procédés pour mesurer et contrôler ces paramètres (par exemple flux, pression, température, composition et quantité)
- documentation et analyse pour les conditions d'exploitation anormales pour identifier les causes fondamentales puis en les traitant pour garantir que ces événements ne se reproduiront pas (ceci peut être facilité par une culture "*sans reproche*" quand l'identification des causes est plus importante que les reproches faits à aux individus).

(vii) Programme d'entretien

- établissement d'un programme structuré pour l'entretien sur la base des descriptions techniques de l'équipement, des normes, etc., tout comme de toutes défaillances de l'équipement et des conséquences
- soutien du programme d'entretien par des systèmes d'enregistrement des données appropriées et de tests diagnostics
- distribution claire des responsabilités pour la planification et l'exécution de l'entretien.

(viii) Préparation et réponses aux urgences

- établissement et maintien de procédures pour identifier le potentiel d'accidents et la réponse à apporter aux accidents et aux situations d'urgence, et pour empêcher et atténuer les impacts environnementaux qui peuvent y être associés.

(d) Vérification et action corrective, c'est-à-dire :

(i) Surveillance et mesure

- établissement et maintien de procédures documentées pour surveiller et mesurer, régulièrement, les caractéristiques clés des opérations et des activités qui peuvent avoir un impact significatif sur l'environnement, y compris l'enregistrement d'informations pour suivre la performance, les contrôles fonctionnels pertinents et la conformité avec les objectifs environnementaux de l'installation (*voir également le document de référence sur la surveillance des émissions*)
- établissement et maintien d'une procédure documentée pour évaluer périodiquement la conformité à la législation et aux réglementations environnementales pertinentes.

(ii) Action corrective et de prévention

- établissement et maintien des modes opératoires pour définir la responsabilité et l'autorité en matière de manutention et de recherches sur la non-conformité aux conditions d'autorisation, autres exigences légales tout comme aux objectifs et cibles, en faisant des actions pour atténuer tous les impacts provoqués et pour initier et mener à bien une action corrective et de prévention qui soit appropriée à l'amplitude du problème et proportionnée à l'impact environnemental rencontré.

(iii) Enregistrements

- établissement et maintien de procédures pour l'identification, l'entretien et la mise à disposition d'enregistrement sur l'environnement qui soient lisibles, identifiables et qui puissent être suivis, y compris des enregistrements de formation et les résultats des audits et des révisions.

(iv) Audit

- établissement et maintien de (a) programme(s) et procédures pour des audits périodiques du système de gestion environnementale qui comprennent des discussions avec le personnel, une inspection des conditions d'exploitation et de l'équipement et une révision des enregistrements et des documents et qui se traduit par un rapport écrit, qui doit être réalisé de manière impartiale et objective par les employés (audits internes) ou les parties externes (audits externes), qui recouvre l'étendue, la fréquence et les méthodologies de l'audit, tout comme les responsabilités et les exigences de conduite des audits et de compte-rendu des résultats, afin de déterminer si le système de gestion environnementale est ou non conforme aux dispositions planifiées et s'il a été correctement mis en œuvre et entretenu
- achèvement de l'audit ou du cycle d'audits, le cas échéant, à des intervalles inférieurs à trois ans, selon la nature, l'échelle et la complexité des activités, l'importance des impacts environnementaux associés, l'importance et l'urgence des problèmes détectés par les audits précédents et les antécédents de problèmes environnementaux – les activités plus complexes ayant un impact environnemental plus significatif seront auditées plus fréquemment
- mécanismes appropriés mis en place pour garantir que les résultats de l'audit sont suivis.

(v) Évaluation périodique de la conformité à la loi

- révision de la conformité à la législation environnementale applicable et aux conditions d'autorisation(s) environnementale(s) de l'installation
- documentation de l'évaluation.

(e) Révision de la gestion, c'est-à-dire :

- révision, par les cadres supérieurs, à des intervalles déterminés par ceux-ci, du système de gestion environnementale, pour garantir qu'il est toujours approprié, adéquat et efficace
- garantie que les informations nécessaires sont récoltées pour permettre aux cadres de réaliser cette évaluation
- documentation de la révision.

(f) Préparation d'une déclaration environnementale régulière :

- Préparation d'une déclaration environnementale qui fait particulièrement attention aux résultats atteints par l'installation vis-à-vis de ses objectifs et cibles environnementaux. Elle est régulièrement produite, de une fois par an à moins fréquemment selon l'importance des émissions, de la génération de déchets, etc. Elle considère le besoin d'information des parties intéressées concernées et elle est disponible publiquement (par exemple dans les publications électroniques, les bibliothèques, etc.).

Quand il produit une déclaration, l'exploitant doit utiliser les indicateurs de performances environnementales existants pertinents, en s'assurant que les indicateurs choisis :

- donnent une évaluation précise de la performance de l'installation
- sont compréhensibles et non-ambigus
- permettent une comparaison année par année pour évaluer le développement de la performance environnementale de l'installation
- permettent une comparaison avec des références sectorielles, nationales ou régionales le cas échéant
- permettent une comparaison avec les exigences de réglementation le cas échéant.

(g) Validation par un organisme de certification ou un vérificateur d'EMS externe :

- Le système de gestion, les procédures d'audit et la déclaration environnementale sont examinés et validés par un organisme de certification accrédité ou un vérificateur d'EMS externe, ce qui peut, s'ils sont correctement effectués, favoriser la crédibilité du système.

(h) Considérations concernant la conception pour une mise à l'arrêt de l'établissement en fin de vie

- prise en considération de l'impact environnemental provenant de la mise à l'arrêt finale de l'unité lors de la conception d'un nouvel établissement, une prévoyance rendant la mise à l'arrêt plus facile, plus propre et moins coûteuse
- la mise à l'arrêt entraîne des risques environnementaux pour la contamination de la terre (et des eaux souterraines) et génère de grandes quantités de déchets solides. Les techniques préventives sont spécifiques à un processus mais des considérations générales peuvent inclure :
 - i. le fait d'éviter des structures souterraines
 - ii. l'incorporation de caractéristiques qui facilitent le démantèlement
 - iii. le choix de finitions de surface qui sont faciles à décontaminer
 - iv. l'utilisation d'une configuration d'équipement qui minimise les produits chimiques piégés et facilite le drainage et le lavage
 - v. la conception d'unités flexibles, autonomes qui permettent une fermeture par phases
 - vi. l'utilisation de matières biodégradables et recyclables quand c'est possible.

(i) Développement de technologies plus propres :

- la protection de l'environnement devrait être une caractéristique inhérente à toute activité de conception d'un processus réalisé par l'exploitant, car les techniques incorporées le plus tôt possible lors de la conception sont à la fois plus efficaces et moins coûteuses. La prise en considération du développement de technologies plus propres peut par exemple intervenir lors des activités ou des études de R & D. En tant qu'alternative à des activités internes, des dispositions peuvent être prises pour suivre les progrès et, le cas échéant, passer commande à d'autres exploitants ou instituts de recherches actifs dans le domaine concerné.

(j) Analyse comparative, c'est-à-dire :

- réalisation de comparaisons systématiques et régulières avec des références sectorielles, nationales ou régionales, incluant, pour les activités orientées vers l'efficacité énergétique et la préservation de l'énergie, le choix des matériaux, les émissions dans l'air et les déversements dans l'eau (en utilisant par exemple le registre européen des émissions de polluants, EPER), la consommation d'eau et la génération de déchets.

EMS standardisés et non standardisés

Un EMS peut prendre la forme d'un système standardisé ou non standardisé ("personnalisé"). La mise en œuvre d'un système standardisé accepté d'un point de vue international et l'adhésion à un tel système tel que la norme EN ISO 14001:1996 peut donner une plus grande crédibilité à l'EMS, spécialement quand il est soumis à une vérification externe correctement effectuée. L'EMAS fournit une crédibilité supplémentaire à cause de l'interaction avec le public par la déclaration environnementale et le mécanisme pour garantir une conformité à la législation environnementale applicable. Cependant, les systèmes non standardisés peuvent en principe être tout autant efficaces à condition qu'ils soient correctement conçus et mis en œuvre.

Bénéfices environnementaux atteints

La mise en œuvre et l'adhésion à un EMS concentrent l'attention de l'exploitant sur la performance environnementale de l'installation. En particulier, le maintien et le respect de procédures d'exploitation claires dans des situations normales et anormales et les responsabilités

associées devraient garantir que les conditions d'autorisation et les autres objectifs environnementaux de l'installation peuvent être atteints à tout moment.

Les systèmes de gestion environnementale garantissent habituellement l'amélioration continue de la performance environnementale de l'installation. Plus le point de départ est bas, plus on peut s'attendre à des améliorations à court terme significatives. Si l'installation a déjà une bonne performance environnementale globale, le système aide l'exploitant à maintenir le niveau de performance élevé.

Effets multimiliers

Les techniques de gestion environnementale sont conçues pour traiter l'impact environnemental global, qui est en cohérence avec l'approche intégrée de la Directive PRIP.

Données d'exploitation

Aucune information spécifique rapportée.

Applicabilité

Les composants décrits ci-dessus peuvent habituellement être appliqués à toutes les installations PRIP. L'étendue (par exemple le niveau de détail) et la nature de l'EMS (par exemple standardisé ou non standardisé) sera généralement en rapport avec la nature, l'échelle et la complexité de l'installation, et la variété des impacts environnementaux qu'elle peut avoir.

Économies

Il est difficile de déterminer précisément les coûts et les bénéfices économiques de l'introduction et de l'entretien d'un bon EMS. Un certain nombre d'études sont présentées ci-dessous. Cependant, ce sont juste des exemples et leurs résultats ne sont pas entièrement cohérents. Ils pourraient ne pas être représentatifs de tous les secteurs à travers l'UE et doivent être traités avec précaution.

Une étude suédoise réalisée en 1999 a enquêté sur les 360 entreprises certifiées ISO et enregistrées EMAS en Suède. Avec un taux de réponse de 50 %, elle a conclu entre autres que :

- les dépenses pour l'introduction et l'exploitation d'EMS sont élevées mais pas de manière déraisonnable, hormis dans le cas de très petites entreprises. On s'attend à ce que les dépenses baissent à l'avenir
- un degré plus élevé de coordination et d'intégration d'EMS avec d'autres systèmes de gestion est considéré comme un moyen possible de baisser les coûts
- la moitié de tous les objectifs environnementaux sont rentables en une année au travers des économies de coûts et/ou d'un revenu accru
- les plus grandes économies ont été réalisées grâce à la réduction des dépenses relatives à l'énergie, au traitement des déchets et aux matières premières
- la plupart des entreprises pensent que leur position sur le marché a été renforcée par l'EMS. Un tiers des entreprises signale que l'EMS a des revenus croissants dus à l'EMS.

Dans certains États membres, des frais de supervision sont réduits si l'installation a une certification.

Un certain nombre d'études¹ montrent qu'il existe une relation inversée entre la taille de l'entreprise et le coût de mise en œuvre d'un EMS. Une relation inversée similaire existe pour la période de rentabilisation du capital investi. Les deux éléments impliquent une relation coût-

¹ (Par exemple Dyllick and Hamschmidt (2000, 73) cités dans Klemisch H. and R. Holger, *Umweltmanagementsysteme in kleinen und mittleren Unternehmen – Befunde bisheriger Umsetzung*, KNI Papers 01/02, janvier 2002, p 15; Clausen J., M. Keil and M. Jungwirth, *The State of EMAS in the EU. Eco-Management as a Tool for Sustainable Development – Literature Study*, Institut de Recherches pour une Aspects économiques Ecologique (Berlin) et l'Institut de Politique Environnementale Internationale et Européenne (Berlin), 2002, p 15.)

bénéfice moins favorable pour la mise en œuvre d'un EMS dans les PME par rapport aux plus grosses entreprises.

Selon une étude suisse, le coût moyen pour la constitution et l'exploitation d'une norme ISO 14001 peut varier :

- pour une entreprise ayant entre 1 et 49 employés : 64000 CHF (44000 Euros) pour la constitution de l'EMS et 16000 CHF (11000 Euros) par an pour son exploitation
- pour un site industriel de plus de 250 employés : 367000 CHF (2524000 Euros) pour la constitution de l'EMS et 155000 CHF (106000 Euros) par an pour son exploitation

Ces chiffres moyens ne représentent pas nécessairement le coût réel pour un site industriel donné parce que ce coût dépend également fortement du nombre de points significatifs (polluants, consommation d'énergie...) et de la complexité des problèmes à étudier.

Une récente étude allemande (Schaltegger, Stefan and Wagner, Marcus, *Umweltmanagement in deutschen Unternehmen - der aktuelle Stand der Praxis*, février 2002, p. 106) donne les coûts suivants pour l'EMAS pour différentes branches. On peut noter que ces figures sont bien inférieures à celles de l'étude suisse indiquée ci-dessus. C'est une confirmation de la difficulté à déterminer les coûts d'un EMS.

Coûts pour la constitution (EUR):

Minimum	-	18750
Maximum	-	75000
Moyenne	-	50000

Coûts pour la validation (EUR):

Minimum	-	5000
Maximum	-	12500
Moyenne	-	6000

Une étude faite par l'Institut Allemand des Entrepreneurs (Unternehmerinstitut/Arbeitsgemeinschaft Selbständiger Unternehmer UNI/ASU, 1997, *Umweltmanagementbefragung - Öko-Audit in der mittelständischen Praxis - Evaluierung und Ansätze für eine Effizienzsteigerung von Umweltmanagementsystemen in der Praxis*, Bonn.) donne des informations concernant les économies moyennes atteintes pour l'EMAS par an et le délai de rentabilisation moyen. Par exemple, pour des coûts de mise en œuvre de 80000 EUROS, l'étude a démontré des économies moyennes de 50000 EUROS par an, correspondant à un délai de rentabilisation d'environ un an et demi.

Les coûts externes en rapport avec la vérification du système peuvent être estimés à partir des recommandations publiées par le Forum d'Accréditation International (<http://www.iaf.nu>).

Forces motrices pour la mise en œuvre

Les systèmes de gestion environnementale peuvent fournir un certain nombre d'avantages, par exemple :

- un aperçu amélioré des aspects environnementaux de l'entreprise
- une meilleure base pour la prise de décision
- une plus grande motivation du personnel
- des opportunités supplémentaires pour une réduction des coûts d'exploitation et une amélioration de la qualité des produits
- une meilleure performance environnementale
- une meilleure image de l'entreprise
- une responsabilité, une assurance et des coûts de non-conformité réduits
- un intérêt accru pour les employés, les clients et les investisseurs

- une confiance accrue des autorités de réglementation, ce qui pourrait conduire à une diminution de la surveillance réglementaire
- une meilleure relation avec les défenseurs de l'environnement.

Établissements illustratifs

Les caractéristiques décrites de (a) à (e) ci-dessus sont des éléments d'une norme EN ISO 14001:1996 et du schéma d'écogestion et d'audit de la Communauté Européenne (EMAS), alors que les caractéristiques (f) et (g) sont spécifiques à l'EMAS. Ces deux systèmes standardisés sont appliqués dans un certain nombre d'installations PRIP. Par exemple, il existe deux établissements de farine de poisson et d'huile de poisson enregistrés EMAS au Danemark et un établissement d'abattage et de transformation de dindes enregistré EMAS au Royaume Uni.

Au Royaume Uni, l'Agence pour l'Environnement d'Angleterre et du Pays de Galles a réalisé une étude parmi les installations réglementées par RIP (le précurseur de PRIP) en 2001. Elle a montré que 32 % des personnes ayant répondu étaient certifiées ISO 14001 (ce qui correspond à 21 % de toutes les installations RIP) et que 7 % étaient enregistrées EMAS. Toutes les cimenteries au Royaume Uni (environ 20) sont certifiées ISO 14001 et la majorité sont enregistrées EMAS. En Irlande, où l'établissement d'un EMS (pas nécessairement de nature standardisée) est exigé pour obtenir les autorisations RIP, on estime à 100 sur approximativement 500 les installations autorisées qui ont établi un EMS conformément à l'ISO 14001, les 400 autres installations ayant opté pour un EMS non standardisé.

Littérature de référence

Réglementation (CE) No 761/2001 du Parlement Européen et du Conseil autorisant une participation volontaire de la part des organisations dans un schéma d'écogestion et d'audit de la Communauté (EMAS), OJ L 114, 24/4/2001,
http://europa.eu.int/comm/environment/emas/index_en.htm

EN ISO 14001:1996, <http://www.iso.ch/iso/en/iso9000-14000/iso14000/iso14000index.html>;
<http://www.tc207.org>

4.1.2 Formation

Description

Le fait de donner au personnel à tous les niveaux, depuis les cadres jusqu'aux personnes travaillant à l'atelier la formation et les instructions nécessaires à leur travail peut aider à améliorer le contrôle des processus et à minimiser les niveaux de consommation et d'émissions et le risque d'accidents. Ceci peut être effectué par des conseillers environnementaux internes ou externes, mais il ne faut pas se fier à eux pour une gestion environnementale continue du processus. Les problèmes qui peuvent apparaître au démarrage, à l'arrêt, lors de l'entretien, dans des conditions anormales et au cours d'un travail qui n'est pas un travail de routine peuvent tous être couverts. L'évaluation continue des risques au cours des processus et sur les zones de travail et la surveillance de la conformité à des normes identifiées et des pratiques d'exploitation peuvent alors être entreprises par des cadres en collaboration avec les employés de l'atelier.

Bénéfices environnementaux atteints

Des niveaux de consommation et d'émission réduits et des risques réduits d'accidents dans l'établissement.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

Nécessite un investissement en temps de la part de tout le personnel pour l'apport d'informations, d'instructions, de formation et de supervision et l'exploitation d'un programme d'évaluation, pour identifier les besoins en formation et l'efficacité de cette dernière.

Applicabilité

Applicable à toutes les installations.

Force motrice pour la mise en œuvre

En considérant les impacts environnementaux de manière routinière, on peut aider à concentrer les efforts pour atteindre des niveaux de consommation et d'émission inférieurs, ce qui conduit à des réductions de coûts et augmente la confiance des organismes de réglementation.

Établissements illustratifs

Beaucoup d'abattoirs et d'installations de sous-produits animaux.

Littérature de référence

[47, DoE SO et WO, 1997]

4.1.3 Recours à un programme d'entretien planifié

Description

Le recours d'un programme d'entretien planifié, qui implique le changement des pièces et la vérification routinière du fonctionnement de l'équipement peut réduire de manière significative les niveaux de consommation et d'émissions. Ceci peut impliquer la nomination d'un individu compétent ayant la responsabilité de gérer l'entretien en coopération avec les cadres opérationnels. La performance du responsable de la maintenance peut également être surveillée. Des enregistrements des inspections, plans, autorisations et autres informations pertinentes peuvent être utilisés pour surveiller les améliorations et anticiper les actions nécessaires, telles que le remplacement des pièces.

Bénéfices environnementaux atteints

Des niveaux de consommation et d'émission réduits et des risques réduits d'accidents dans l'établissement.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

L'entretien de plans mis à jour des systèmes d'évacuation de l'abattoir peut aider à l'entretien et l'exploitation du traitement des eaux usées appliqué. La direction doit garantir des programmes d'inspection réguliers mis en place pour évaluer la protection autour des cuves, l'intégrité des cuves et des conduites souterraines et les canalisations au-dessus du sol. Les conduites d'eaux de surface situées près des bennes contenant des MRS et d'autres déchets animaux peuvent être reliées au système d'évacuation des effluents. Un programme de détection et de réparation des fuites peut être utilisé pour économiser de l'eau chaude et de l'eau froide. Parmi les exemples de causes habituelles de fuites, on trouve : des connexions de canalisations endommagées, des brides et raccords, des vannes usées ; des flotteurs submergés sur les cuves d'eau, les vannes des citernes, des canalisations et des cuves rouillées.

Pour un abattoir tuant 18000 dindes par jour, ce qui est équivalent à 38 oiseaux par minute, les économies potentielles d'eau suivantes ont été rapportées :

1000 m³/an avec une économie financière de 625 GBP/an, pour la réparation d'un robinet à billes sur une cuve d'échaudage ; 4000 m³/an avec une économie financière de 2495 GBP/an, pour la réparation d'un robinet à billes sur un bac de lavage et 1000 m³/an avec une économie

financière de 625 GBP/an pour la réparation d'un robinet à billes sur une laveuse à pression. (coûts en 1999)

Si les cadres garantissent que l'équipement tel que les chaudières sont entretenus de manière adéquate pour qu'elles fonctionnent à leur efficacité de combustion maximum, alors les émissions dans l'air seront minimisées. En général, les chaudières devraient être capables de donner une couleur de fumée inférieure ou égale à une classe de protection I sur la carte étalon de Ringelmann, sauf au cours des périodes de démarrage. Ces périodes ne devraient normalement pas dépasser 30 minutes dans toutes périodes de 24 heures. De plus, si la politique est de choisir des combustibles ayant le potentiel de pollution minimal, elle réduira encore davantage les émissions. Par exemple, l'utilisation de mazout ayant une faible teneur en soufre, c'est-à-dire contenant moins de 1 % de soufre en poids.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Temps d'indisponibilité dû aux pannes et aux accidents réduit. Le fait de considérer de manière routinière les impacts environnementaux peut aider à concentrer les efforts pour atteindre des niveaux d'émissions et de consommation plus faibles, ce qui conduit à des réductions de coûts et à une augmentation de la confiance de l'organisme de réglementation.

Établissements illustratifs

Au moins un abattoir de volailles au Royaume Uni.

Littérature de référence

[12, WS Atkins-EA, 2000, 63, ETBPP, 2000, 67, WS Atkins Environment/EA, 2000, 167, Greek Ministry for the Environment, 2001, 214, AVEC, 2001]

4.1.4 Mesure spécifique de la consommation d'eau

Description

En installant des compteurs spécialisés, on peut mesurer la consommation d'eau au niveau d'une opération unitaire spécifique plutôt que de la mesurer seulement au niveau de l'installation. Les zones de surconsommation due à des raisons techniques et opérationnelles peuvent être identifiées et des actions peuvent alors être effectuées pour optimiser la consommation. Il a été suggéré qu'il était nécessaire de faire des relevés fréquents au niveau des opérations unitaires mesurées et qu'ils soient notés une fois toutes les 10 minutes. L'utilité d'une telle fréquence de mesure dépend de la complexité du processus réel et des opérations unitaire et de la taille et de la fréquence des changements dans la consommation d'eau.

Bénéfices environnementaux atteints

Sur un site, une comparaison de la consommation d'eau réelle aux valeurs recommandées a conduit à une réduction de la consommation de 13 %. Par conséquent, le volume d'eau usée qui aurait dû être traitée a également été réduit. En outre, comme 45 % de l'eau était chauffée à 65°C, la consommation d'énergie a également chuté.

Effets multimiliieux

On ne s'attend à aucun effet croisé.

Données d'exploitation

Un établissement pilote a préparé une carte de son utilisation d'eau. On a placé des compteurs et certaines canalisations ont été modifiées pour permettre de mesurer individuellement la consommation d'eau de chaque zone. La consommation d'eau chaude et d'eau froide a été mesurée séparément. La carte a permis de souligner des zones dans lesquelles des améliorations

pouvaient être effectuées immédiatement, par exemple, le lessivage de la zone de stabulation à l'eau chaude a été interrompu.

Des taux de consommation cibles ont été établis. On a demandé aux fournisseurs combien d'eau était nécessaire à leurs équipements, dans des conditions optimales. On a placé des débitmètres et on a demandé aux employés de maintenir la pression entre des limites minimum et maximum préétablies.

Lors de la consultation avec des fournisseurs d'équipements, les économies potentielles immédiates sont devenues évidentes, par exemple on a découvert que certains équipements étaient dotés de conduites d'entrée de 5 cm de diamètre dans le cas rare où la pression d'eau chuterait soudainement, mais pour une base quotidienne normale, des conduites d'entrée de 2,5 cm de diamètre étaient adéquates.

Le programme de formation pour les nouveaux employés a été mis à jour pour couvrir les procédés de minimisation de la consommation d'eau. Ceux-ci comprenaient la signalisation des fuites, trop-pleins, et vannes défectueuses et une formation sur le tas concernant l'utilisation des débitmètres en service.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Économies

Dans l'installation pilote, en 1999, les débitmètres ont coûté 200 à 300 GBP chacun. La modification des canalisations et l'installation de 20 compteurs a coûté un total de 30000 GBP. Ceci a conduit à une réduction d'environ 23000 GBP/an sur la facture d'eau et d'effluents de l'entreprise. Les informations concernant les économies d'énergie associées sont non disponibles.

En 2002, il a été rapporté qu'il existait des compteurs disponibles à un coût d'approximativement 30 EUROS chacun.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction de la consommation d'eau et par conséquent économie financière.

Établissements illustratifs

Au moins un abattoir de bovins et d'ovins et un abattoir de porcs au Royaume Uni.

Littérature de référence

[52, DoE, 1994, 63, ETBPP, 2000, 307, UK, 2002]

4.1.5 Séparation des eaux du processus et extérieurs au processus

Description

Le système d'évacuation/d'égout peut être conçu pour séparer les eaux usées en différentes catégories, afin de collecter autant de déchets que possible et pour traiter correctement les déchets. Cette technique pourrait en compléter d'autres qui minimisent la quantité de matières entrant dans les eaux usées et peut ainsi aider à optimiser la réutilisation de l'eau.

L'eau de pluie et l'eau de refroidissement provenant du système de réfrigération peuvent être déversées dans le même système, car elles ne sont habituellement pas contaminées.

Les eaux usées provenant de la stabulation et du nettoyage des camions peuvent être récoltées dans un second système, car elles contiennent habituellement du fumier. Les matières filtrées provenant de ce système peuvent être utilisées pour la production de biogaz ou le compostage.

Les eaux usées provenant de la production et du département des boyaux pourraient être canalisées séparément. Le traitement que la matière entraînée devra subir dépendra de la Catégorie qui lui est assignée selon la réglementation sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE.

Bénéfices environnementaux atteints

Une contamination de l'eau réduite, en séparant l'eau propre de l'eau sale et par conséquent une consommation d'énergie également réduite associée au traitement des eaux usées.

Effets multimilieux

Aucun.

Applicabilité

Seulement dans les nouveaux abattoirs et les abattoirs existants substantiellement modifiés.

Économies

Coûts du capital élevés, cependant, ceci peut être compensé par les frais d'exploitation réduits dus à des exigences plus faibles en matière de traitement des eaux usées, que ce soit sur place, au niveau des UTEU municipales ou dans une combinaison des deux.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction des dépenses à long terme pour traiter les eaux usées et éliminer les déchets animaux.

Établissements illustratifs

Plusieurs établissements de sous-produits animaux en Allemagne.

Références à la littérature

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 244, Germany, 2002]

4.1.6 Utilisation d'eau de refroidissement et d'eau provenant des pompes à vide

Description

L'eau provenant des systèmes de réfrigération, qui n'a pas été en contact au préalable avec les produits, sous-produits ou autres substances et qui est de qualité potable, peut être utilisée dans certaines applications.

Bénéfices environnementaux atteints

Consommation d'eau réduite.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

L'eau provenant des sources telles que les pompes à vide peut avoir été traitée par des produits chimiques pour éviter la corrosion ou les dépôts.

Applicabilité

Nécessitera une approbation vétérinaire avant utilisation dans les abattoirs, dans lesquels l'eau doit être de qualité potable. Elle pourrait ensuite être utilisée pour le lavage des cours et des locaux de stabulation.

Établissements illustratifs

Un petit abattoir de volailles danois utilise l'eau de refroidissement des fraises pour maintenir le niveau d'eau dans la cuve d'échaudage.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 167, Greek Ministry for the Environment, 2001, 238, UECBV, 2002, 349, GME TWG members, 2003]

4.1.7 Retrait des tuyaux d'eau courante et réparation des robinets des toilettes qui gouttent

Description

Retrait des tuyaux d'eau courante et réparation des robinets des toilettes qui gouttent.

Bénéfices environnementaux atteints

Les pertes d'eau présentées dans le Tableau 4.67 peuvent être évitées.

Type et état	Pertes (l/h)	Pertes (m ³ /an)
<i>Robinet qui fuit</i>		
- 10 gouttes par 10 secondes	0,7	6,1
- 30 gouttes par 10 secondes	2,1	18,4
- fuite 1 mm	9,0	79
- fuite 1.5 mm	18,0	158
<i>Tuyau d'eau</i>		
- coule entièrement ouvert (250 jours à 8 heures)	3000	6000
- ½ pouces (12.7 mm)	5100	10000
- ¾ pouces (19 mm)		
<i>Toilettes</i>		
- coule mais la fuite ne peut être observée qu'en y prêtant attention		99
- coule et la fuite est évidente		195
- troubles à la surface		495
- coule à flots		3000

Tableau 4.67: Pertes en eau provenant de robinets qui fuient, de tuyaux et de toilettes qui coulent

Effets multimiliieux

Aucun.

Données d'exploitation

Un tuyau d'eau de ¾ pouces (19 mm) qui coule se traduit par une consommation supplémentaire de 195 l/t pendant l'écoulement de l'eau, à un taux d'abattage de 350 porcs par heure. A des taux d'abattage plus faibles, ce chiffre augmente proportionnellement.

Si un abattoir a 50 positions d'approvisionnement en eau, y compris les bassins pour se laver les mains, etc., avec des robinets qui gouttent et 10 toilettes avec de l'eau qui coule, la consommation d'eau supplémentaire peut facilement atteindre 5000 à 6000 m³ par an. Ceci est équivalent à 75000 - 90000 DKK (2001), qui partent directement dans les égouts.

Applicabilité

Applicable dans toutes les installations.

Économies

C'est une mesure de réduction des coûts.

Force motrice pour la mise en œuvre

Économie d'eau.

Établissements illustratifs

Un abattoir de porcs au Danemark.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.1.8 Nettoyage par pression dans l'installationDescription

En dépit des effets, par exemple de la température et des agents de nettoyage, l'efficacité du nettoyage au moyen de tuyaux varie selon le débit d'eau et la pression appliquée. Il a été rapporté qu'une pression de 1.5 MPa et un débit de 60 l/min par gicleur donnent un bon résultat pour le nettoyage des camions, en comparaison à 0.3 MPa (3 bar) et 250 l/min, c'est-à-dire que l'on peut économiser 75 % d'eau pour le même résultat de nettoyage.

Bénéfices environnementaux atteints

Une réduction de 75 % de la consommation d'eau peut être atteinte. Par conséquent, le volume d'eaux usées à traiter est également réduit. En outre, si l'eau utilisée est chauffée, il y a également économie d'énergie.

Effets multimilieux

Aucun n'est prévu.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Économies

Le bénéfice économique direct dépend du prix de l'eau. Un investissement de 50 à 250 Euros par gicleur est nécessaire. Si les pompes et les canalisations d'eau existantes ne sont pas adaptées pour la pression souhaitée, alors leur remplacement augmentera les coûts d'investissement.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Économie d'eau et, par conséquent, d'argent.

Littérature de référence

[3, EPA, 1996, 240, The Netherlands, 2002]

4.1.9 Installation de tuyaux de nettoyage à détente manuelleDescription

Des dispositifs d'arrêt contrôlés par détentes peuvent être adaptés aux tuyaux de nettoyage sans autre modification, si on utilise un chauffe-eau pour fournir l'eau chaude. Si on utilise une soupape à vapeur et une vanne de mélange d'eau pour fournir de l'eau chaude, il sera nécessaire d'installer des soupapes de vérification pour empêcher que la vapeur ou l'eau entrent dans le mauvais canal. Des vannes d'arrêt automatique sont souvent vendues avec les gicleurs. Ces derniers augmentent l'impact de l'eau et diminuent le débit.

Bénéfices environnementaux atteints

Consommation d'eau et d'énergie réduite.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

L'énergie économisée a été calculée pour le fonctionnement d'un tuyau qui avait été doté d'une vanne d'arrêt automatique et d'un gicleur, et utilisant de l'eau à une température de 71 °C. Le débit avant installation était de 76 l/min et après installation il était de 57 l/min. La durée de fonctionnement du tuyau était de 8 h/jour avant installation et de 4 h/jour après. Pour un coût de l'eau de 0.21 USD/m³, on a calculé une économie annuelle de 4987 USD (coûts en 2000). Une économie d'énergie annuelle de 919 GJ a également été calculée.

Pour un abattoir tuant 18000 dindes par jour, c'est-à-dire 38 oiseaux par minute, l'économie d'eau potentielle est de 9000 m³/an avec une économie financière de 5620 GBP/an. Le coût d'investissement par tuyau était de 70 GBP (coûts en 1999)

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et les installations de sous-produits animaux.

Économies

Si des gicleurs sont installés sans dispositif d'arrêt automatique, les coûts d'équipement sont inférieurs à 10 USD. Un dispositif d'arrêt automatique contrôlé par détente avec gicleur coûte approximativement 90 USD (coûts en 2000). Le délai de rentabilisation est considéré comme étant immédiat.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Dépenses en eau et en énergie réduites.

Établissements illustratifs

Un abattoir de dindes au Royaume Uni.

Littérature de référence

[3, EPA, 1996, 214, AVEC, 2001, 268, Ockerman H. W. et Hansen C. L., 2000]

4.1.10 Approvisionnement en eau contrôlée par pression et via des gicleurs

Description

Quand l'approvisionnement en eau est essentiel, par exemple sur une chaîne d'abattage, il peut être effectué par des gicleurs conçus et positionnés pour chaque opération unitaire et chaque opération de nettoyage. Pour les opérations de nettoyage, l'eau peut être fournie à une série de tuyaux, par exemple une canalisation circulaire. Le débit d'eau à chaque gicleur peut être réglé par la direction pour chaque application individuelle. La pression d'eau peut être ajustée selon l'opération unitaire/l'opération de nettoyage nécessitant la pression la plus élevée et un régulateur de pression approprié peut être installé au niveau de chacune des autres stations d'opération unitaire/de nettoyage qui nécessite de l'eau.

Bénéfices environnementaux atteints

Consommation d'eau réduite. Quand on utilise de l'eau chauffée, la consommation d'énergie globale peut être réduite.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

La pression de l'eau du processus général peut être ajustée pour satisfaire le processus nécessitant la pression la plus élevée, par exemple 17 atmosphères (1,72 Mpa) pour l'équipement d'abattage. Au niveau des autres processus, un régulateur de pression approprié peut être installé.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et les installations de sous-produits animaux, selon les besoins d'exploitation et de nettoyage généraux.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Consommation d'eau réduite.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.1.11 Installation et utilisation de conduites au sol avec filtres et/ou pièges pour empêcher les matières solides d'entrer dans les eaux usées

Description

Le filtrage initial des eaux usées peut être effectué par l'installation de grilles ayant des mailles de petite taille, ou l'association de ponts et de filtres au-dessus des conduites au sol.

Bénéfices environnementaux atteints

Entraînement réduit des matières solides dans les eaux usées et par conséquent charges de DCO, DBO et MTES réduites au niveau de l'UTEU. Selon la catégorie de la matière, fixée par la réglementation sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE, les matières solides peuvent être utilisées ou éliminées selon diverses manières et un filtre peut être nécessaire, dont les mailles ne dépassent pas 6 mm.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

Dans de nombreux abattoirs et de nombreuses installations de sous-produits animaux, le personnel impliqué dans les opérations de nettoyage a pour habitude de retirer les grilles des conduites au sol et de rincer les matières solides, telles que les chutes et les débris de viande, directement dans les égouts. A l'heure actuelle, ceci peut être effectué sans réflexion préalable, ou en pensant qu'un filtre ou un récipient de récupération ultérieur piégera toutes les matières solides. Cependant, quand les matières solides entrent dans le flux d'eaux usées, elles sont soumises aux turbulences, au pompage et au criblage mécanique, qui les décomposent et libèrent dans la solution des substances ayant une teneur élevée en DCO, conjointement avec des graisses et des matières solides colloïdales en suspension. Le traitement ultérieur des eaux usées et l'élimination ultérieure des effluents au niveau de l'UTEU municipale peuvent être onéreux.

Pour réduire la charge des effluents, des efforts peuvent être faits en vue de maintenir les matières solides hors du flux d'eaux usées en premier lieu. Par exemple, l'habillage des carcasses peut être examiné avec soin pour déterminer des opportunités d'intercepter des matières solides avant qu'elles entrent dans les conduites. De manière similaire, le personnel de nettoyage peut être encouragé à vider les récipients de récupération de la conduite dans une poubelle et à les remplacer au point d'évacuation avant de nettoyer une zone à l'eau. Ceci a comme avantage supplémentaire que les matières solides sont récoltées sèches, par conséquent elles sont à la fois moins lourdes et moins coûteuses à transporter et il n'est pas nécessaire d'utiliser de l'énergie pour retirer l'eau en excès.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Économies

Peu onéreux.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Charge réduite au niveau de l'UTEU et économie d'échelle associée et réglementation SUR LES SOUS-PRODUITS ANIMAUX 1774/2002/CE.

Établissements illustratifs

La plupart, mais pas tous, les abattoirs et les installations de sous-produits animaux ont des conduites avec des filtres ou des pièges.

Littérature de référence

[12, WS Atkins-EA, 2000, 167, Greek Ministry for the Environment, 2001]

4.1.12 Nettoyage à sec des installations et transport à sec des sous-produits

Description

Les sous-produits et les déchets provenant des processus d'abattage et de traitement des sous-produits animaux peuvent être transportés dans un état aussi sec que possible et tous les déversements doivent être nettoyés, par balayage ou en utilisant une raclette avant le nettoyage humide. Ceci réduit l'entraînement des matières organiques dans l'eau, qui devraient par conséquent être traitées soit sur place soit dans une usine municipale de traitement des eaux usées.

Bénéfices environnementaux atteints

Consommation de l'eau et volume d'eaux usées réduits. Entraînement réduit des matières dans les eaux usées et par conséquent niveau de DCO et de DBO réduits. Potentiel accru de récupération et de recyclage des substances générées au cours du processus. Utilisation réduite de l'énergie nécessaire pour chauffer l'eau. Utilisation réduite de détergents.

Effets multimilieus

Aucun.

Données d'exploitation

Certains exemples de procédés de transport à sec comprennent le transfert des plumes par transporteur à vis et le transfert des abats qui ne sont pas destinés à la consommation humaine par vide ou air comprimé. Le transport dans l'eau est habituellement approprié pour les sous-produits destinés à la consommation humaine, en partie à cause de l'effet de refroidissement, bien que ceci nécessite toujours une évaluation au cas par cas, parce que l'envoi fréquent des lots vers des zones réfrigérées peut éliminer la nécessité d'une telle consommation d'eau et d'une telle contamination associée.

Voir également Section 4.1.31.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Utilisation d'énergie et d'eau réduite, besoins de traitement des eaux usées réduits, plus faible recours aux détergents et dépenses réduites.

Établissements illustratifs

Plusieurs établissements d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[167, Greek Ministry for the Environment, 2001, 244, Germany, 2002, 346, Belgian TWG member, 2003]

4.1.13 Protection contre les trop-pleins sur les cuves de stockage en vrac, contenant par exemple du sang ou du suif

Description

Des dispositifs de détection du niveau peuvent être installés, qui détecteront automatiquement le niveau de liquide dans une cuve et enverrons un signal audible et visuel, tout d'abord pour prévenir que la capacité maximale est presque atteinte puis, si aucune action n'est entreprise, pour réellement arrêter le remplissage du réservoir, par exemple en arrêtant la pompe ou en déviant le flux.

Bénéfices environnementaux atteints

Risques réduits de trop-plein accidentel, qui pourrait autrement conduire, par exemple dans le cas du sang, à une augmentation massive de DCO dans les eaux usées et une incapacité potentielle de l'UTEU du site ou municipale à traiter ces eaux ou, si l'eau de la cour est absorbée sans traitement, à une pollution majeure potentielle des cours d'eau locaux.

Effets multimilieux

Aucun n'a été rapporté.

Données d'exploitation

La protection contre le trop-plein peut automatiquement couper l'approvisionnement en liquide supplémentaire, ou peut comprendre un système d'alarme audible et visuelle, auquel les opérateurs répondent. Le choix dépend généralement du danger associé à la substance qui est stockée. Quand la substance est dangereuse pour l'environnement et/ou le personnel, les systèmes automatisés sont en général fournis et entretenus. Ceci réduit le risque associé à l'erreur humaine.

Par exemple, le déversement de sang est potentiellement l'un des accidents les plus nuisibles pour l'environnement qui puisse arriver dans un abattoir. Le sang peut s'échapper dans des cours d'eau locaux ou provoquer des problèmes dans une UTEU sur site, à cause d'une charge excessive. Ce risque peut être réduit en installant une alarme à niveau élevé sur la cuve de sang, liée à un dispositif d'arrêt automatique pour les pompes de la cuve de sang. Par exemple, on peut utiliser un mécanisme utilisant un robinet à flotteur. Le robinet à flotteur pousse un interrupteur électrique qui déclenche alors un solénoïde et active une soupape, qui empêche tout remplissage supplémentaire.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux quand des liquides en vrac sont stockés, qui, s'ils sont libérés dans l'environnement, provoqueraient une pollution significative.

Économies

Peu cher.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Prévention de la libération accidentelle de liquides dangereux pour l'environnement.

Établissements illustratifs

La protection contre le trop-plein au niveau des cuves de stockage en vrac est largement utilisée dans toute l'industrie chimique et dans les industries où les liquides qui sont dangereux pour l'environnement, y compris pour les humains, sont utilisés, par exemple dans la transformation ou pour le nettoyage.

Littérature de référence

[4, EPA, 1996, 148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001, 244, Germany, 2002, 288, Durkan J., 2002, 295, HSE, 1998]

4.1.14 Protection des cuves de stockage en vrac contenant par exemple du sang ou du suif

Description

Une enceinte de protection capable de contenir au moins 110 % du volume de la plus grande cuve de stockage et ayant une résistance et une intégrité adéquates pour contenir le liquide stocké peut être construite. Ceci est normalement considéré comme suffisant pour endiguer les contenus dans l'éventualité d'une défaillance due à une catastrophe. Une protection de plus petite capacité peut être fournie, si le liquide peut être dirigé vers une zone de collecte séparée. Dans ce cas, des murs de déviation ayant une hauteur minimale de 0,5 mètre peuvent empêcher les débordements par-dessus l'enceinte de protection.

Bénéfices environnementaux atteints

Risques réduits de fuite et de déversement accidentels, qui pourraient autrement conduire, par exemple dans le cas du sang, à une augmentation massive de la DCO dans les eaux usées et une incapacité potentielle de l'UTEU sur site ou municipale à traiter les eaux usées, ou si l'eau de la cour est absorbée sans traitement, le trop-plein pourrait conduire à une pollution majeure potentielle des cours d'eau locaux et de la terre. Une cuve à sang classique peut contenir 13600 litres.

Effets multimilieux

Aucun n'a été rapporté.

Données d'exploitation

Cette enceinte de protection pourrait intégrer un procédé de retrait de l'eau de pluie ; cette nécessité devrait être évaluée régulièrement et en particulier toujours après une averse. L'eau de pluie devrait être retirée pour garantir que la capacité de l'enceinte de protection est toujours suffisante pour endiguer les contenus de la cuve, si cela devenait nécessaire. L'intégrité de la protection devrait être vérifiée sur une base régulière.

Si les parois de protection dépassent 0,6 mètre de haut, une attention particulière peut être nécessaire pour garantir leur résistance et un moyen fixe d'échappement peut être nécessaire. Les parois de protection sont habituellement positionnées à au moins un mètre d'une cuve ayant une capacité allant jusqu'à 100 m³ et 2 mètres pour les plus grandes cuves. Les dégâts sur les enceintes peuvent être évités par une protection contre les impacts, tels que des glissières de sécurité ou des bornes de protection et par une bonne gestion de la circulation.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux qui stockent des liquides en vrac, qui, s'ils sont libérés dans l'environnement, pourraient provoquer une pollution significative.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Empêcher la libération accidentelle de liquides dangereux pour l'environnement.

Établissements illustratifs

La construction d'enceintes de protection autour des cuves de stockage en vrac est largement répandue dans l'industrie chimique et dans les industries dans lesquelles sont utilisés des liquides dangereux pour l'environnement, y compris pour les humains, par exemple dans la transformation ou pour le nettoyage.

Littérature de référence

[4, EPA, 1996, 295, HSE, 1998]

4.1.15 Protection à double épaisseur des cuves de stockage en vrac, contenant par exemple du sang ou du suif

Description

Un mur à double épaisseur sur les cuves de stockage en vrac fournit une certaine protection contre une libération des liquides due à la corrosion, à l'usure ou à des dommages liés à une catastrophe.

Bénéfices environnementaux atteints

Un risque réduit de fuite et de déversement accidentels, qui pourraient autrement conduire, par exemple dans le cas du sang, à une augmentation massive de la DCO dans des eaux usées et à une incapacité potentielle de l'UTEU sur site ou municipale à traiter les eaux usées ou si l'eau de la cour est absorbée sans traitement, un trop-plein pourrait conduire à une pollution majeure potentielle des cours d'eau locaux. On peut atteindre une légère isolation de la chaleur, qui peut dans une faible mesure réduire le taux de fermentation du sang et ainsi ralentir la formation de gaz malodorants. Une cuve à sang classique peut contenir 13600 litres.

Effets multimilieus

Aucun.

Données d'exploitation

Des insuffisances internes pourraient rester non détectées, par conséquent des inspections périodiques devraient être prévues et effectuées. Le système de surveillance peut utiliser soit le vide soit la pression pour déclencher l'alarme si l'une des épaisseurs présentait une défaillance.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux où sont stockés des liquides en vrac, qui, s'ils sont libérés dans l'environnement, pourraient provoquer une pollution significative.

Force motrice de mise en oeuvre

Risques réduits de déversement.

Etablissements de référence

Les cuves à sang à une double épaisseur sont courantes.

Littérature de référence

[295, HSE, 1998]

4.1.16 Mise en œuvre de systèmes de gestion de l'énergie

Description

L'amélioration de l'efficacité énergétique peut conduire à des économies financières substantielles.

Bénéfices environnementaux atteints

Utilisation d'énergie réduite et réductions potentielles d'autres niveaux de consommation et d'émissions associées à certaines opérations unitaires. Par exemple, une consommation d'eau chaude réduite peut conduire à une consommation plus faible à la fois d'énergie et d'eau. L'adoption d'une approche formelle d'évaluation de la consommation et l'identification des zones pouvant être améliorées peuvent aider à identifier des zones qui ne seraient autrement être pas remarquées, par exemple dans les abattoirs, une proportion significative de la consommation de l'énergie globale provient de la réfrigération en dehors des périodes d'abattage.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

Des procédés formels qui donnent une approche structurée à l'évaluation de la situation actuelle et à l'introduction de systèmes améliorés pour la gestion des améliorations continues sont disponibles. Un tel procédé est résumé dans le Tableau 4.3. Il fournit un système de notes basées sur six critères de performances, qui, quand ils sont analysés, peuvent être utilisés pour identifier les points forts et les points faibles des organisations et les améliorations prioritaires. Il inclut des références aux coûts financiers et aux économies, par conséquent il peut être utilisé pour attirer l'attention des cadres supérieurs pour lesquels la rentabilité de l'organisation est probablement une priorité élevée. Les notes obtenues indiquent l'amélioration potentielle pour chaque critère et elles peuvent être utilisées pour planifier et établir des priorités d'amélioration. Le système de notes peut être répété périodiquement pour surveiller toute amélioration.

Des améliorations dans chaque critère de performance peuvent impliquer des informations, des instructions et des formations pour motiver les changements à tous les niveaux de l'organisation.

Niveau	Critères de performances					
	Politique énergétique	Organisation	Motivation	Systèmes d'information	Commercialisation	Investissement
4	Politique énergétique, plans d'action et révisions régulières avec l'implication des cadres supérieurs	Gestion de l'énergie entièrement intégrée dans les structures de gestion. Délégation claire des responsabilités	Voies formelles et informelles de communication régulièrement exploitées	Système complet qui établit les objectifs, surveille la consommation, identifie les erreurs, quantifie les économies et fournit un suivi de budget	Commercialisation de la valeur de l'efficacité énergétique et de la performance de la gestion énergétique à la fois au sein de l'organisation et en dehors	Discrimination positive en faveur de schémas "verts" avec une évaluation détaillée des investissements de toutes les opportunités de nouvelles constructions et de rénovation
3	Politique énergétique formelle mais pas d'implication active des cadres supérieurs	Gestionnaire de l'énergie responsable devant le Comité sur l'énergie représentant tous les utilisateurs, présidé par un membre du Comité de Direction	Comité d'énergie utilisé comme une voie principale conjointement avec le contact direct avec les utilisateurs principaux	Rapports de surveillance et de ciblage pour des locaux individuels basés sur les mesures, mais les économies ne sont pas rapportées de manière efficace aux utilisateurs	Programme de sensibilisation du personnel et campagnes publicitaires régulières	Mêmes critères de rentabilisation que pour tous les autres investissements
2	Politique énergétique non adoptée établie par le gestionnaire de l'énergie pour par le chef de service le plus gradé	Gestionnaire de l'énergie en poste, faisant ses rapports au Comité ad hoc, mais le pouvoir et les autorités hiérarchiques ne sont pas clairs	Contact avec les utilisateurs principaux par le Comité ad hoc présidé par le chef de service le plus gradé	Rapports de surveillance et de ciblage basés sur des données de mesure de l'approvisionnement. L'unité en charge de l'énergie a une implication ad hoc dans l'établissement du budget	Sensibilisation ad hoc du personnel	Investissement utilisant seulement des critères de rentabilisation à court terme
1	Ensemble de lignes directrices non écrites	La gestion de l'énergie et la responsabilité à temps partiel d'une personne ayant une autorité ou une influence limitées	Contacts informels entre l'ingénieur et quelques utilisateurs	Rapport des coûts basé sur les données des factures. Un ingénieur compile les rapports pour l'utilisation interne dans le service technique	Contacts informels utilisés pour promouvoir l'efficacité énergétique	Seules des mesures à faible coût sont prises
0	Pas de politique explicite	Pas de gestion de l'énergie ou de délégation formelle de responsabilités	Pas de contact entre les gestionnaires de l'énergie et les utilisateurs	Pas de système d'information. Pas de comptabilité relative à la consommation d'énergie	Pas d'encouragement à l'efficacité	Pas d'investissement pour augmenter l'efficacité énergétique dans les locaux

Note - 0 = faible et 4 = bon

Tableau 4.68: Matrice de la gestion de l'énergie

Applicabilité

Applicable dans les abattoirs et les installations de sous-produits animaux.

Économies

Il a été rapporté qu'une meilleure gestion de l'énergie pourrait réduire de 20 % la quantité d'argent dépensé pour l'énergie sur le plan national au Royaume Uni. L'argent économisé pourrait alors être utilisé par exemple pour financer les activités principales, réduire les frais d'exploitation/augmenter les profits, améliorer les produits ou les services, ou pour moderniser les conditions de travail afin de réduire l'impact des organisations sur l'environnement.

Force motrice de mise en oeuvre

Réduction de la consommation d'énergie et des coûts afférents.

Littérature de référence

[300, ETSU, 1998]

4.1.17 Gestion de l'énergie dans un établissement de production de viande rouge

Cette "technique" est résumée dans le rapport pilote d'un projet d'économie de l'énergie et de l'eau réalisé dans une installation d'abattage de bovins d'ovins. Une partie du désossage de la viande et de l'équarrissage des sous-produits est également entreprise sur ce site. Le projet englobait plusieurs techniques générales qui peuvent être prises en considération pour une application dans les abattoirs et les installations consacrées aux sous-produits animaux. Certaines des techniques individuelles seront décrites sous des titres séparés. Le projet global est rapporté pour trois raisons : (1) Il illustre le procédé utilisé pour identifier les opérations unitaires qui étaient fortement consommatrices et/ou émettrices, où des améliorations pouvaient être réalisées. (2) Il montre l'importance de l'implication de la direction dans une telle initiative, pour garantir qu'elle est mise en œuvre avec succès. (3) Il montre également que pour cette implication existe, les cadres doivent comprendre les problèmes et les bénéfices potentiels qui découlent de l'investissement dans les techniques de prévention et de contrôle de la pollution. Il faut cependant noter que pour chaque technique individuelle introduite, tous les bénéfices environnementaux et financiers n'ont pas été calculés.

Description

Une stratégie d'économie de l'énergie a été entreprise dans un établissement de viande rouge utilisant un système "Surveillance et ciblage" (M & T) informatisé. Le système surveille continuellement les niveaux de mazout, d'électricité, d'eau chaude et froide, la température dans les chambres froides et les zones de travail réfrigérées, si les portes des chambres froides sont ouvertes ou fermées, si l'installation de réfrigération est en marche ou à l'arrêt, si la chaudière est en marche ou à l'arrêt et les températures de l'installation de traitement des graisses et l'installation de traitement des sous-produits. Il est également utilisé pour obtenir des chiffres sur la consommation de combustibles et d'eau dans des zones spécifiques de l'installation.

La vapeur, l'eau chaude, l'eau froide et l'électricité sont mesurées individuellement dans les halles d'abattage, de désossement, les bureaux, l'installation de traitement des graisses et l'installation de traitement des sous-produits. Des objectifs d'utilisation sont établis. Ceci a été, d'après les rapports, particulièrement réussi pour l'utilisation de l'eau chaude. Ce succès semble être dû au fait que l'utilisation de l'eau chaude est le service qui peut le plus être attribué à des individus, et ceci a conduit à un esprit de compétition au niveau de la main d'œuvre, par département.

Les consommations d'électricité, de mazout et d'eau ont été liées aux niveaux de production, à l'aide d'un tableur informatique. Les cadres supérieurs se sont alors beaucoup intéressés à la réduction de l'énergie. On a investi dans des mesures d'économie de l'énergie. Le succès du projet a été garanti par l'enthousiasme généré au niveau des employés de l'atelier. La technique a

aidé à prouver l'efficacité des mesures d'économie d'énergie introduites et a par conséquent encouragé une action plus poussée. La surveillance continue de la consommation de combustible et d'eau a permis d'étudier les relevés anormaux et de traiter les anomalies, et ainsi d'éviter les coûts excessifs.

Les principales améliorations techniques apportées étaient les suivantes. Des cuves de stérilisation ont été installées pour les couteaux utilisés pour l'abattage et le désossage. Des cabines de nettoyage pour les mains et les tabliers ont été installées. Les canalisations pour la vapeur, l'eau et l'air comprimé ont été rationalisées et isolées. Des tableaux de commandes électriques de correction ont été installés. Des dispositifs de contrôle des durées ont été installés dans les installations de réfrigération, pour prendre en compte les exigences réelles du processus. Des soupapes d'isolation contrôlées par ordinateur ont été installées pour les approvisionnements en eau chaude et en vapeur. Un système informatisé a été introduit pour déclencher une alarme quand les portes des chambres froides et les portes de chargement externe sont laissées ouvertes et pour mesurer le temps pendant lequel elles ont été laissées ouvertes.

Les actions d'économie d'énergie supplémentaires qui pourraient avoir été effectuées comprennent l'isolation des murs et des toits contre la chaleur et le refroidissement. Environ 25 à 40 % de la chaleur est perdue par les murs extérieurs d'un bâtiment mal isolé. Une bonne isolation peut réduire de jusqu'à 75 % une telle perte.

Bénéfices environnementaux atteints

Consommation d'énergie et d'eau réduite.

Effets multimilieux

Aucun impact environnemental négatif n'a été rapporté.

Données d'exploitation

L'installation décrite dans le projet pilote précité a rapporté que l'utilisation réduite de mazout et d'électricité a économisé 6914 GJ et 820 GJ, respectivement, par an. La réduction des émissions comme conséquence d'une utilisation réduite de combustible dans l'installation était d'approximativement 561 t de CO₂ et 9.7 t de SO₂ par an et celle résultant d'une utilisation d'électricité réduite était d'approximativement 164 t CO₂ et 2.8 t de SO₂ au niveau de la centrale électrique. Une réduction de l'utilisation d'eau de 116000 m³ à 95000 m³, c'est-à-dire 21000 m³ par an a été rapportée. Ceci s'est également reflété dans la réduction du déversement d'effluents ; ceci n'a pu être quantifié car le compteur de surveillance des effluents a été installé après le projet pilote et après la construction d'une nouvelle installation de traitement des effluents. Cette nouvelle installation a permis de réduire la DCO réduite et les matières solides en suspension dans le déversement.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Économies

Les coûts de mise en œuvre ; les économies d'énergie et d'eau réelles annuelles, les économies financières réelles et le délai de rentabilisation sont présentés dans le Tableau 4.69.

	Date	Économie d'énergie (GJ)	Économie d'eau (m³)	Économies financières (GBP)				Coût de la mise en œuvre (GBP)	Délai de rentabilisation (années)
				Énergie	Eau	Effluents	Total		
Cuves de stérilisation des couteaux	Sep 91	2518	6435	5213	3185	1840	10238	6000	0.6
Conversion du tarif d'énergie électrique en tarif haute tension et gros	Oct 91 + Avr 93	-	-	53823	-	-	53823	43900	0.8
Lavage des mains et des tabliers	Oct 91 - Mar 92	2035	11700	4213	5792	3346	13351	17000	1.3
Rationalisation et isolation des canalisations pour la vapeur, l'eau et l'air	Juil 92	474	-	982	-	-	982	1100	1.1
Tableau de commandes de correction	Août 92	325	-	3612	-	-	3612	13000	3.6
Dispositif de contrôle des durées pour les installations de réfrigération	Avr 93	269	-	3563	-	-	3563	-	-
Isolation des dispositifs de vapeur et d'eau	Avr 93	1891	2700	3914	1335	770	6019	15000 ⁽²⁾	2.5
Système M&T informatisé	Avr 93	-	-	-	-	-	-	60000 ⁽¹⁾	-
Microrupteur de contrôle de la fermeture des portes des chambres froides	Oct 91 + Juil 93	226	-	3000	-	-	3000	4100	1.4
Totaux		7738	20835	78320	10312	5956	94588	160100	1.7
⁽¹⁾ Le coût total du système M&T global et l'isolation des dispositifs de vapeur et d'eau était de 75000 GBP : 15000 GBP. Ceci a été justifié par l'isolation des dispositifs de vapeur et d'eau, le reste correspondant au coût du système M&T informatisé.									
⁽²⁾ Inclus dans les coûts du système M&T informatisé.									
Données économiques de 1993									

Tableau 4.69: Résumé des coûts et des économies associées aux améliorations environnementales

Force motrice pour la mise en œuvre

Comme les coûts énergétiques de l'entreprise augmentaient, on a recherché et identifié un procédé qui les réduisait systématiquement. Le procédé était intéressant parce que les coûts énergétiques réduits pouvaient à la fois être mesurés et reliés aux niveaux de production.

Établissements illustratifs

Un abattoir de bovins et d'ovins au Royaume Uni.

Littérature de référence

[52, DoE, 1994, 159, EC, 2001, 347, German TWG members, 2003]

4.1.18 Mise en œuvre de systèmes de gestion de la réfrigération

Description

Il a été rapporté que la plupart des installations de réfrigération pouvaient être améliorées afin d'économiser jusqu'à 20 % de leur consommation d'énergie. Une enquête dans l'installation peut conduire à l'identification d'opportunités techniques et opérationnelles permettant d'améliorer l'efficacité énergétique et d'économiser de l'argent.

Une installation peut être fiable et pourtant inefficace. Une installation conçue et exploitée pour être efficace, cependant, est inévitablement plus fiable. Par exemple, le compresseur ne doit pas

fonctionner autant dans une installation efficace, ce qui le rend moins susceptible de tomber en panne et par conséquent plus fiable.

D'après les rapports disponibles, une efficacité énergétique accrue peut être améliorée par une combinaison d'enquêtes dans l'installation, d'adoption de bonnes mesures de gestion et de réalisation d'une surveillance, d'un entretien et d'un contrôle appropriés.

Des informations supplémentaires sont disponibles dans la norme *EN 378:2000 Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur, exigences de sécurité et environnementales Partie 2 Conception, construction, tests, fabrication et documentation ; Partie 3 Site d'installation et de protection personnelle et Partie 4 Exploitation, entretien, réparations et récupération.*

Bénéfices environnementaux atteints

Utilisation d'énergie réduite. Émissions de réfrigérant réduites, provenant habituellement de petites fuites et d'accidents majeurs.

Effets multimilieus

Aucun.

Données d'exploitation

Enquête dans l'installation

Chaque composant de l'installation peut être étudié séparément, pour mesurer/estimer sa consommation d'énergie et les frais d'exploitation associés. Il peut également être utile d'identifier ce qui est exactement réfrigéré.

Les coûts d'exploitation peuvent être mesurés/estimés pour chaque pièce de l'installation soit en mesurant le courant dans tous les compteurs et dans tous les consommateurs d'énergie, soit, pour des résultats moins précis, en mesurant les durées de fonctionnement et en les associant aux informations concernant la puissance nominale mentionnées par le fabricant. D'autres coûts, tels que l'entretien, les rajouts de réfrigérant, le travail de routine et le traitement de l'eau peuvent être inclus. Ceci permet de cibler et de surveiller à la fois les économies d'énergie et les réductions de coûts.

Deux types de charges de refroidissement peuvent être identifiées : (1) les charges de produit, c'est-à-dire les cibles de la réfrigération et (2) les charges parasites, c'est-à-dire celles qui ne sont pas directement en rapport avec le produit, par exemple la chaleur générée par les lumières ou les moteurs dans des espaces réfrigérés. Cette distinction est utile parce que les actions qui peuvent être prises pour minimiser les deux types de charges sont différentes.

Bonne gestion

Une bonne gestion effectuée par le personnel formé et sensibilisé peut conduire à des économies significatives. Certains exemples de bonnes pratiques de gestion dans l'installation de réfrigération et dans les chambres froides, comprennent ce qui suit :

Autour de l'installation de réfrigération

Si les condenseurs ne sont pas maintenus propres, la température de condensation augmente. Une augmentation de 1°C de la température de condensation peut augmenter les coûts d'exploitation de 2 à 4 %. La capacité de refroidissement chute également et la température nécessaire peut ne pas être atteinte. Plus l'air qui entre dans le condenseur est chaud, plus la température de condensation sera élevée. Les condenseurs peuvent être protégés, si nécessaire, et on peut empêcher l'air chaud d'être remis en circulation. Tout ce qui fait obstacle au courant d'air peut être retiré.

Les bulles dans l'indicateur de niveau de réfrigérant quand le fonctionnement du système est stable signifie habituellement que le système fuit. Ce n'est pas seulement illégal et nocif pour l'environnement, cela augmente également les frais d'exploitation du système et le réfrigérant

doit alors être remplacé. An outre, le système peut ne pas être capable de fournir le refroidissement nécessaire. Il est donc nécessaire de trouver et de réparer les fuites avant que le système ne soit rechargé en réfrigérant.

Le niveau d'huile dans les indicateurs de niveau des compresseurs peut être vérifié régulièrement, car le compresseur est plus susceptible d'avoir une défaillance si le niveau d'huile est trop faible ou trop élevé. Ni le réfrigérant ni l'huile ne sont épuisés au cours du fonctionnement normal de l'installation ; du réfrigérant peut seulement être perdu à cause d'une fuite, alors que les niveaux d'huile peuvent varier à cause d'une fuite ou si l'huile est piégée quelque part dans le système.

Si les canalisations vibrent, elles sont plus susceptibles de se fracturer, provoquant une fuite de réfrigérant majeure. Ceci peut être évité grâce au montage de conduites anti-vibrations et/ou une longueur de canalisation flexible.

Faire fonctionner l'établissement à une plus forte chaleur que nécessaire peut réduire la fiabilité et la performance. La pièce dans laquelle se trouve l'installation peut être ventilée, par exemple en utilisant un ventilateur de tirage qui s'allume quand la température devient trop élevée.

Le fait de garantir que les dispositifs de contrôle de l'installation sont optimisés, étiquetés et faciles à trouver peut encourager le personnel à maintenir des conditions d'exploitation efficaces.

Dans les pièces réfrigérées

Une porte ouverte coûte, d'après les rapports, 6 GBP/h pour un stockage en congélateur et 3 GBP/h pour un stockage réfrigéré, à cause de la perte d'énergie. De la glace autour d'une porte indique une mauvaise étanchéité, qui provoque également une augmentation conséquente de la charge thermique. Ceci peut signifier que la capacité du système ne peut pas supporter la charge accrue et que la température de stockage peut augmenter. De tels problèmes peuvent être résolus en garantissant que du produit n'est pas laissé dans le passage de la porte et en réparant l'étanchéité de la porte. Si une porte doit être utilisée régulièrement, des rideaux à lanières souples peuvent être adaptés et entretenus.

Le fait d'empêcher le courant d'air au dessus du lieu de stockage réfrigéré, en faisant obstacle au courant d'air de l'évaporateur, conduit à une augmentation de température dans le lieu de stockage ; par conséquent le système consomme plus d'énergie électrique que nécessaire ou ne parvient pas à atteindre la température requise.

Un système de dégivrage sur demande, qui commence à dégivrer lorsque c'est nécessaire plutôt qu'avec une minuterie a, selon les rapports, réduit la consommation d'énergie électrique de 30 %, dans certaines applications. Les évaporateurs qui fonctionnent en dessous de 0°C doivent être complètement dégivrés avant que la glace ne commence à recouvrir les ailettes. Ceci peut se faire toutes les quelques heures ou tous les quelques jours. Quand l'évaporateur est givré, la température d'évaporation chute. Une chute de 1°C dans la température d'évaporation peut augmenter les frais d'exploitation de 2 à 4 %. La capacité chute également et le lieu de stockage peut ne pas atteindre la température nécessaire. Si les éléments de dégivrage ne fonctionnent pas correctement, alors le givre sur l'évaporateur va empirer.

D'autres sources de chaleur dans le lieu de stockage réfrigéré, par exemple les lumières, les chariots élévateurs, d'autres moteurs et d'autres dispositifs de chargement engendrent un coût à cause de l'énergie qu'elles consomment et à nouveau par le fonctionnement du système de réfrigération pour évacuer la chaleur qu'elles produisent. Le personnel est également source de chaleur.

La formation de glace sur le sol et les murs d'un lieu de stockage froid indique que beaucoup d'air entre dans la pièce, amenant de l'humidité, qui est condensée sur l'évaporateur et la structure. Cela peut également indiquer un problème de dégivrage.

Les lieux de stockage froids sont souvent maintenus à des températures inférieures à ce qui est nécessaire à cause des préoccupations de défaillance. Le fait d'avoir un lieu de stockage froid à une température plus faible que nécessaire rend la défaillance plus probable. Une température inférieure de 1°C à ce qui est nécessaire peut, selon les rapports, augmenter de 2 à 4 % les frais d'exploitation de l'établissement.

Dans d'autres zones

Les systèmes de réfrigération doivent évacuer la chaleur de nombreuses sources autres que juste le produit ou l'espace destiné à être refroidi. Ces sources de chaleur peuvent être minimisées. Certains exemples courants de sources de chaleur sont : les pompes et les ventilateurs qui font circuler de l'air froid, de l'eau réfrigérée ou une solution antigel. Ces dispositifs délivrent la plupart de l'énergie qu'ils consomment sous forme de chaleur dans la charge de refroidissement, par conséquent il est nécessaire de les arrêter quand ils ne sont pas nécessaires.

Les conduits de réfrigérant froid entre l'évaporateur et le compresseur, en particulier les grandes conduites d'aspiration, absorbent la chaleur de leur entourage. Ceux-ci peuvent être isolés et ne pas passer au travers des zones chaudes.

Surveillance

Une surveillance permet de détecter des tendances et des erreurs en cours, avant que celles-ci ne deviennent un problème majeur et coûteux, par exemple la surveillance des fuites de réfrigérant.

Surveillance pour de très petites installations

Même pour les établissements petits et simples, l'installation de jauges pour enregistrer les pressions d'aspiration et de refoulement quotidiennement ou au minimum toutes les semaines peut coûter quelques GBP pour en faire économiser des milliers. Tout changement, comme une chute de la pression d'aspiration, indique un problème, telle qu'une fuite de réfrigérant. Si la pression de refoulement s'élève et que la température ambiante ne s'élève pas, ceci peut indiquer un condenseur bloqué.

Le maintien d'un registre de données aide à détecter les problèmes assez tôt et permet à l'entrepreneur de diagnostiquer les problèmes.

Surveillance pour la plupart des installations

Pour la plupart des installations, une surveillance plus détaillée peut s'avérer utile. Dans certains cas, un système de surveillance informatisé peut être justifié.

Calendriers d'entretien

Le travail d'entretien dépendra de la taille et de la complexité de l'établissement, tout comme des composants utilisés. Il a été rapporté qu'au minimum, il faut vérifier ce qui suit :

Compresseurs-	niveau d'huile
-	pressions et températures d'aspiration et de refoulement
Condenseurs -	les ventilateurs et les pompes fonctionnent
-	les grilles de protection des ventilateurs sont sécurisées
-	le condenseur n'est pas bloqué, le condenseur est propre si nécessaire
Jauges -	pour la précision
Récepteur -	s'il y a un indicateur de niveau ou une jauge, vérifier qu'il contient la bonne quantité de réfrigérant
Évaporateur -	comme pour les condenseurs, plus le degré de givrage
-	indicateur de niveau de la conduite de liquide pour vérifier qu'elle contient la bonne quantité de réfrigérant
Sécurité et	tous les contrôles de sécurité
efficacité -	les interrupteurs de contrôle pour garantir qu'ils ne se sont pas éloignés du point de réglage optimum

- surchauffe d'aspiration pour confirmer que les vannes de détente fonctionnent correctement
 - les récipients sous pression, par exemple les récipients qui reçoivent du liquide, peuvent nécessiter d'un point de vue légal un schéma écrit d'inspection qui doit être effectué par une personne compétente (voir l'encadré en page 18)
- Autres
- pas de vibrations non prévues sur aucune partie du système
 - l'isolation des canalisations est toujours en bon état
 - pour les fuites, par exemple les fuites de substances qui réduisent la couche d'ozone
 - l'isolation contre les dégâts, pour les chambres ou cabines froides
 - le dégagement des portes de sécurité des chambres froides.

Dans une installation de réfrigération illustrative, on a constaté des pressions de condensation élevées qui ont conduit à une utilisation accrue de l'énergie et à des factures plus élevées pour les combustibles. Le condenseur a été nettoyé, ce qui a résolu le problème et le projet de remplacement du condenseur a alors été abandonné.

Dispositif de commande

Il a été rapporté que le fait de garder des commandes simples et d'avoir de bons réglages peut constituer un grand pas vers une installation de réfrigération qui fonctionne aussi efficacement que possible, par exemple en réglant le thermostat pour atteindre la meilleure efficacité énergétique pour les installations sans en compromettre la fiabilité. Le fait de marquer les relevés normaux sur les jauges aide à détecter de manière précoce un dysfonctionnement de l'équipement. Il existe un grand nombre de commandes à bas prix qui peuvent être ajoutées à une installation, qui donnent, selon les rapports, de bons résultats. On peut utiliser des commandes automatiques pour éteindre l'installation de réfrigération et/ou les lumières quand elles ne sont pas nécessaires. Des interrupteurs automatiques ou commandes de vitesses variables peuvent être adaptés à des ventilateurs et des pompes qui font circuler l'air froid, l'eau réfrigérée et des solutions antigel. Les durées de rentabilisation sont d'une année au moins. Pour les installations ayant de multiples condenseurs ou tours de refroidissement, ceci permet d'obtenir la température de condensation la plus basse possible pour l'installation et ceci permet de réduire les coûts lors des périodes les plus froides.

Étude de cas

Dans une petite entreprise d'aliments congelés et réfrigérés éliminant les CFC, on a remplacé neuf anciennes unités de réfrigération par un seul système intégré. Les caractéristiques d'efficacité énergétique ont été intégrées. Celles-ci comprenaient des échangeurs de chaleur plus gros, des ventilateurs évaporateurs de faible puissance, des compresseurs efficaces, une instrumentation complète et une récupération de la chaleur. L'isolation de la chambre froide a été améliorée et des unités d'éclairage à faible énergie ont été installées.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et les installations de sous-produits animaux qui ont une installation de réfrigération.

Économies

Il a été rapporté qu'un investissement fait pour économiser jusqu'à 20 % d'énergie est généralement rentabilisé en moins de deux ans.

Les économies réalisées dans l'établissement de l'étude de cas sont montrées dans le Tableau 4.70. L'investissement total était de 30000 GBP. Le coût supplémentaire des caractéristiques d'économie d'énergie était de 4000 GBP (1993). La durée de rentabilisation du coût marginal des caractéristiques d'économie d'énergie était de 9 mois.

Modifications	% d'économies	Économies annuelles réelles (GBP, 1999)	Économies d'énergie annuelle (kWh)
Échangeur de chaleur évaporateur plus gros		1500	25200
Ventilateur évaporateur de faible puissance	66	3400	57400
Compresseurs efficaces	32	4000	6300
Éclairage à faible énergie	56	380	
Utilisation de dégivrage		440	
TOTAL pour le site	23	Incomplet	Incomplet

Tableau 4.70: Résumé des principales caractéristiques d'économies d'énergie dans une chambre froide modifiée
[299, ETSU, 1999]

Force motrice pour la mise en oeuvre
Coûts énergétiques réduits.

Établissements illustratifs
Une entreprise de distribution d'aliments réfrigérés au Royaume Uni

Littérature de référence
[167, Greek Ministry for the Environment, 2001, 292, ETSU, 2000, 299, ETSU, 1999]

4.1.19 Contrôle des durées de fonctionnement d'une installation de réfrigération

Description
On utilise des contrôles de séquences et de durée pour régler les opérations de réfrigération de manière à ce qu'elles répondent aux exigences du processus.

Bénéfices environnementaux atteints
Utilisation d'énergie réduite.

Effets multimilieus
Aucun impact environnemental négatif n'a été rapporté

Données d'exploitation
Une économie d'énergie annuelle de 269 GJ a été rapportée dans un abattoir de bovins et d'ovins illustratif au Royaume Uni.

Applicabilité
Applicable dans tous les abattoirs et les installations de sous-produits animaux qui ont un établissement de réfrigération.

Économies
Les coûts de mise en œuvre ; les économies d'énergie et d'eau réelles annuelles ; les économies financières annuelles et le délai de rentabilisation sont présentés dans le Tableau 4.69.

Force motrice pour la mise en oeuvre
Coûts énergétiques accrus et identification d'un procédé pour les réduire systématiquement de manière à ce qu'ils puissent être mesurés et mis en rapport avec les niveaux de production.

Établissements illustratifs

Un abattoir de bovins et d'ovins au Royaume Uni.

Littérature de référence

[52, DoE, 1994]

4.1.20 Utilisation de glace binaire comme fluide de refroidissement (réfrigération secondaire)

Description

La glace binaire peut être utilisée comme fluide réfrigérant. La glace binaire peut être décrite comme "glace liquide". Elle comprend des cristaux de glace de 10 à 100 μm , en suspension dans de l'eau, contenant de l'antigel. L'antigel est soit à base d'éthanol et contenant une substance anticorrosive, soit, si la glace binaire est destinée à l'immersion d'aliments, du sel ordinaire (chlorure de sodium).

Deux technologies sont décrites pour la production de glace binaire. La première qui est présentée dans la Figure 4.29 est pour une glace binaire de petite et moyenne capacité, c'est-à-dire 100 à 1000 kW. Les nombres dans le texte suivant se réfèrent à la Figure 4.29. La glace binaire est générée avec un évaporateur spécial, qu'on appelle un générateur de glace binaire (1), qui est approvisionné en fluide par une pompe (2), depuis une cuve de stockage de glace binaire (3). Une installation de réfrigération classique (4), ayant une petite charge de réfrigérant, est reliée au générateur de glace binaire. Les réfrigérants "naturels", tels que l'eau (pas pour la congélation), l'air, le dioxyde de carbone (en cours de développement), l'ammoniac et les hydrocarbures peuvent être utilisés, en tant qu'alternatives au chlorofluorohydrocarbures. Une pompe secondaire (5) fournit de la glace binaire à une concentration de glace donnée dans le conduit d'alimentation principal (6), où les pompes (7) (option) fournissent de la glace binaire aux charges de refroidissement (8). Dans le cas "d'une charge zéro", mais en attente, la glace binaire est maintenue en circulation dans la boucle secondaire (6) et (10), mais elle passe au dessus d'une vanne (9), qui s'ouvre dès que les charges de refroidissement sont dégagées. La conduite de retour (10) transporte le fluide de glace binaire (avec ou sans cristaux de glace) de retour vers le récipient de stockage (3).

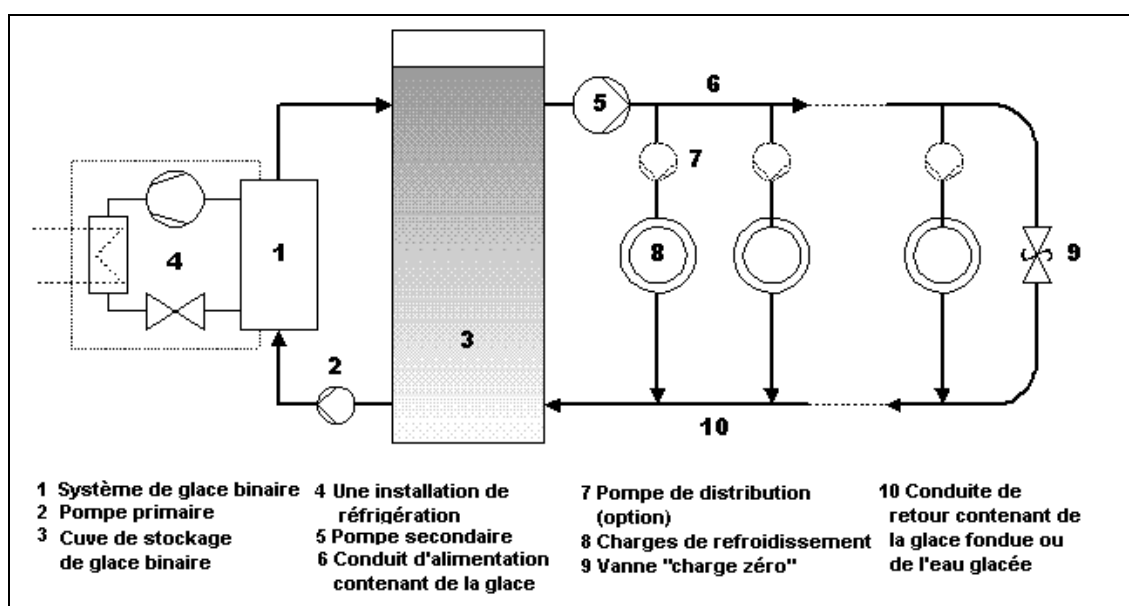


Figure 4.29: Système de glace binaire avec une installation de réfrigération classique

Les capacités de glace binaire, moyennes et grandes, c'est-à-dire de 1000 kW à 1 MW, peuvent également être produites avec un processus de réfrigération avec "de l'eau comme réfrigérant". La technologie est très similaire à celle montrée dans la Figure 4.29, excepté que l'installation de réfrigération classique (4) n'est pas nécessaire. Un compresseur de vapeur d'eau et des conditions de vide appropriées, pour une glace binaire habituellement à 500 Pa (5 mbar), provoque l'évaporation de l'eau dans un récipient vide (évaporateur) et le compresseur retire la vapeur d'eau, qui est finalement condensée.

Bénéfices environnementaux atteints

Dans des conditions comparables, le coefficient de performances de la glace binaire est normalement meilleur que celui des installations de réfrigération et de congélation classiques, c'est-à-dire que moins d'énergie est consommée. Il faut des unités de réfrigération plus petites, par conséquent moins de matières sont nécessaires, et, comme il n'est pas nécessaire qu'elles soient chimiquement résistantes, elles peuvent être plus simples et mieux appropriées pour le recyclage. Comme l'installation n'est pas entièrement remplie de réfrigérant potentiellement nocif, la probabilité et la gravité d'une libération accidentelle sont réduites. A la différence d'autres réfrigérants, la glace binaire constituée d'eau et d'alcool peut normalement être libérée dans l'UTEU, avec la permission de l'organisme de régulation. Les propriétés de changement de phase rapide des cristaux de glace garantissent, selon les informations disponibles, un transfert de chaleur excellent. La surface peut, par conséquent, être réduite ou la glace binaire peut être "plus chaude", ce qui se traduit par une demande en énergie plus faible et une moindre congélation de la surface. La perte de poids du produit est par conséquent inférieure et le dégivrage peut même être inutile pour des dispositifs de réfrigération à air. Les refroidisseurs fluides peuvent être, selon les informations disponibles, 20 à 50 % plus petits.

Effets multimilieux

Aucun n'a été rapporté.

Données d'exploitation

Le Tableau 4.6 compare les volumes des réfrigérants saumure et glace binaire nécessaires pour atteindre une baisse de 3°C en température.

Processus de refroidissement	Réfrigérant	Capacité de refroidissement comparable pour une masse donnée, pour atteindre une baisse de 3°C de température	Énergie disponible pour le refroidissement (kJ/kg)
Réfrigération	Saumure	1	11
	Glace binaire constituée de 10 % de cristaux de glace	3,0	33
	Glace binaire constituée de 20 % de cristaux de glace	6,0	66
Congélation	Saumure	1	11
	Glace binaire constituée de 10 % de cristaux de glace	3,7	33
	Glace binaire constituée de 20 % de cristaux de glace	7,3	66

Tableau 4.71: Comparaison entre les volumes de glace binaire et de saumure nécessaires pour atteindre une baisse de 3°C de température

Par exemple, il faut 4 à 7 fois plus de réfrigérants si on utilise de la saumure en tant de réfrigérant, par rapport à la glace binaire. Il a été rapporté que les diamètres des conduits pouvaient être approximativement 50 % plus petits et l'énergie de pompage 70 % plus faible, pour la glace binaire par rapport à la saumure. Il a également été rapporté que les installations de glace binaire fonctionnent habituellement 24 h/jour, par conséquent seule une petite machine de fabrication de glace et un petit volume de stockage sont nécessaires.

Dans un abattoir et un établissement de transformation de la viande illustratifs, les carcasses de bovins et de porcs abattus ont été réfrigérées, avant toute autre transformation. L'installation de glace binaire suivante, ayant une capacité installée totale de 424 kW couvre les exigences de refroidissement :

Zone totale utilisée	3800 m ²
Nombre d'employés	40
Production par semaine	500 bovins et 2000 porcs
Réfrigérant	Ammoniac
Système de glace binaire	Appellation commerciale
Nombre d'installations de réfrigération indépendantes	2
Compresseurs	Gram (alternatif)
Caractéristiques supplémentaires	Récupération de chaleur
Activité de réfrigération par jour	5500 kWh/j
Heures de fonctionnement à charge complète (maximum)	13 h/j
Capacité de réfrigération (générateurs de glace)	230 kW
Heures d'exploitation de l'installation de glace (jours les plus chauds de l'été)	24 h/j
Stockage de glace binaire	1600 kWh
Volume de stockage de glace binaire	34 m ³
Inhibiteur de corrosion fluide, glace binaire	
	Appellation commerciale
Concentration de glace binaire maximale dans le lieu de stockage de la glace	> 50 %
Concentration maintenue de glace binaire dans les canalisations	12 %

Applicabilité

Applicable dans les abattoirs.

Économies

Pour l'abattoir illustratif auquel on s'est référé ci-dessus, la durée de vie était de 15 ans. Avec un taux d'intérêt de 7 % et un temps d'amortissement de 10 ans, les coûts d'investissement directs supplémentaires pourraient, selon les informations disponibles, être rentabilisés en 2,2 ans et les frais d'exploitation annuels de l'installation de glace binaire, y compris l'amortissement seraient immédiatement rentabilisés. On estime que la rentabilité serait atteinte en 10 à 15 ans pour des abattoirs danois classiques.

Il est rapporté que les installations de glace binaire fonctionnent normalement à des tarifs heures creuses ou pendant des périodes où il y a une faible charge électrique globale.

Force motrice pour la mise en oeuvre

L'élimination progressive des chlorofluorohydrocarbures qui appauvrissent la couche d'ozone selon le "Protocole de Montréal" et la pression attendue pour réduire l'utilisation des hydrochlorofluorohydrocarbures par le "Protocole de Kyoto".

Établissements illustratifs

Au moins un abattoir en Allemagne.

Littérature de référence

[360, German TWG members, 2003, 361, Pontoppidan O., 2003]

4.1.21 Microrupteurs de fermeture des portes des chambres froides

Description

Dans un établissement illustratif, 14 portes pour des chambres froides et des portes de chargement externe étaient fréquemment laissées ouvertes, conduisant ainsi à un gaspillage d'électricité considérable. Pour commencer, trois sirènes ont été installées et programmées pour sonner quand les portes étaient laissées ouvertes pendant une durée supérieure à la période autorisée. Ceci a encouragé le personnel à fermer les portes. L'étape suivante était la fixation de microrupteurs pour surveiller et enregistrer le temps pendant lequel les portes étaient laissées ouvertes.

Bénéfices environnementaux atteints

Il y a eu une économie d'énergie annuelle de 226 GJ.

Effets multimilieux

Aucun impact environnemental négatif n'a été rapporté.

Applicabilité

Entièrement applicable

Économies

Les coûts de mise en œuvre, les économies d'énergie et d'eau réelles annuelles, les économies financières réelles et le délai de rentabilisation sont présentés dans le Tableau 4.69.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Les coûts d'énergie accrus et l'identification d'un procédé pour les réduire systématiquement de manière à pouvoir à la fois les mesurer et les mettre en rapport avec les niveaux de production.

Établissements illustratifs

Un abattoir de porcins et d'ovins au Royaume Uni

Littérature de référence

[52, DoE, 1994]

4.1.22 Récupération de chaleur provenant des installations de réfrigération

Description

Il existe des possibilités pour récupérer de la chaleur provenant des grandes installations de réfrigération centrales, par exemple à partir du réfrigérant comprimé et de la condensation du réfrigérant.

Bénéfices environnementaux atteints

Consommation d'énergie réduite. La chaleur récupérée peut être utilisée pour préchauffer l'eau chaude. L'exploitation réduite du ventilateur pour le condenseur se traduit une diminution des bruits.

Effets multimilieux

Aucun.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Économies

Le délai de rentabilisation est de 3 à 6 ans.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Coûts d'énergie réduits.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 333, Netherlands TWG, 2003]

4.1.23 Utilisation de vannes de mélange de vapeur et d'eau contrôlées par thermostat

Description

Les vannes de mélange de vapeur et d'eau contrôlées par thermostat qui surveillent automatiquement la température de l'eau peuvent éliminer le risque d'un opérateur non formé ou trop prudent qui règle des températures de l'eau à un niveau trop élevé, ce qui mobilise par conséquent des quantités excessives d'énergie.

Bénéfices environnementaux atteints

Consommation d'énergie réduite. Les graisses dans les eaux usées sont plus faciles à éliminer à des températures plus faibles.

Effets multimiliieux

Aucun.

Données d'exploitation

Si de l'eau chaude est fournie par mélange de vapeur avec de l'eau froide au point d'utilisation, la température de l'eau est souvent contrôlée par ajustement manuel du mélange de vapeur et d'eau. La pression de la vapeur et la pression de l'eau peuvent varier au cours de la journée, par conséquent la température peut également varier. Pour garantir que les exigences de température minimale, qui ne sont pas nécessairement requises par la loi, pour l'eau de lavage ou l'eau de rinçage sont satisfaites, un opérateur peut ouvrir les vannes de vapeur de manière à ce que l'eau reste toujours au-dessus d'une certaine température. Ceci conduit à des températures élevées non nécessaires quand la pression de vapeur est élevée ou que la pression de l'eau est faible. Si on utilise des vannes de mélange de vapeur et d'eau contrôlées par thermostat, il est possible de contrôler automatiquement la température de l'eau et d'éliminer la responsabilité de l'opérateur quant à la justesse des réglages.

Un calcul d'économies d'énergie pour réduire la température de l'eau au cours du nettoyage d'une station en installant une vanne de mélange de la vapeur et de l'eau contrôlée de manière automatique est présenté ci-dessous.

Ce calcul prend pour hypothèse une température de départ de l'eau de 100°C et un débit de 89,3 l/min. La température de l'eau de nettoyage cible est de 60°C. On utilise du gaz dans une chaudière à vapeur à un coût de 0.495 USD/thermie (c'est-à-dire 4.67 USD/GJ). On estime que l'efficacité du système est de 70 % et que le tuyau est utilisé pendant 2 h/j, 250 j/an. L'économie annuelle calculée est de 2698 USD (coûts en 2000).

Un autre exemple montre les économies d'énergie et de coûts lorsqu'on utilise de l'eau avec une température de départ de 16°C et, pour baisser la température, l'eau est chauffée à partir de 71°C jusqu'à diverses températures inférieures. Dans l'exemple, on évalue l'utilisation de l'eau à 831 l/min, 6 h/j pendant 250 j/an. Certains exemples d'économies sont montrés dans le Tableau 4.72.

Nouveau réglage de température (°C)	Économies d'énergie (GJ/an)	Réduction de coûts en utilisant du gaz naturel (USD)
68,3	7793	580
60	31160	2340
51,9	54528	4090
46,1	70104	5260
32,2	109057	8174

Coût du gaz naturel -0.175 USD/m ³ en 2000

Tableau 4.72: Économies d'énergie et réduction des coûts annuelles par tuyau en baissant la température de l'eau à partir de 71°C

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Économies

Les vannes ont un coût rapporté de 450 à 700 USD (coûts en 2000) et la rentabilisation dépend des réglages de température de l'eau préalables et de la variation de la température au-dessus de ces réglages.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Coûts d'énergie réduits.

Littérature de référence

[268, Ockerman H. W. and Hansen C. L., 2000]

4.1.24 Rationalisation et isolation des canalisations de vapeur et d'eau

Description

La vapeur, l'eau et l'air comprimé sont largement utilisés dans diverses opérations unitaires au cours de l'abattage, du recyclage et de l'élimination des sous-produits animaux. Un abattoir illustratif ayant un dispositif d'équarrissage sur place a retiré 80 mètres de conduites de vapeur et 80 mètres de canalisations d'eau et d'air. Les canalisations ont été divisées en zones de sorte que l'entretien pouvait être réalisé dans une zone isolée, sans affecter la totalité de l'installation. Dans le même temps, les canalisations de vapeur et d'eau ont été isolées.

Bénéfices environnementaux atteints

Il y a eu une économie d'énergie annuelle de 474 GJ.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

Des bénéfices supplémentaires peuvent être obtenus en éliminant les fuites, en régulant l'utilisation, en stoppant les mauvaises utilisations et en réglant des pressions d'approvisionnement correctes.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Consommation d'énergie réduite et coûts associés réduits.

Littérature de référence

[52, DoE, 1994]

4.1.25 Isolation des dispositifs de vapeur et d'eau

Description

Des clapets d'isolation installés dans une canalisation d'approvisionnement en fluide pour la vapeur, l'eau chaude (à 42°C et 82°C) et l'eau froide, reliés à un dispositif informatisé de contrôle des durées dans diverses zones a entraîné une réduction des déperditions d'eau. Le système a permis de quantifier et d'arrêter les fuites et les robinets laissés ouverts au cours des

heures non travaillées. Le fait d'empêcher le gaspillage de l'eau chauffée a également permis d'économiser de l'énergie.

Bénéfices environnementaux atteints

Une économie d'eau annuelle de 2700 m³ et une économie d'énergie de 1891 GJ.

Effets multimilieux

Aucun impact environnemental négatif n'a été rapporté.

Applicabilité

Entièrement applicable.

Économies

Les coûts de mise en œuvre, les économies d'énergie et d'eau annuelles, les économies financières réelles et le délai de rentabilisation sont présentés dans le Tableau 4.69.

Force motrice pour la mise en œuvre

Les coûts d'énergie accrus et l'identification d'un procédé les réduisant systématiquement afin qu'ils puissent être mesurés et reliés aux niveaux de production.

Etablissements illustratifs

Un abattoir de bovins et d'ovins au Royaume Uni. Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[52, DoE, 1994, 244, Germany, 2002]

4.1.26 Mise en œuvre de systèmes de gestion de l'éclairage

Description

Les installations d'éclairage fluorescent existantes dans les pièces qui sont occupées normalement, comprenant soit des réflecteurs inefficaces soit aucun réflecteur et utilisant deux tubes fluorescents peuvent être démontées pour y incorporer un réflecteur et n'utiliser qu'un seul tube à économie d'énergie. L'énergie peut être économisée sans que l'efficacité de l'éclairage ne soit réduite.

Dans les pièces qui ne sont pas régulièrement occupées, telles que les lieux de stockage des matériaux d'emballage et de dépôt des peaux, l'éclairage peut être contrôlé par des capteurs.

Bénéfices environnementaux atteints

Consommation d'énergie et d'eau réduite.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

Les exigences en matière d'éclairage d'urgence, de santé, de sécurité et de protection anti-incendie ne peuvent faire l'objet d'un compromis.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Force motrice pour la mise en œuvre

Consommation d'énergie réduite et coûts associés réduits.

Exploitations de référence

Au moins un gros abattoir de bovins danois et un abattoir de volailles au Royaume Uni ont introduit des lumières qui fonctionnent par capteurs dans les pièces qui ne sont pas régulièrement occupées. Un abattoir de volailles au Royaume Uni a installé des réflecteurs dotés d'un seul tube à économie d'énergie.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 167, Greek Ministry for the Environment, 2001, 243, Clitravi - DMRI, 2002, 264, May G. E., 2001]

4.1.27 Stockage de courte durée et éventuellement réfrigéré des sous-produits animaux

Voir également la Section 4.2.1.8 pour plus d'informations concernant le stockage du sang et les Sections 4.2.2.9.11 à 4.2.2.9.16 incluses, pour les informations concernant la conservation des peaux.

Description

Les sous-produits destinés à une utilisation ou à une élimination peuvent être stockés dans des cuves ou des pièces fermées dans les abattoirs et les installations de sous-produits animaux, pendant un temps aussi court que possible, avant un autre traitement. Selon les caractéristiques des sous-produits, comme par exemple leur odeur naturelle et la rapidité de leur dégradation biologique et de l'apparition d'une gêne liée aux odeurs, il peut être prudent de les réfrigérer également, en particulier par temps chaud et dans des climats chauds. Une température inférieure à 5°C pour les matières solides et à 10°C pour le sang est nécessaire pour empêcher les problèmes d'odeurs. Ceci s'applique à la fois aux abattoirs et aux installations de sous-produits animaux. Bien que la directive PRIP ne s'applique pas au transport des matières entre les installations, il en découle qu'il convient de contrôler les conditions de transport dans la mesure où elles pourraient avoir une influence très significative sur, par exemple, les émissions d'odeurs au niveau des installations de sous-produits. La réglementation sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE contient certaines exigences pour la collecte et le transport des sous-produits animaux *dans des nouveaux emballages étanches ou des récipients étanches aux fuites et couverts ou des véhicules* et pour le maintien d'une température appropriée pendant le transport.

Bénéfices environnementaux atteints

La décomposition biologique et/ou thermique réduite, qui conduit par conséquent à des niveaux de DCO et d'azote inférieurs dans les eaux usées dans les installations de sous-produits animaux. La formation et l'émission de substances ayant une odeur intense à la fois à l'abattoir et à l'installation de sous-produits animaux sont minimisées. Quand une réfrigération est nécessaire, si le temps de stockage est également maintenu le plus court possible, alors la capacité de réfrigération et la consommation d'énergie peuvent également être minimisées.

Les opportunités de récupération ou de recyclage des sous-produits animaux sont bien plus importantes s'ils restent frais grâce à des temps de stockage courts ou à une réfrigération. Par exemple, la farine de sang fabriquée à partir de sang réfrigéré a une valeur nutritionnelle supérieure à celle d'un sang non réfrigéré et elle peut constituer l'alimentation des animaux qui ne sont pas des animaux d'élevages, tels que les animaux domestiques.

Il existe également un risque réduit d'infestation par des insectes, des rongeurs et des oiseaux.

Effets multimilieux

La réfrigération peut nécessiter une consommation d'énergie, si les sous-produits ne peuvent être utilisés ou éliminés avant qu'ils ne produisent des substances malodorantes, en particulier en été et dans des climats chauds.

L'acheminement précoce des sous-produits animaux peut augmenter le nombre de voyages entre l'abattoir et les installations de sous-produits animaux, en transportant de plus petites charges, et par conséquent conduit à une augmentation de la charge environnementale due au transport.

Données d'exploitation

Pour optimiser la prévention des problèmes d'odeur, sans créer d'effet multimilieu soit à l'abattoir soit à l'installation de sous-produits animaux, soit aux deux, une coopération est nécessaire entre les opérateurs de l'abattoir et de l'installation de sous-produits animaux. Si la manutention et le stockage des sous-produits à l'abattoir ne sont pas gérés de manière à minimiser les problèmes d'odeurs au-delà du temps de stockage réel avant la livraison, les installations de sous-produits animaux seront presque certainement confrontées à des problèmes, même si elles traitent immédiatement les sous-produits animaux. Les problèmes d'odeur associés aux sous-produits animaux ne proviennent pas seulement du stockage avant traitement. Les sous-produits animaux en voie de putréfaction et putrides produisent également plus d'émissions gazeuses et liquides malodorantes au cours de la transformation que les matières premières fraîches. Ils provoquent par conséquent des problèmes supplémentaires d'odeurs au niveau des UTEU.

Il peut exister des dispositions contractuelles affectant le prix payé aux abattoirs pour les matières premières, qui dépend alors de la qualité des matières premières fournies, si les sous-produits animaux sont destinés à une utilisation ultérieure. Si les matériaux sont destinés à être éliminés, le coût de traitement des problèmes, tels que les odeurs dues à un matériau qui n'est pas frais à son arrivée, peuvent être transférés à l'abattoir. Par conséquent, il peut être plus rentable d'investir dans une livraison précoce ou un lieu de stockage réfrigéré.

Le Tableau 4.73 présente les pratiques de stockage des sous-produits animaux dans la région flamande de la Belgique.

Sous-produit animal	Pratique de stockage
Déchets/matière animale destinés à être détruits	Stockage fermé dans une chambre réfrigérée, en attendant le retrait quotidien
Soies de porc (à utiliser)	Stockage fermé dans une chambre réfrigérée
Sang	Stockage fermé et réfrigéré
Peaux (après traitement)	Stockage fermé dans une chambre réfrigérée
Graisse et mucus intestinal (pour traitement ultérieur)	Stockage fermé dans une chambre réfrigérée
Intestin lavé (si non salé)	Stockage réfrigéré
Intestin lavé (si salé)	Stockage fermé
Excréments, contenus des estomacs, des intestins et des panses	Aucune stipulation en ce qui concerne le stockage fermé, le stockage réfrigéré ou la fréquence de retrait
Boues provenant des pièges à graisse	Stockage fermé (emballage étanche à l'air)

Tableau 4.73: Exigences de stockage pour les sous-produits animaux dans la région flamande de la Belgique

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux. Il peut exister des limitations sur l'espace dans les locaux existants, à moins que l'on utilise l'espace non réfrigéré existant.

Aspects économiques

Pour un abattoir tuant 600 porcs par heure, il a été rapporté que le coût d'une cuve à sang et de l'équipement de réfrigération est d'environ 65000 à 70000 EUROS (2001). Il a été rapporté que

pour les abattoirs produisant des sous-produits animaux qui n'ont pas de valeur commerciale, l'investissement dans les installations de stockage n'est pas une option viable. Ceci peut être le cas si les sous-produits sont traités ou éliminés avant qu'ils ne provoquent une gêne due aux odeurs.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Prévention des émissions d'odeurs. Au Danemark, la réfrigération du sang dans les abattoirs a été introduite à cause d'une exigence provenant des organismes de régulation environnementaux, afin de réduire les émissions d'odeurs, au cours de la manutention et du transport du sang.

Etablissements illustratifs

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne. Dans la région flamande de la Belgique, pratiquement tous les sous-produits animaux stockés sont conservés par réfrigération.

Littérature de référence

[49, VDI, 1996, 134, Nordic States, 2001, 238, UECBV, 2002, 244, Germany, 2002]

4.1.28 Audit des odeurs

Description

Les sources individuelles d'odeurs et les facteurs qui influencent le taux et le type d'émissions malodorantes sont identifiés. Toutes les opérations unitaires et les installations et bâtiments associés peuvent être évalués pour observer leur potentiel de génération d'odeurs. La réception, la manutention, le stockage, la préparation et la transformation des matières premières peuvent être étudiés. La manutention, le stockage et la livraison des matières transformées, y compris la séparation en divers produits et déchets solides, liquides et gazeux peuvent tous être observés séparément. L'impact potentiel des émissions malodorantes provenant de l'installation peut être mesuré d'après la nature, la taille et la fréquence des opérations et la distance entre les voisins et l'installation. Dans les cas rapportés, toute détection d'odeur au niveau de la barrière d'enceinte est inacceptable. L'efficacité et l'adéquation d'un équipement de réduction des odeurs existant et les mesures pour contenir les émissions peuvent être évalués.

Une fois les sources d'émissions malodorantes identifiées, celles-ci peuvent en outre être caractérisées. Des mesures quantitatives peuvent être nécessaires pour déterminer le volume d'émissions, le débit, la température, l'humidité, l'analyse chimique et le pH. Une norme CEN *Qualité de l'air – Détermination de la concentration d'odeurs par olfactométrie dynamique* [311, CEN, 2001] a été publiée au cours des derniers stades de préparation du présent document. Sa disponibilité peut conduire à une meilleure cohérence de la mesure des concentrations d'odeurs, au sein des EM et entre les EM. Beaucoup des données actuellement disponibles sur les concentrations d'odeurs sont difficiles à comparer à cause de la diversité des techniques de mesure utilisées pour collecter les données.

Une fois que les émissions ont été entièrement caractérisées, l'étape suivante consiste à déterminer quelle autre action, le cas échéant, est nécessaire. Par exemple, il est nécessaire de chercher des moyens de prévention de la formation de substances malodorantes et si ceci ne peut être fait, il est nécessaire d'évaluer comment contenir au mieux et/ou traiter de la manière la plus appropriée les émissions gênantes, sans provoquer d'effets multimiliers disproportionnés.

Tout équipement de réduction d'odeurs doit être choisi selon l'exigence du processus concerné et en prenant en compte les matières qui y seront réellement traitées.

Après l'installation, la formation des opérateurs et la mise en service, la performance de la technique, y compris son exploitation et son entretien doivent être surveillés et toute autre action nécessaire peut être menée le cas échéant.

Bénéfices environnementaux atteints

Prévention et réduction des odeurs.

Effets multimilieus

Aucun.

Données d'exploitation

Pour une installation d'équarrissage illustrative ayant une capacité de 75000 tonnes par an, les informations suivantes ont été collectées à partir d'un audit sur les odeurs et des actions ont été entreprises (résumé).

Sources d'odeurs : zone d'arrivée des abats, installation principale, zone pour les produits finis, zone de chargement des citernes, sortie de chaudière, sortie du filtre de carbone, cuve d'équilibrage et cuves d'aération.

Olfactométrie : on a pris des échantillons au niveau des sorties et des zones où on a identifié que des odeurs pouvaient apparaître. Les concentrations d'odeurs (UO/m³) et le taux d'émission d'odeurs ont été mesurés, pour modéliser la dispersion des odeurs à partir d'une source donnée.

Modélisation de la dispersion : les émissions provenant de sources ponctuelles, de sources ayant un volume et une superficie ont été calculées au travers d'un terrain simple et complexe, en prenant en compte les techniques de réduction existantes et les données météorologiques et climatologiques locales.

Evaluation d'autres points nécessaires pour satisfaire aux conditions d'une autorisation PRIP, qui exigeait qu'aucune gêne par les odeurs n'intervienne au-delà de la barrière d'enceinte qui soit due à l'exploitation du site : les odeurs détectables au-delà de la barrière d'enceinte provenant de la zone d'arrivée des abats, de la zone de transformation, de la zone des produits finis, de l'UTEU et du filtre de carbone ont été détectées. Les odeurs détectables émanaient de zones ouvertes, de portes ouvertes et d'un filtre carbone qui était renouvelé régulièrement, mais qui était moins performant que ne l'exigeaient les spécifications.

Action supplémentaire nécessaire : un système de canalisation et de ventilation de dimensions adéquates pour la totalité des nouvelles installations de réduction ; la construction d'un bâtiment pour livraisons fermé et sous pression négative, la mise en place d'un marécage sur un filtre biologique à coquilles, capable de traiter 60000 m³/h d'air issu de gaz non condensables provenant des condenseurs, zones de presse, zones de broyage et zones de réfrigération, air du processus provenant des zones de séchage et de stérilisation de la production et air provenant de la cuve d'équilibrage recouverte ; renouvellement de la zone de filtre de carbone pour traiter l'air provenant de la zone de réception des matières.

Surveillance post-progrès : les modifications ont conduit à la conclusion que les odeurs émises par le site ne provoqueraient probablement pas de gêne pour les personnes se trouvant dans le voisinage.

Demande d'autorisation pour augmenter la capacité de l'installation d'équarrissage à 125000 tonnes de matières premières par an : l'audit des odeurs a été renouvelé et une décision a été prise pour empêcher les émissions provenant de la capacité supplémentaire, grâce à l'installation d'un système d'oxydation thermique afin de brûler les gaz provenant de tous les cuiseurs, de toutes les presses et de tous les stérilisateurs, ainsi que les eaux usées, qui étaient au préalable sujettes à un épandage après traitement dans l'UTEU.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Demande d'une autorisation PRIP.

Etablissements illustratifs

Au moins une installation d'équarrissage en Irlande.

Littérature de référence

[309, Sweeney L., 2002]

4.1.29 Enfermer les sous-produits animaux pendant le transport, le chargement/déchargement et le stockage

Description

Le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE indique que *1. Les sous-produits animaux et les produits transformés doivent être récoltés et transportés dans de nouveaux emballages étanches ou des récipients ou véhicules étanches aux fuites et couverts. 2. Les véhicules et récipients réutilisables, et tous les articles réutilisables de l'équipement ou des appareils qui entrent en contact avec les sous-produits animaux ou les produits transformés doivent être : (a) nettoyés, lavés et désinfectés après chaque utilisation ; (b) entretenus dans un état propre ; et (c) propres et secs avant utilisation. 3. Les récipients réutilisables doivent être consacrés au transport d'un produit spécifique dans la mesure nécessaire pour éviter une contamination croisée.*

Le transport des animaux et des sous-produits animaux à l'extérieur des installations est hors du champ d'application de la Directive et par conséquent leur transport à l'extérieur des abattoirs et des installations de sous-produits animaux est hors du champ d'application du présent document. Cependant, tant qu'ils restent dans les véhicules, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur de l'installation, les problèmes associés à leur déversement ou à la fuite de tout solide ou matériau liquide ou aux odeurs peuvent être réduits par une conception, une construction et une exploitation du véhicule appropriées. La réception, le déchargement et le stockage des animaux et des sous-produits animaux peuvent également être entrepris dans des zones fermées, dans le cas des sous-produits animaux, effectués sous pression négative, avec une ventilation d'extraction reliée à une installation de réduction des odeurs appropriée. Si la matière est déversée depuis le véhicule de livraison, les trémies de réception peuvent être couvertes et scellées après remplissage.

Pour le chargement/le déchargement, une technique qui a été appliquée est la construction d'un tunnel/une zone couverte suffisamment large pour que le plus gros véhicule d'expédition/de livraison susceptible d'entrer dans le site puisse passer. Les odeurs peuvent être contenues si le tunnel a des portes, à chaque extrémité, qui offrent une bonne étanchéité avec les murs et qui peuvent être ouvertes et fermées rapidement avec le minimum d'efforts et d'inconvénients. S'il est difficile de faire fonctionner les portes, il existe une forte probabilité pour qu'elles ne soient plus utilisées. Des portes à volets roulants en plastique très rapides, qui sont moins susceptibles de s'endommager que des portes métalliques, sont disponibles dans le commerce. Le fait de garantir l'intégrité du tunnel et des zones de déchargement, stockage, transformation et emballage peut minimiser la fuite d'odeurs. De tels tunnels peuvent être utilisés sans compromettre de manière significative la pression négative maintenue dans le reste de l'installation. Pour le déchargement des animaux, la fermeture peut également réduire le risque des émissions sonores dans le voisinage. Ceci est un point important car le bruit peut être un problème majeur, en particulier lorsque ce sont des porcs qui sont déchargés.

Les portes des zones où les animaux/les sous-produits animaux sont chargés/déchargés, stockés ou traités, peuvent être étanches et maintenues fermées plutôt qu'autorisées à un accès piétonnier ou à un mouvement des matières. Des portes à autofermeture pour le personnel peuvent être installées et dotées d'alarmes qui fonctionnent si les portes n'arrivent pas à se fermer au cours d'une période de temps raisonnablement basée sur les exigences d'accès.

Bénéfices environnementaux atteints

La production et les émissions d'odeurs sont réduites au cours du chargement/déchargement, stockage et traitement ultérieur des sous-produits animaux. L'utilisation de cuves étanches minimise également la contamination de l'eau et du sol, provenant des déversements et des fuites et réduit le risque d'infestation par les insectes, les rongeurs et les oiseaux. La fermeture peut également garantir un certain contrôle de la température, par exemple grâce à la protection par rapport aux rayons du soleil directs et peut réduire la décomposition des sous-produits animaux. Les émissions sonores peuvent également être réduites, par exemple au cours du déchargement des porcs dans les abattoirs.

Effets multimiliex

De l'énergie est consommée par la ventilation qui permet de maintenir une pression négative et lors de l'extraction de l'air malodorant vers l'équipement de réduction.

Données d'exploitation

Dans un abattoir servant d'étude de cas disposant d'un tunnel avec des portes à volets roulants, il est apparu des problèmes qui ont empêché leur utilisation, principalement à cause de la longueur toujours croissante des camions collectant les sous-produits du site. Le résultat est que le tunnel de chargement est maintenant trop court.

Les sous-produits peuvent être collectés et stockés dans des cuves couvertes. Les difficultés provoquées par une alimentation constante ou intermittente peuvent être résolues par le transport des matières via, par exemple, des trémies ou des glissières, plutôt que de les faire tomber directement dans des bennes ouvertes. Si les bennes sont placées à l'extérieur, pour faciliter la livraison et la collecte, il est possible d'éviter les problèmes d'odeurs et de vermine par exemple grâce à des convoyeurs et des dispositifs d'étanchéité, pour minimiser à la fois la nécessité d'ouvrir l'équipement et la quantité de temps de non utilisation quand il n'est pas disponible.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux, que les sous-produits animaux soient naturellement malodorants ou qu'ils le deviennent avant d'être traités ou retirés des locaux.

Un tunnel à sens unique a des avantages d'un point de vue sanitaire et sécuritaire, par exemple il élimine le renversement et il est normalement applicable aux points de chargement et de déchargement des abattoirs et des installations de sous-produits animaux. Quand le déversement des camions est nécessaire, il peut y avoir plus de restrictions, spécialement dans de nombreuses installations existantes, où la disponibilité de l'espace peut être limitée. Le déversement latéral dans des trémies dont la longueur est équivalente à celle des remorques des camions, ou des unités de déversement individuelles sont nécessaires.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Les forces motrices incluent le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE, le contrôle des odeurs, la réduction des bruits, l'hygiène et le risque d'infection provenant des sous-produits animaux dont on a confirmé qu'ils étaient infectés par des maladies transmissibles, telles que l'EST ou qui sont suspectés de l'être. L'importance de ces forces motrices varie selon le type de sous-produits animaux et leur utilisation prévue. Par exemple, la prévention de la propagation de matières à risques ESB par les insectes, les rongeurs et les oiseaux vers des matières destinées à la consommation humaine rendra le maintien des sous-produits animaux dans des espaces clos particulièrement important.

Etablissements illustratifs

Au moins un abattoir de porcs au Danemark a une zone fermée réservée au chargement des sous-produits animaux.

Il a été rapporté que plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne enfermaient les matières au cours du transport et du stockage et s'assuraient que les portes étaient fermées.

Littérature de référence

[49, VDI, 1996, 134, Nordic States, 2001, 168, Sweeney L., 2001, 241, UK, 2002, 244, Germany, 2002, 287, EC, 2002]

4.1.30 Conception et construction de véhicules, d'équipements et de locaux pour un nettoyage facile

Description

Tous les véhicules, équipements de manutention et de stockage et locaux peuvent être lisses, imperméables et conçus de manière à ne pas retenir de matières solides et de liquides. Les sols peuvent avoir une finition résistante aux produits chimiques, pour empêcher les dégâts provoqués par les produits chimiques utilisés pour le nettoyage et la désinfection. Les sols peuvent être inclinés vers des fosses de contention.

Bénéfices environnementaux atteints

Une réduction de la consommation d'eau et de sa contamination par les produits chimiques de nettoyage.

Données d'exploitation

Les véhicules et les équipements peuvent être conçus de manière à faciliter le mouvement et le retrait des matières, par exemple en garantissant le fait que les trémies aient des côtés qui soient inclinés vers le bas, en évitant les angles où les matières peuvent coller ou être difficiles à déloger et en garantissant le fait qu'aucun des équipements ne contient de "cul de sac". Un moyen de parvenir à ce résultat consiste à suivre les principes généraux décrits dans la norme CEN *prEN 1672-2:1997 rev Machines de transformation des aliments – Concepts de base - Partie 2: Exigences concernant l'hygiène*, destinée à faciliter la conformité avec la *Directive 98/37/CE du Parlement Européen et du Conseil du 22 juin 1998 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux machines*.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et tous les locaux de manutention de sous-produits animaux.

Force motrice pour la mise en œuvre

Facilité d'exploitation, y compris le nettoyage. Emissions d'odeurs réduites.

Littérature de référence

[6, EA, 1997, 65, EA, 1996]

4.1.31 Nettoyage fréquent des zones de stockage des matières – prévention des odeurs

Description

Les zones où les sous-produits, les matières premières et les déchets sont stockés peuvent être nettoyées fréquemment. Le programme de nettoyage peut couvrir toutes les structures, équipements et surfaces internes, les conteneurs de stockage des matières, les dispositifs d'évacuation, les cours et les routes.

Le règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE établit des exigences minimum par exemple dans les installations de stockage, les installations d'équarrissage, les installations de biogaz et les installations de compostage, pour l'établissement et la documentation de procédures de nettoyage, pour toutes les parties des locaux, conteneurs, réservoirs et véhicules.

Bénéfices environnementaux atteints

Un nettoyage minutieux et une bonne gestion de routine réduisent les émissions malodorantes.

Effets multimilieux

De l'eau est consommée au cours du processus de nettoyage, bien que la quantité dépende du nettoyage à sec effectué avant le recours à l'eau. Il peut y avoir des opportunités de réutiliser l'eau provenant de sources qui n'ont pas été en contact avec les animaux ou les sous-produits animaux et provenant de l'UTEU, selon l'étendue du traitement des eaux usées et l'utilisation finale du sous-produit.

Données d'exploitation

Si les conteneurs de matières premières sont vidés et lavés fréquemment, par exemple quotidiennement, alors les matières malodorantes et en décomposition ne s'accumuleront pas sur de longues périodes. Les retards dans l'envoi de sous-produits animaux provenant de l'abattoir, associés avec les longues distances parcourues sans contrôle de la température, fournissent suffisamment de temps à la matière pour se détériorer et si le stockage, en particulier un stockage mal contrôlé, continue sur site, même brièvement, les problèmes d'odeurs seront exacerbés. Même les installations ayant une rotation rapide de matières propres peuvent générer des problèmes d'odeurs, si de bonnes pratiques d'hygiène ne sont pas observées.

Voir également la Section 4.1.12.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Etablissements illustratifs

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 163, German TWG Members, 2001, 241, UK, 2002, 244, Germany, 2002]

4.1.32 Transport du sang dans des conteneurs isolés

Description

Le transport du sang dans des conteneurs isolés peut empêcher que la température ne s'élève de plus de 2°C au cours du transport.

Bénéfices environnementaux atteints

Prévention de la formation de substances malodorantes, en évitant la pourriture. En évitant la décomposition du sang, celui-ci sera plus susceptible d'être d'une qualité suffisamment bonne pour être utilisé, et par conséquent il ne sera pas nécessaire de l'éliminer comme déchet. S'il est déjà destiné à l'élimination, il peut entraîner moins de problèmes d'odeurs au cours de sa transformation et au cours du traitement ultérieur des eaux usées.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

Dans la pratique, le sang liquide est stocké dans un conteneur contenant une valve d'aération pour l'évacuation de tous les gaz qui pourraient éventuellement être produits en interne. L'élimination complète de l'oxygène du stockage n'est donc pas possible et, par conséquent, si un conteneur de sang fermé mais non étanche n'est pas réfrigéré, le sang fermentera quelques heures après sa collecte, ce qui entraînera une production d'odeurs. Cependant, il a été rapporté

que la présence ou l'absence d'oxygène ne fait aucune différence et que des faibles températures de transport/stockage conservent le sang et minimisent les problèmes d'odeurs.

Applicabilité

Applicable au cours du transport de tout le sang, qu'il soit destiné à être utilisé ou éliminé.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction de la décomposition du sang frais, lui permettant de rester utilisable pour la production de produits ayant un prix "élevé". Dans le cas contraire, la qualité sera si faible qu'il faudra peut-être l'éliminer en tant que déchet et que cela aura un coût.

Etablissements illustratifs

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[163, German TWG Members, 2001, 244, Germany, 2002, 271, Casanellas J., 2002]

4.1.33 Filtres biologiques

Description

Les filtres biologiques comprennent un système de distribution de l'air et un milieu support, souvent constitué d'une matière organique, qui peut supporter les micro-organismes en cours de développement qui s'alimentent des substances malodorantes et les odeurs peuvent être ainsi retirées de l'air. Les substances malodorantes peuvent être captées sur le support de micro-organismes, qui, par conséquent, doit avoir une superficie suffisamment grande. Comme les micro-organismes ont également besoin d'eau, l'air doit être gardé humide.

Le filtre biologique est habituellement constitué d'un milieu de traitement qui repose sur des lattes de béton au-dessus d'une fondation en béton. L'air extrait passe par un humidificateur et un récipient de récupération pour retirer les matières particulières entraînées. L'air est alors conduit vers l'espace vide en dessous du filtre biologique, qui sert à distribuer l'air extrait uniformément en dessous de la matière filtrante, avant qu'il la traverse de bas en haut. Il ne faut pas laisser la matière filtrante devenir compacte, car ceci entraînerait une chute de pression dans le lit et une perte d'efficacité. Les milieux habituels comprennent un lombricompost pasteurisé dans lequel est inoculée une culture de *Pseudomonas* sélectionnée, des débris de palettes, de l'écorce, un agrégat léger d'argile expansé (LECA) de la tourbe et de la bruyère sur un support de coquillages et de terre fixée dont la granulométrie est définie. Des informations insuffisantes ont été fournies pour permettre de déterminer les performances relatives des divers milieux pour des sources et des concentrations d'odeurs données.

Sans tenir compte du milieu, il est important que les gaz à traiter passent au travers du lit à un débit optimum. Le temps de séjour nécessaire pour réduire avec efficacité une odeur dépend de la force de l'odeur et des polluants qui sont présents dans le gaz. Pour les odeurs de faible intensité, il faut prévoir un temps de séjour d'au moins 30 secondes, qui passe à 60 secondes pour les odeurs très fortes. Pour maintenir l'efficacité biologique et pour maximiser la performance du filtre biologique, il est nécessaire de contrôler l'humidité, le pH, l'apport en oxygène et les nutriments. La température peut également affecter la performance globale et le fonctionnement du filtre biologique. La teneur en humidité peut être maintenue par un système d'irrigation. Une humidité élevée dans l'évacuation favorise la filtration biologique parce qu'elle réduit la quantité d'eau nécessaire pour irriguer le lit.

La technologie est simple et elle peut être exploitée continuellement sans supervision/attention constante. Son entretien est simple. Il faut en général simplement décompacter et remettre en état la matière filtrante une fois par an. Une inspection visuelle quotidienne de la matière filtrante permet à l'opérateur d'observer un aspect compact, le développement d'un cheminement préférentiel des gaz effluents ou des signes d'érosion par l'eau d'irrigation, tous ces

facteurs pouvant réduire son efficacité en matière de réduction d'odeurs. Les murs de contention doivent être inspectés quotidiennement à la recherche de toutes fuites et dégâts qui pourraient compromettre l'étanchéité à l'air. L'inondation du sous-plancher due à une évacuation inadéquate ou à l'élévation du niveau d'eau peut se produire et elle est habituellement due à une conception ou une installation incorrecte.

Les filtres biologiques sont considérés comme appropriés pour la séparation des substances malodorantes qui proviennent des composants organiques et partiellement inorganiques de l'air d'évacuation, tels que l'azote, le phosphate, etc.

En général, l'installation est constituée d'une unité préliminaire où l'air d'évacuation est pré-traité.

Le lixiviat qui suinte par le système de filtration biologique nécessite un traitement des eaux usées.

Bénéfices environnementaux atteints

Emission d'odeur réduite. Il existe un certain désaccord concernant l'efficacité moyenne des filtres biologiques. En général, l'efficacité est supérieure à 90 % pour l'élimination des substances malodorantes provenant des gaz d'évacuation des installations d'équarrissage. Cependant, celle-ci dépend de la composition des matières premières, de la concentration d'entrée, du débit, du nombre d'heures de fonctionnement et de l'entretien du filtre biologique. Les matières filtrantes usées provenant du filtre biologique peuvent parfois être utilisées pour l'amendement des sols en horticulture.

Effets multimiliieux

Le filtre biologique peut être une source d'odeurs. Le filtre biologique usé peut parfois être utilisé en tant que compost, mais la plupart du temps il doit être éliminé en tant que déchet, par exemple par incinération en tant que déchet chimique. Tout lixiviat produit peut contenir des résidus organiques de la manière filtrante.

De l'énergie est consommée au cours du transfert de l'air malodorant vers et au travers du filtre biologique.

On a constaté que des émissions de N_2O , qui est un gaz à effet de serre, peuvent représenter un problème.

Il peut y avoir des problèmes dus au bruit provenant des ventilateurs utilisés pour transférer l'air malodorant dans le filtre biologique.

Il existe un risque de dangers sanitaires professionnels associés au fait que le personnel entre dans le filtre biologique pour inspecter visuellement la matière filtrante et pour l'arroser. Des systèmes d'arrosage à distance peuvent être fournis.

Données d'exploitation

Les données du Tableau 4.74 montrent les superficies de filtres biologiques nécessaires obtenues par calcul. Elles correspondent aux surfaces des filtres biologiques non spécifiés existants installés dans les usines d'équarrissage, ayant diverses capacités de traitement des matières premières, qui contrôlaient efficacement les problèmes d'odeurs.

Capacité des traitement des matières premières (t/h)	Superficie de filtration nécessaire (m ²)	Débit volume (m ³ /h)
5	250	30000
10	500	60000
20	1000	120000
50	2500	300000

Tableau 4.74: Valeurs de référence pour la taille et les caractéristiques des filtres biologiques [49, VDI, 1996]

Les données d'exploitation pour une installation d'équarrissage utilisant une matière filtrante biologique non spécifiée sont présentées dans le Tableau 4.75.

Zone opérationnelle	Débit volume de l'air d'évacuation (m³/h)	Concentration d'odeurs dans le gaz brut *(UO/m³)	Concentration d'odeurs dans le gaz propre *(UO/m³)	Baisse de la concentration d'odeurs. *(%)
Production	58000		226	
UTEU	1430		159	
Production	109107		197	
UTEU	3939		160	
Filtre biologique 1	85700	16000	242	98.5
Filtre biologique 2	75800	21500	236	98.9
Installation entière	16000	60000	35 - 100	99.8
*Il n'existe pas d'accord sur une unité cohérente de concentration des odeurs, ces chiffres sont fournis pour donner une indication de l'efficacité d'un biofiltre				

Tableau 4.75: Réductions d'émissions observées en utilisant les filtres biologiques non spécifiés dans une installation d'équarrissage allemande. [163, German TWG Members, 2001]

Dans ce cas, le nombre d'UO représente le volume d'air propre/m³ nécessaire pour diluer 1 m³ d'air malodorant, pour éliminer les odeurs jusqu'à atteindre le seuil acceptable, par exemple 80000 UO nécessitent 80000 m³ d'air propre pour diluer 1 m³ d'air malodorant et atteindre le seuil acceptable.

Pour le **lombricompost pasteurisé dans lequel on a inoculé une culture de *Pseudomonas* sélectionnée**, la réduction des émissions d'odeurs a une efficacité d'approximativement 95 à 98,4 %. Cette matière filtrante est considérée comme appropriée pour la plupart des types d'air de ventilation. Ce milieu est utilisé dans une installation de transformation de farine de poisson et d'huile de poisson illustrative. Les émissions malodorantes sont extraites de l'installation de transformation, y compris des endroits qui émettent les odeurs ayant la plus forte intensité comme le cuiseur. Le poisson est transformé au rythme de 15 t/h, produisant un condensat à raison de 0,258 t/t de poisson, c'est-à-dire 3,87 t/h de vapeur d'évacuation. 60 % vont à l'UTEU et 40 % s'évaporent, pour produire 1,55 t/h de vapeur d'évacuation.

Dans l'établissement de référence, avant que l'air soit transféré au filtre biologique, il subit une certaine purification initiale en passant à travers de l'eau. Celle-ci sépare certaines graisses et matières solides. Le filtre biologique appliqué a une superficie de 800 m² et traite l'air à un rythme de 100000 m³/h, avec une charge superficielle conséquente de 125 m³/h par m² et un temps de fonctionnement annuel de 500 h/an. Il fonctionne à charge totale pendant 60 % du temps et à charge partielle pour le reste du temps. La hauteur de lit du filtre est d'approximativement 0,8 mètres et le temps de séjour de l'air malodorant est d'approximativement 15 à 20 s. Pendant ce temps, les composants organiques malodorants de l'air d'évacuation sont organiquement désintégrés par des micro-organismes, qui incluent des bactéries et des champignons. Les composants individuels de l'air malodorant ont été mesurés et on a observé des réductions en carbone, ammoniac et autres composés azotés totaux.

Le Tableau 4.76 présente les mesures prises au cours d'une période d'échantillonnage limitée dans l'établissement de référence, pendant plusieurs heures de transformation dans des conditions comparables de température et de pression, par exemple. On utilise également un épurateur pour réduire plus avant les émissions d'odeurs et les vapeurs condensées sont traitées dans une UTEU.

Mesure 1 (09h55 à 10h55)			Mesure 2 (10h40 à 11h10)			Mesure 3 (11h15 à 11h45)		
Avant le filtre biologique (UO)	Après le filtre biologique (UO)	% de réduction d'odeurs	Avant le filtre biologique (UO)	Après le filtre biologique (UO)	% de réduction d'odeurs	Avant le filtre biologique (UO)	Après le filtre biologique (UO)	% de réduction d'odeurs
89334	1969	97,8	94646	2481	97,4	103213	1656	98,4
Voir ci-dessus pour la définition de UO, dans ce cas.								

Tableau 4.76: Performance d'un filtre biologique de lombricompost pasteurisé dans une installation de transformation de farine de poisson et d'huile de poisson.

Les palettes en morceaux peuvent être utilisées en tant que matière filtrante et il est rapporté qu'une matière filtrante usée de ce type, provenant d'une installation de dégraissage des os, est utilisée comme compost dans les jardins.

L'écorce peut être utilisée comme matière filtrante. Un fournisseur d'écorce comme matière filtrante pour filtres biologiques dans une installation de fabrication de gélatine recommande de remplacer l'écorce tous les trois ou quatre ans, mais l'exploitant d'un établissement de référence le fait tous les ans.

Le LECA est utilisé comme matière filtrante dans des installations d'équarrissage. Le fournisseur de LECA recommande que celui-ci soit stérilisé périodiquement et que l'on y réinjecte régulièrement des micro-organismes. Un utilisateur possédant deux installations rapporte que ceci n'est pas nécessaire et que des efficacités de réduction d'odeurs de 99 % avaient été atteintes. Dans au moins une de ces installations, on utilise également un épurateur biologique et une cheminée comme techniques de réduction des odeurs.

La tourbe et la bruyère posées sur un lit de coquillages peuvent également être utilisées comme matières filtrantes. La tourbe et la bruyère fournissent le milieu de croissance sur lequel les micro-organismes se développent. Les coquillages soutiennent ce milieu, qui, sans eux, deviendrait compact, ce qui évite d'avoir à le mélanger périodiquement pour régénérer le développement des micro-organismes.

La terre brûlée à granulométrie définie est autoporteuse, c'est-à-dire qu'elle ne devient pas compacte et qu'elle ne se dégrade pas biologiquement ; elle présente également une superficie capable de supporter la dégradation biologique des émissions malodorantes.

Applicabilité

Applicable dans les abattoirs et les installations de sous-produits animaux. Non approprié pour le traitement des gaz de combustion. Il a été rapporté que des pics de gaz non condensables malodorants peuvent non seulement passer au travers d'un filtre biologique sans réduction significative, mais qu'ils peuvent également avoir une action inhibitrice sur l'activité biologique dans le milieu. Les filtres biologiques sont donc considérés comme appropriés uniquement pour d'importants volumes d'air faiblement odoriférant, dans la mesure où ils ne détruisent pas les odeurs à 100 %.

L'exigence d'une superficie importante peut être prohibitive si l'établissement dispose de peu d'espace. De petits modules standards peuvent cependant être utilisés pour les évacuations locales.

Aspects économiques

Les coûts du capital et les frais d'exploitation initiaux sont relativement faibles. Des coûts d'investissement de 5000 à 20000 EUROS pour un filtre biologique traitant 1000 Nm³/h ont été rapportés.

Lombricompost pasteurisé dans lequel a été inoculé une culture de *Pseudomonas* choisie.

Dans le cas de la transformation de farine de poisson et d'huile de poisson ci-dessus, les coûts suivants ont été signalés..

Ventilateurs de tirage de 2 x 58 kW, fonctionnant pendant 3000 h/an x 0.065 EURO/kWh
= 22620 EURO

Ventilateurs de tirage de 2 x 23 kW, fonctionnant pendant 2000 h/an x 0.065 EURO/kWh
= 5980 EURO

2 pompes circulantes pour l'épurateur = 4875 EURO

Traitement de 60 % du condensat dans l'UTEU = 39000 EURO

Matière filtrante changée tous les 4 ans = 14000 EURO/an

Entretien = 7000 EURO/an

Coût annuel global 93475 EURO

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction des émissions d'odeurs.

Etablissements illustratifs

Un lombricompost pasteurisé dans lequel a été inoculée une culture de *Pseudomonas* sélectionnée est utilisé dans une installation de farine de poisson et d'huile de poisson en Allemagne, telle que rapporté ci-dessus.

Les palettes en morceaux sont utilisées dans au moins une installation de dégraissage des os.

L'écorce est utilisée dans au moins une installation de fabrication de gélatine.

Le LECA est utilisé dans au moins deux installations d'équarrissage au Danemark.

Littérature de référence

[49, VDI, 1996, 134, Nordic States, 2001, 163, German TWG Members, 2001, 241, UK, 2002, 242, Belgium, 2002, 243, Clitavi - DMRI, 2002, 244, Germany, 2002]

4.1.34 Contrôle des odeurs par des filtres de carbone activé

Description

Le carbone activé est utilisé pour la réduction d'odeurs depuis longtemps. L'effet est basé sur la très grande superficie spécifique, sous la forme de micropores qui se lient aux molécules d'odeurs. Plus les molécules sont grosses, meilleure est la liaison. Ni l'ammoniac ni le peroxyde d'hydrogène ne sont liés de manière efficace. L'efficacité, par exemple pour le peroxyde d'hydrogène, peut cependant être améliorée en utilisant du carbone spécialement préparé. Lorsque les pores sont remplis, l'efficacité chute et le carbone doit être soit remplacé soit régénéré.

Bénéfices environnementaux atteints

Emission d'odeurs réduite.

Données d'exploitation

L'efficacité des nouvelles préparations au carbone est de 95 à 98 %, mais elle chute au cours du temps, par conséquent l'efficacité moyenne au cours du cycle de vie du carbone activé est considérablement inférieure, plus près de 80 %. L'eau, la poussière et les brouillards gras peuvent ruiner un filtre de carbone activé. L'humidité relative ne doit donc pas excéder 80 à 90 % et les particules doivent être retirées efficacement en amont du filtre.

Applicabilité

La technique est applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux, à condition que l'air soit sec et ne contienne pas de poussières ou de brouillards.

Aspects économiques

Peut être coûteux à entretenir et à remplacer.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Emission d'odeurs réduites.

Etablissements illustratifs

De nombreux abattoirs et installations d'équarrissage danois.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 347, German TWG members, 2003]

4.1.35 Dilution des odeurs par capture dans une ou plusieurs cheminées

Description

L'air malodorant est collecté à partir de diverses sources dans une ou plusieurs cheminées élevées pour les émissions, à une hauteur appropriée pour garantir une dilution et une dispersion suffisante des odeurs, en tenant compte des conditions climatiques locales prédominantes.

Bénéfices environnementaux atteints

Perception réduite des problèmes d'odeurs dans le voisinage de l'abattoir ou de l'installation de sous-produits animaux. Aucun sous-produit supplémentaire n'est produit.

Effets multimilieus

La ou des cheminée(s) défigurent le paysage. La production des substances malodorantes n'a pas été empêchée.

Données d'exploitation

La détermination des hauteurs des cheminées pour le contrôle des odeurs est incertaine et elle est moins précise que pour les autres déversements polluants, parce que la caractéristique essentielle de l'émission est son odeur plutôt que ses caractéristiques chimiques. La sensibilité aux odeurs est variable et subjective. Une certaine forme de prétraitement avant libération peut être nécessaire, plutôt que de se fier uniquement à la dilution et à la dispersion d'une émission déversée. Une installation d'équarrissage au Danemark émet une moyenne de 333000 UO/s, à partir d'une cheminée de 90 mètres de haut. On y traite 300 000 m³ d'air par heure. L'installation signale des émissions de 4000 UO/m³. L'air passe au travers d'un épurateur biologique à boues activées et d'un filtre biologique à LECA avant d'être dirigé vers la cheminée.

Applicabilité

Actuellement, il s'agit du procédé le plus commun employé dans les abattoirs. Le pré-traitement est normalement nécessaire pour les types d'odeurs produits dans des installations d'équarrissage.

Aspects économiques

Technique à faible coût.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction d'odeurs.

Etablissements illustratifs

Une installation d'équarrissage par humidification au Danemark.

Littérature de référence

[241, UK, 2002, 243, Clitravi - DMRI, 2002]

4.1.36 Gestion du bruit

Description

Les niveaux sonores peuvent être évalués et contrôlés pour garantir qu'ils ne provoquent pas de gêne pour les personnes qui se trouvent dans le voisinage. Ceci peut être entrepris en coopération avec les organismes de régulation.

Sources sonores stationnaires et mobiles significatives : les conditions de construction et l'état du terrain qui peuvent influencer les émissions sonores, le niveau et la durée de chaque source sonore peuvent être cartographiés.

Les conséquences du bruit provenant d'une augmentation planifiée de la production, une circulation accrue vers/provenant de/au niveau de l'installation, les durées de fonctionnement accrues pour les sources existantes et les nouvelles sources stationnaires de bruit peuvent être évaluées.

La contrainte sonore aux alentours de l'installation peut être calculée.

On peut préparer un plan de réduction de la contrainte sonore dans l'environnement des sources stationnaires et des sources mobiles.

Des réunions avec des groupes de travail qui intègrent la participation des voisins peuvent être suivies d'une mise en œuvre d'activités de réduction du bruit. Les groupes de travail peuvent continuer à se réunir et à réviser les mesures de prévention et de réduction du bruit.

Bénéfices environnementaux atteints

Emissions sonores réduites.

Effets multimilieus

Aucun.

Données d'exploitation

Les caractéristiques du bruit, par exemple la nature du son, sa distribution, sa durée et son niveau, peuvent toutes affecter le type de gêne sonore et peuvent toutes être évaluées pour déterminer quelles sont les réductions nécessaires.

La législation contrôlant l'exposition sonore dans le lieu de travail exige des expositions sonores contrôlées par d'autres moyens qu'une protection de l'audition, dans le premier cas. En règle générale, les évaluations sonores professionnelles sont exigées quand les niveaux sonores sont tels que les personnes qui se trouvent à 2 mètres doivent élever la voix pour être entendues. Le contrôle des niveaux sonores à la source pour des raisons professionnelles peut donc réduire de manière significative le bruit environnemental. Les niveaux sonores qui gênent les voisins peuvent cependant être à la fois en dessous des niveaux émis par les activités professionnelles pour la personne qui entend le bruit et/ou peuvent être des niveaux élevés de bruit qui ne sont pas un risque professionnel à cause de l'emplacement, du temps ou de la durée de la source du bruit.

Dans un abattoir illustratif, l'action suivante a été prise pour combattre un problème sonore. On a changé un conduit d'évacuation par ventilation ; on a fermé une salle des machines mal placée, on a changé la fréquence de contrôle/la vitesse des ventilateurs, par exemple au niveau des condenseurs ; on a changé l'équipement des condenseurs, on a étendu la récupération de chaleur provenant du système de refroidissement et on a protégé des sources de bruit sélectionnées.

Pour les sources mobiles, on a modifié les voies de circulation internes et on a érigé des écrans acoustiques.

On a établi pour les lundi matins une dispense permettant un niveau sonore accru de + 5 dB(A).

Le bruit total émis depuis l'abattoir a été réduit de 12 à 13 dB(A).

Il a été rapporté que la plupart des bruits de circulation proviennent de la manière dont les véhicules sont conduits et que des mesures de réduction sonore efficaces comprennent la réduction de la vitesse et une conduite régulière. Une bonne planification avant la construction de l'installation peut réduire les émissions sonores. Ceci peut intégrer : les structures des bâtiments tels que des remblais et des murs et des routes placées en contrebas du terrain qui l'entoure. Il est possible d'appliquer sur les routes des revêtements qui étouffent les bruits ; par exemple l'asphalte coulé avec du gravillon est, selon les informations disponibles, 2 dB(A) moins bruyant qu'une surface d'asphalte coulé et 4 dB(A) moins bruyant qu'une surface en béton. Un surfacage d'asphalte enrobé ouvert, connu sous le nom d'"asphalte antibruit" peut, selon les informations disponibles, réduire les niveaux sonores de 3 dB(A) supplémentaires, mais sa durée de vie est bien plus courte que d'autres matériaux de revêtement des routes. Il est possible de construire l'entrée et la sortie sur le côté opposé aux zones résidentielles par exemple. Le véhicule peut également être adapté, par exemple en isolant les moteurs qui équipent les poids lourds.

Les bruits des ventilateurs peuvent être transmis sur de longues distances, les fréquences les plus élevées ayant tendance à s'atténuer plus rapidement. Un ventilateur fixé au toit peut donc être modifié pour produire un bruit à une fréquence plus élevée. Les connexions entre les ventilateurs et les conduits ou les boîtiers peuvent être constituées de liens élastiques, pour minimiser le bruit associé aux vibrations.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Bonnes relations avec les voisins et santé et sécurité au travail.

Etablissements illustratifs

Un abattoir de porcs danois

Littérature de référence

[189, Pontoppidan O., 2001, 224, German TWG members, 2002, 296, EA, 2002, 297, EA, 2002]

4.1.37 Réduction du bruit des ventilateurs de tirage du toit grâce à un entretien régulier

Description

L'entretien régulier des ventilateurs du toit se traduit, selon les informations disponibles, par une réduction de 10 dB(A).

Bénéfices environnementaux atteints

Les émissions sonores réduites, au bénéfice des résidents locaux, en particulier la nuit et le week-end. Pour une exploitation de référence, le nombre de plaintes concernant le bruit a chuté d'approximativement 6 par semaine à une tous les 4 mois. Un avantage supplémentaire est que l'environnement de travail est plus sain et plus sécurisé pour les employés.

Données d'exploitation

Une enquête sur le bruit a été entreprise pour déterminer la cause des plaintes, pour comparer les niveaux avec les normes et pour conseiller des solutions pratiques afin de réduire les émissions. Le site comprend trois établissements de transformation et une exploitation d'élevage

de volailles. L'installation fonctionne 24 heures/24, 7 jours par semaine. L'enquête a été réalisée sur une période de 12 heures de 15h00 à 03h00 heures.

Les mesures ont été prises à des emplacements prédéterminés spécifiques sur le site et à trois emplacements déterminés dans les zones voisines, en fonction des plaintes.

Les niveaux sonores ont été enregistrés et comparés à la norme BS4142.1997, *Procédés pour classer le bruit industriel affectant les zones à la fois résidentielles et industrielles*. Les mesures ont été prises au moyen d'un sonomètre CEL 573, réglé à une hauteur de 1,5 m, sur diverses durées d'échantillonnage. En outre, on a installé un analyseur de bruit environnemental CEL 162 dans les champs à 50 mètres des propriétés ayant déposé les plaintes.

L'enquête a indiqué que les émissions sonores pour le site étaient de 20 dB au-dessus du niveau sonore d'arrière-plan existant pour la zone dans laquelle l'usine était située.

L'enquête a également identifié des sources spécifiques d'émissions sonores. Après évaluation, les consultants ont été en mesure de recommander des actions correctives. Il y avait des émissions provenant de l'installation de réfrigération, des ventilateurs du toit et des camions/remorques, tout comme des souffleries des installations d'effluents. Les niveaux étaient supérieurs dans les fréquences allant de 250 à 500 hertz.

Applicabilité

Applicable dans les locaux ayant des ventilateurs fixés au toit.

Force motrice pour la mise en œuvre

Des réunions régulières sur l'environnement sont tenues sur le site étudié, avec des représentants du Conseil de la commune et du Bureau de réglementation sur l'environnement. Il existe un registre de plaintes dans lequel toutes les plaintes et toutes les actions prises sont notées. A la suite de ces réunions et des plaintes enregistrées, il a été décidé d'effectuer une enquête sur le bruit pour essayer de situer les niveaux de gêne et de les réduire si nécessaire. La première enquête pour établir les niveaux sonores a été effectuée en octobre 1999. La plupart des plaintes provenaient des résidents vivant près de l'unité de transformation la plus éloignée et celles directement reliées au site principal et les plus concernées par les niveaux de bruits en soirée.

Etablissement illustratifs

Un abattoir de volailles au Royaume Uni.

Littérature de référence

[214, AVEC, 2001]

4.1.38 Réduction du bruit des souffleries des lagons d'équilibrage

Description

Une isolation sonore supplémentaire a été installée dans le bâtiment de soufflerie des effluents.

Bénéfices environnementaux atteints

Emissions sonores réduites.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

Dans une exploitation de référence, les émissions sonores ont été réduites d'environ 15 dB(A). Les bénéfices ont été ressentis par les résidents locaux, en particulier la nuit et les week-ends. Le nombre de plaintes concernant le bruit a chuté d'approximativement 6 par semaine à une en quatre mois. Parmi les avantages supplémentaires, on note un environnement plus sain et plus sécurisé pour les employés.

Les caractéristiques bruyantes ont été réduites de manière à ce qu'elles ne soient plus significatives et, à environ 10 mètres des hangars de soufflerie, le bruit des souffleries est pratiquement inaudible par rapport au bruit de fond du site.

Une enquête sur le bruit a été effectuée pour déterminer les causes des plaintes, pour comparer les niveaux avec les normes et apporter des solutions pratiques pour réduire les émissions. Le site comprend trois établissements de transformation et une exploitation d'élevage de volailles. Le tout fonctionne 24 heures/24 par jour et 7 jours par semaine. L'enquête a été réalisée sur une période de 12 heures, de 15 heures à 3 heures.

Les mesures ont été prises à des emplacements prédéterminés spécifiques sur le site et à trois emplacements fixés dans les zones voisines, en fonction des plaintes

Les niveaux sonores ont été enregistrés et comparés à la norme BS4142.1997, *Procédé pour classifier les bruits sonores affectant les zones à la fois résidentielles et industrielles*. Les mesures ont été prises au moyen d'un sonomètre CEL 573 réglé à une hauteur de 1,5 m, sur diverses durées d'échantillonnage. Un analyseur de bruit environnemental CEL 162 a été mis en place dans les champs à 50 m des propriétés ayant déposé plainte.

L'enquête a indiqué que les émissions sonores pour le site étaient de 20 dB au-dessus du niveau sonore d'arrière-plan existant pour la zone dans laquelle l'usine était située.

Elle a également identifié des sources spécifiques d'émissions sonores. Après évaluation, les consultants furent capables de recommander des procédés correctifs. Il y avait des émissions provenant des installations de réfrigération, des ventilateurs du toit et des camions/remorques, tout comme des souffleries des installations d'effluents. Les niveaux étaient supérieurs dans les fréquences allant de 250 à 500 hertz.

Applicabilité

Applicable dans les installations qui utilisent une soufflerie de lagon d'équilibrage.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Des réunions environnementales régulières sont tenues sur le site de l'étude de cas, avec des représentants du Conseil de la commune et du Bureau de régulation sur l'environnement. Il existe un registre de plaintes dans lequel toutes les plaintes sont notées conjointement avec les actions prises. A partir de ces réunions et des plaintes enregistrées, il a été décidé d'effectuer une enquête sur le bruit pour essayer de localiser les niveaux de gêne et de les réduire si nécessaire. La première enquête pour établir les niveaux sonores a été effectuée en octobre 1999. La plupart des plaintes provenaient de résidents vivant près de l'unité de transformation la plus éloignée et de celles directement reliées avec le site principal et les plus concernées par le bruit en soirée.

Etablissement illustratifs

Un abattoir de volailles au Royaume Uni.

Littérature de référence

[214, AVEC, 2001]

4.1.39 Réduction du bruit provenant des installations de réfrigération grâce à l'utilisation de portes isolées

Description

Dans un abattoir illustratif, les grandes portes basculantes à volets roulants des installations de réfrigération ont été remplacées par des portes qui offrent une isolation de 21 dB, dans la gamme des fréquences de 63 à 4000 hertz. Si cela est faisable, les portes sont maintenues fermées pendant la nuit et pendant la journée.

Bénéfices environnementaux atteints

Emissions sonores réduites, au bénéfice des résidents voisins du site, en particulier la nuit et les week-ends. Le nombre de plaintes concernant le bruit a chuté d'environ 6 par semaine à une en quatre mois. Parmi les avantages supplémentaires, on note un environnement de travail plus sain et plus sécurisé pour les employés.

La réduction de pertes de chaleur a permis d'économiser de l'énergie.

Données d'exploitation

Les exigences de sécurité concernant la ventilation doivent être prises en compte au cours de la conception et de la construction des chambres de l'installation de réfrigération.

Une enquête sur le bruit a été entreprise pour déterminer la cause des plaintes, comparer les niveaux avec les normes et conseiller des solutions pratiques pour contrôler les émissions. Le site comprend trois établissements de transformation et une exploitation d'élevage de volailles. L'installation fonctionne 24 heures par jour et 7 jours par semaine. L'enquête a été réalisée sur une période de 12 heures, de 15 heures à 3 heures.

Les mesures ont été prises à des emplacements prédéterminés spécifiques sur le site et à trois emplacements fixés sur les zones voisines, selon les plaintes.

Les niveaux sonores ont été enregistrés et comparés à la norme BS4142.1997, *Procédé pour classifier le bruit industriel affectant les zones à la fois résidentielles et industrielles*. Les mesures ont été prises au moyen d'un sonomètre CEL 573 réglé à une hauteur de 1,5 m, sur diverses durées d'échantillonnage. Un analyseur de bruit environnemental CEL 162 a été installé dans les champs à 50 m des propriétés ayant déposé plainte.

L'enquête a indiqué que les émissions sonores pour le site étaient de 20 dB au-dessus du niveau sonore d'arrière-plan existant pour la zone dans laquelle l'usine est située.

Elle a également indiqué des sources d'émissions sonores. Après évaluation, les consultants furent capables de recommander des procédés correctifs. Il y avait des émissions provenant des chambres de l'installation de réfrigération, des ventilateurs du toit et des camions/remorques, tout comme des souffleries des installations d'effluents. Les niveaux étaient supérieurs dans la gamme de fréquences comprises entre 250 et 500 hertz.

Aspects économiques

Les coûts peuvent être compensés par des économies d'énergie.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Des réunions environnementales régulières sont tenues sur le site de l'étude de cas, avec des représentants du Conseil de la commune et du Bureau de régulation sur l'environnement. Il existe un registre de plaintes dans lequel les plaintes sont notées tout comme les actions prises. Suite à ces réunions et aux plaintes enregistrées, il a été décidé d'effectuer une enquête sur le bruit pour essayer de localiser tous les niveaux sonores et les réduire si nécessaire. La première enquête pour établir les niveaux sonores a été effectuée en octobre 1999. La plupart des plaintes provenaient des résidents vivant près de l'unité de transformation la plus éloignée et ce en ligne directe avec le site principal, et la plupart étaient en rapport avec les niveaux sonores au cours des soirées.

Etablissement illustratifs

Un abattoir de volailles au Royaume Uni.

Littérature de référence

[214, AVEC, 2001]

4.1.40 Remplacement du mazout par du gaz naturel

Description

La mazout est disponible dans diverses qualités soufrées (< 1 %, < 2 %, < 3 % et > 3 %). Le gaz naturel est pratiquement dénué de soufre. S'il y a un accès à un approvisionnement en gaz naturel, les chaudières peuvent être transformées en brûleurs à gaz, par exemple en modifiant le système d'approvisionnement en combustible et en remplaçant les brûleurs. L'utilisation de gaz naturel est relativement facile à contrôler et ne nécessite pas d'installations de stockage.

Bénéfices environnementaux atteints

Le gaz naturel étant pratiquement dénué de soufre, les émissions de SO₂ peuvent être plus faibles, sans qu'il y ait besoin de mettre en place des processus de réduction. La teneur en azote du gaz naturel est généralement négligeable, par conséquent les émissions de NO_x sont nulles.

Effets multimilieux

Aucun rapporté.

Données d'exploitation

Le gaz naturel produit moins d'énergie par masse unitaire que le mazout.

Applicabilité

Applicable dans toutes les installations utilisant des chaudières et qui ont accès à un approvisionnement en gaz naturel.

Aspects économiques

Il y aura un coût initial pour les modifications à apporter au système d'approvisionnement en combustible et aux brûleurs. Les frais d'exploitation pour l'utilisation de gaz naturel ne seront probablement pas supérieurs à ceux du mazout, bien que le mazout puisse être plus cher. Le coût du combustible dépendra du marché dans un EM donné à un moment donné et il peut être supérieur ou inférieur à celui des autres combustibles. Les coûts de la technique dépendront principalement des prix du combustible prédominant.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Emissions de SO₂ réduites.

Littérature de référence

[167, Greek Ministry for the Environment, 2001, 265, EC, 2001, 349, GME TWG members, 2003]

4.1.41 Remplacement du combustible des chaudières par du suif

Description

Le mazout est disponible dans diverses qualités soufrées (< 1 %, < 2 %, < 3 % et > 3 %). Le suif est pratiquement dénué de soufre. Les chaudières peuvent être transformées pour consommer du suif en remplaçant les brûleurs. Les utilisations traditionnelles du suif ont été restreintes, suite à la crise de l'ESB. Les utilisations et voies autorisées pour l'élimination sont désignées par la réglementation sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE. Dans certaines circonstances, par exemple quand il n'y a pas d'évacuation facile du suif, il pourrait être pratique et/ou peu coûteux de le brûler dans l'installation où il est produit, bien que cette technique ne soit actuellement pas approuvée par la réglementation sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE.

Bénéfices environnementaux atteints

La nécessité de consommer du combustible fossile est réduite. En outre, comme le suif est pratiquement dénué de soufre, on peut réduire les émissions de SO₂ sans qu'il soit nécessaire de

mettre en place des processus de réduction exigés, par exemple, par le mazout contenant du soufre. La pollution associée au transport du suif est réduite s'il est brûlé sur son site de production.

Effets multimilieux

Aucun rapporté.

Données d'exploitation

Les modifications nécessaires pour permettre à une chaudière brûlant du mazout de brûler du suif sont vraiment mineures. Il a été rapporté qu'il existe des brûleurs disponibles qui permettent à une chaudière de brûler du suif, du gaz naturel, du diesel ou du pétrole. Si d'autres utilisations ou voies d'élimination ne sont pas facilement disponibles, par exemple à cause de la qualité du suif produit, ou ne sont pas considérées comme étant économiquement viables, alors la combustion du suif dans une chaudière a été rapportée comme étant une option facile et économique.

Applicabilité

Au moment de la rédaction de ce document, cette technique n'est pas autorisée dans l'UE, car elle ne figure pas dans la réglementation sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE et qu'elle n'est pas approuvée selon le mode opératoire auquel se réfère l'Article 33(2) dudit document, après consultation du Comité scientifique approprié.

Aspects économiques

Il y aura un coût initial pour les modifications à apporter au système d'approvisionnement en combustible et aux brûleurs. Les frais d'exploitation du suif comparé au mazout n'augmenteront probablement pas, bien que le prix du mazout puisse être supérieur. Le coût du combustible dépendra du marché dans un EM donné à un moment donné et il peut être supérieur ou inférieur à celui des autres combustibles. Les coûts de la technique dépendront principalement des prix du combustible prédominant.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Emissions de SO₂ réduites.

Etablissements illustratifs

De nombreux abattoirs, établissements d'équarrissage et autres installations de sous-produits animaux (et de sous-produits non animaux) à travers l'Europe.

Littérature de référence

[167, Greek Ministry for the Environment, 2001, 265, EC, 2001]

4.1.42 Nettoyage de l'installation et des équipements

4.1.42.1 Gestion de la consommation d'eau et de détergents

Description

Si la consommation d'eau, de détergents et la propreté peuvent être enregistrées sur une base quotidienne, il est possible de détecter des écarts par rapport au fonctionnement normal puis de surveiller et de planifier des efforts continus pour réduire la consommation future à la fois de l'eau et des détergents sans nuire à l'hygiène.

Des essais peuvent également être entrepris, par exemple en utilisant moins ou pas de détergents, en utilisant de l'eau à différentes températures, un traitement mécanique, c'est-à-dire l'utilisation d'une "force" dans la pression de l'eau et des éponges, tampons à rincer, etc.

La surveillance et le contrôle des températures de nettoyage requises peuvent permettre d'atteindre la norme de propreté exigée sans utilisation excessive d'agents nettoyants.

Bénéfices environnementaux atteints

Une réduction potentielle de la consommation d'eau, de détergents et d'énergie nécessaire pour chauffer l'eau. Le potentiel de réduction dépend des exigences de nettoyage dans chaque partie de l'installation ou de l'équipement à nettoyer.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

Il existe un petit nombre d'exigences légales alimentaires et vétérinaires portant sur la consommation d'eau. Il est également reconnu par les vétérinaires, les exploitants et les clients qu'un usage abusif de l'eau peut conduire à une contamination croisée. Des contrôles d'hygiène inadéquats provoquent des problèmes d'hygiène, qui peuvent se traduire par le rejet du produit ou une durée de vie raccourcie. Il est possible d'améliorer les techniques de nettoyage sans eau, par exemple via des restrictions du débit d'approvisionnement en eau et en régulant la pression d'eau en passant d'un lavage à haute pression à un lavage à pressions moyenne et faible pour le nettoyage de nuit et de jour, respectivement. La fréquence de nettoyage humide peut également être évaluée avec pour objectif de réduire le nombre de nettoyages humides complets à un par jour plutôt qu'un à chaque pause, ou, comme c'est le cas dans certains abattoirs, un nettoyage humide pratiquement constant, par quelqu'un qui lessive le hall d'abattage presque toutes les 15 minutes.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Aspects économiques

La technique se traduit par des coûts en eau et en détergents réduits.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction des dépenses en eau et en détergents.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001, 241, UK, 2002]

4.1.42.2 Sélection des détergents qui provoquent un impact minimum sur l'environnement

Description

Certains détergents, tels que l'éthoxylate de nonylphénol (NMT) et les sulfonates d'alkylbenzène (LAS) posent un risque élevé à l'environnement et peuvent être évités dans toutes les opérations de nettoyage. Le NMT est utilisé en tant qu'agent de nettoyage dans les abattoirs et les installations de sous-produits animaux. Le nonylphénol est un métabolite du groupe de l'éthoxylate de nonylphénol. Il est toxique pour les organismes terrestres et aquatiques, dans lesquels il peut présenter des effets de type hormonal. Il sera bientôt complètement interdit à une utilisation en tant qu'agent de nettoyage, à l'exception de quelques circonstances limitées, par la Directive du Conseil 2003/53/CE, modifiant pour la 26^{ème} fois la Directive du Conseil 76/769/CE et il sera interdit à l'utilisation dans les abattoirs et les installations de sous-produits animaux.

Lors du choix de nouveaux détergents, il est tout d'abord nécessaire de vérifier qu'ils peuvent atteindre un niveau adéquat d'hygiène et ensuite d'évaluer leur impact environnemental potentiel.

Bénéfices environnementaux atteints

Réductions des dégâts sur les organismes aquatiques.

Effets multimilieux

Ceux-ci dépendront des nouveaux détergents choisis.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Force motrice pour la mise en œuvre

Les nonylphénols sont “des substances dangereuses prioritaires” faisant l’objet d’une action prioritaire selon la *Directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour l'action communautaire dans le domaine de la politique de l'eau*.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.1.42.3 Eviter et réduire l'utilisation d'agents de nettoyage et de désinfection contenant du chlore actif

Description

Les agents de nettoyage contenant du chlore actif peuvent produire des halogènes organiques et des hydrocarbures chlorés dangereux, qui peuvent altérer ou perturber le traitement anaérobie des matières flottantes dans les eaux usées. Les substituts pour leur utilisation incluent par exemple l'acide peracétique.

La consommation de tous les désinfectants peut être réduite en effectuant un nettoyage efficace avant désinfection.

Bénéfices environnementaux atteints

Emissions réduites dans l'eau d'halogènes organiques et d'hydrocarbures chlorés dangereux.

Données d'exploitation

Les substituts disponibles pour le chlore ont tendance à être moins efficaces et plus chers.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Aspects économiques

Les substituts disponibles pour le chlore ont tendance à être plus chers.

Force motrice pour la mise en œuvre

Emissions réduites d'halogènes organiques et d'hydrocarbures chlorés dangereux, qui peuvent interférer avec le fonctionnement des UTEU.

Littérature de référence

[163, German TWG Members, 2001]

4.1.43 Traitement des eaux usées

4.1.43.1 Fourniture d'un excès de capacité de contenance des eaux usées par rapport aux exigences de routine

Description

Un lagon d'urgence peut être établi pour intercepter les eaux usées qui dépasseront les limites consenties si elles sont déversées depuis le site. Une surveillance en ligne par exemple de l'ammoniaque, de matières solides en suspension et du débit peut être mise en œuvre. Si les limites consenties sont dépassées, les eaux usées peuvent être déviées vers le lagon et si nécessaire ramenées à l'UTEU pour un autre traitement.

L'installation de cuves de mélange et d'équilibrage plus grandes que celles nécessaires pour le traitement de routine des eaux usées, de même que des cuves de sécurité supplémentaires, peut permettre aux installations de répondre aux urgences, telles que les rebuts ou les pannes occasionnelles. Des volumes élevés d'eaux usées, qui peuvent aussi être fortement chargées, peuvent alors être vidés lentement sans dépasser les capacités des UTEU.

Bénéfices environnementaux atteints

Prévention du déversement d'eaux usées non traitées, insuffisamment traitées ou en quantité excessive dans les cours d'eau locaux ou l'UTEU municipale.

Effets multimilieux

Il peut y avoir des problèmes d'odeurs.

Applicabilité

Applicable dans tous les nouveaux abattoirs et les nouvelles installations de sous-produits animaux. Pour les installations existantes, il peut ne pas y avoir suffisamment d'espace pour construire un lagon.

Aspects économiques

Le coût initial est élevé à cause de la capacité de stockage supplémentaire, comprenant le prix de l'espace nécessaire. Ceci doit être contrebalancé par le coût que représente la contamination des cours d'eau locaux, les dégâts au niveau des conditions d'exploitation dans l'UTEU municipale locale et les coûts liés au dépassement des VLE de déversement.

Etablissements de référence

Un abattoir de volailles au Royaume Uni.

Littérature de référence

[163, German TWG Members, 2001, 243, Clitravi - DMRI, 2002, 248, Sorlini G., 2002, 264, May G. E., 2001]

4.1.43.2 Analyse régulière en laboratoire de la composition des effluents et archivage des enregistrements

Description

Des analyses régulières des effluents en laboratoire peuvent constituer une partie importante de la gestion des eaux usées. Avec les enregistrements relatifs à la composition et au débit, les informations peuvent être utilisées pour déterminer comment l'UTEU peut être exploitée afin d'optimiser les niveaux d'émissions dans les cours d'eau locaux ou au niveau de l'UTEU municipale.

Bénéfices environnementaux atteints

Aide à la gestion de l'exploitation de l'UTEU, afin de minimiser les niveaux d'émission.

Effets multimilieux

Aucun.

Applicabilité

Applicable dans toutes les UTEU.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Conformité avec les VLE.

Exploitations de référence

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[167, Greek Ministry for the Environment, 2001, 244, Germany, 2002]

4.1.43.3 Prévention des eaux usées stagnantes

Description

Les conduites liées à l'évacuation et à l'UTEU peuvent être installées de manière à avoir une inclinaison suffisante pour éviter la stagnation des eaux usées. Ceci peut être effectué pour des raisons d'hygiène, car les eaux usées stagnantes d'abattoir peuvent attirer les mouches et les rats. Des problèmes d'odeurs peuvent également être provoqués par les conditions anaérobies dans l'eau qui stagne dans les systèmes d'évacuation.

Bénéfices environnementaux atteints

Odeurs et vermines réduites.

Effets multimilieux

Dans les installations existantes qui ont une inclinaison insuffisante, il peut être nécessaire d'utiliser de l'énergie pour pomper les eaux usées.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Aspects économiques

Pas de restrictions économiques.

Etablissements de référence

La plupart des abattoirs et des installations de sous-produits animaux qui produisent les eaux usées.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 244, Germany, 2002]

4.1.43.4 Criblage des matières solides – tamis (type non spécifié)

Description

Largeurs d'ouverture de 0,25 à 4 mm.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des matières solides en suspension, de la DBO particulière et du potentiel de formation des gaz malodorants.

Effets multimilieus

Des odeurs peuvent être émises par les déchets de criblage.

Données d'exploitation

Taux de réduction de 50 à 90 % pour les matières solides et de 10 à 40 % pour la DBO₅. Une réduction de la DBO₅ de 17 à 49 % a été rapportée pour les eaux usées des abattoirs lors de l'utilisation d'une taille de mailles de 1 mm. La performance peut être augmentée de manière significative si l'installation fonctionne avec efficacité.

Si le tamisage n'est pas effectué, les matières solides sont piégées dans le réseau de l'UTEU, où elles se décomposent, émettent des odeurs et provoquent des problèmes pour le traitement complet des eaux usées.

Si les tamis et les récipients de collecte ne sont pas enfermés, il peut y avoir des problèmes associés au gel au cours de l'hiver, aux odeurs et à la vermine en été.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et les installations de sous-produits animaux qui produisent des eaux usées.

Aspects économiques

Le tamisage évite la nécessité et par conséquent le coût d'un traitement des eaux usées supplémentaire. Il réduit les volumes de boues produites, qui nécessiteraient dans le cas contraire des coûts supplémentaires liés à leur élimination.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction des exigences de traitement des eaux usées.

Etablissements de référence

Tous les abattoirs et de nombreuses installations de sous-produits animaux, telles que les installations de fonte des graisses, d'équarrissage et de production de gélatine.

Littérature de référence

[163, German TWG Members, 2001, 244, Germany, 2002]

4.1.43.5 Crible à bords statiques/incurvéDescription

Dans un crible à bords statiques/incurvé, les eaux usées sont pompées, ou s'écoulent par gravité, vers le haut du crible puis se déversent dans une glissière construite à partir des lattes au réglage du profil. Le liquide est conduit au travers du crible, les matières solides étant récoltées au fond afin d'être éliminées séparément. Certains cribles vibrent pour faciliter le transport des particules. D'autres ont des buses de nettoyage pour rincer le crible du côté propre. Les cribles incurvés sont dotés de fentes dont la taille minimale peut atteindre jusqu'à 0,25 mm. La Figure 4.30 présente un crible à bords statiques/incurvé classique. La Figure 4.31 montre le criblage et le retrait des matières solides de manière plus détaillée.

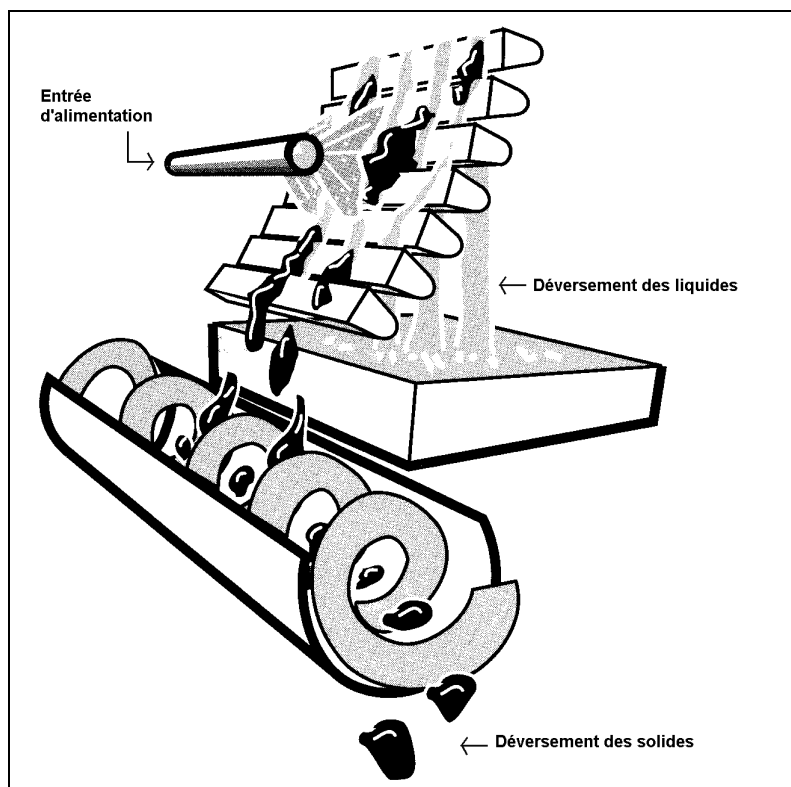


Figure 4.30: Crible incurvé
[134, Nordic States, 2001]

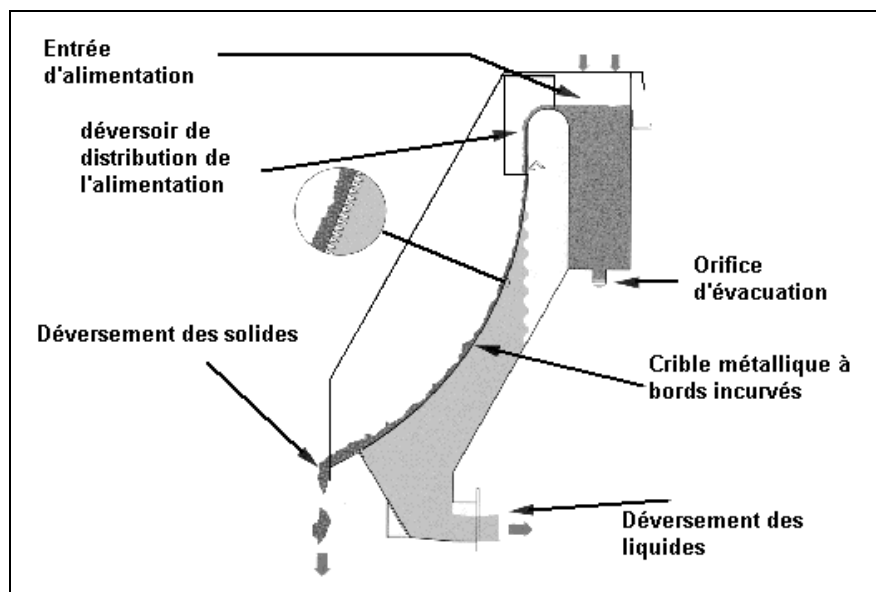


Figure 4.31: Crible à bords statiques
[12, WS Atkins-EA, 2000]

Bénéfices environnementaux atteints

Une réduction significative des matières solides en suspension et une faible réduction de la DBO des eaux usées.

Effets multimilieus

De l'eau et des détergents sont consommés au cours du nettoyage.

Données d'exploitation

Les cribles à bords statiques nécessitent plus d'entretien que les presses à vis inclinées et les cribles à tambour rotatif. Dans le cas d'une utilisation normale, le crible à bords statiques peut nécessiter un nettoyage jusqu'à trois fois par jours en utilisant des tuyaux à pression élevée pour retirer l'accumulation de gros débris, et une fois par jour avec de petites quantités de produits chimiques de nettoyage pour dissoudre toutes les graisses restantes.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux qui produisent des eaux usées nécessitant un traitement.

Aspects économiques

Les cribles à bords statiques sont généralement moins chers que les presses à vis inclinées et les cribles à tambour rotatif. Le coût indiqué en 2000 était de 10 000 à 12 000 GBP. Il existe également des coûts d'entretien associés aux exigences de nettoyage régulier, qui sont nécessaires pour éviter que les mailles ne soient colmatées et bloquées.

Etablissements de référence

Au moins un abattoir au Royaume Uni.

Littérature de référence

[12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment/EA, 2000, 134, Nordic States, 2001, 236, ORGALIME, 2002, 243, Clitravi - DMRI, 2002]

4.1.43.6 Presse à vis inclinéeDescription

Le principe de la presse à vis inclinée est une vis en rotation, encadrée de brosses, qui est située à l'intérieur d'un crible perforé cylindrique, tel que présenté dans la Figure 4.32. L'assemblage total est alors intégré dans un bac en forme de U. Les eaux usées sont pompées ou s'écoulent par gravité au fond du bac et sont déplacées vers le haut du crible cylindrique par l'action de la vis en rotation. La force de gravité et l'action de la vis provoquent l'extraction du liquide au travers du crible et les matières solides restantes sont déversées depuis le haut de l'unité.

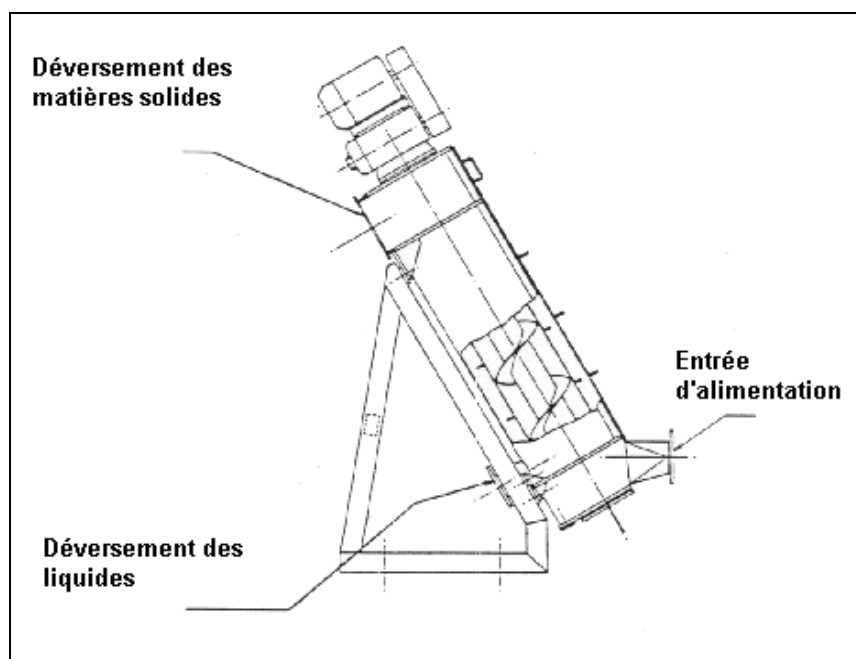


Figure 4.32: Presse à vis inclinée

[12, WS Atkins-EA, 2000]

Bénéfices environnementaux atteints

Retrait des particules et faible réduction de la DBO et des matières solides en suspension dans les eaux usées.

Effets multimilieux

Il peut y avoir des émissions d'odeurs, par exemple en fonction de l'âge des matières solides criblées.

Données d'exploitation

L'action des brosses de la vis retire les gros débris du crible. De petites quantités de produits chimiques de nettoyage sont périodiquement utilisées pour dissoudre toutes les graisses restantes qui s'accumulent sur le crible.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux qui produisent des eaux usées nécessitant un traitement.

Aspects économiques

Les presses à vis inclinées sont généralement plus chères à l'achat que les cribles à côtes statiques. Le coût indiqué en 2000 était de 12 000 GBP.

Littérature de référence

[12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment/EA, 2000, 243, Clitravi - DMRI, 2002]

4.1.43.7 Crible cylindrique

Description

Le crible cylindrique comprend un tambour cylindrique en rotation construit à partir d'une feuille de métal perforée. La taille des pores dans la feuille peut aller jusqu'à 1 mm. Les eaux usées entrent dans le tambour et le liquide passe au travers du filtre. Toutes les particules sont retirées et déversées à une extrémité, soit transportées par une vis soit du fait de l'inclinaison du cylindre. Le crible cylindrique convient à la séparation des matières qui nécessitent une centrifugation pour extraire le liquide résiduel. La technique est illustrée dans la Figure 4.33.

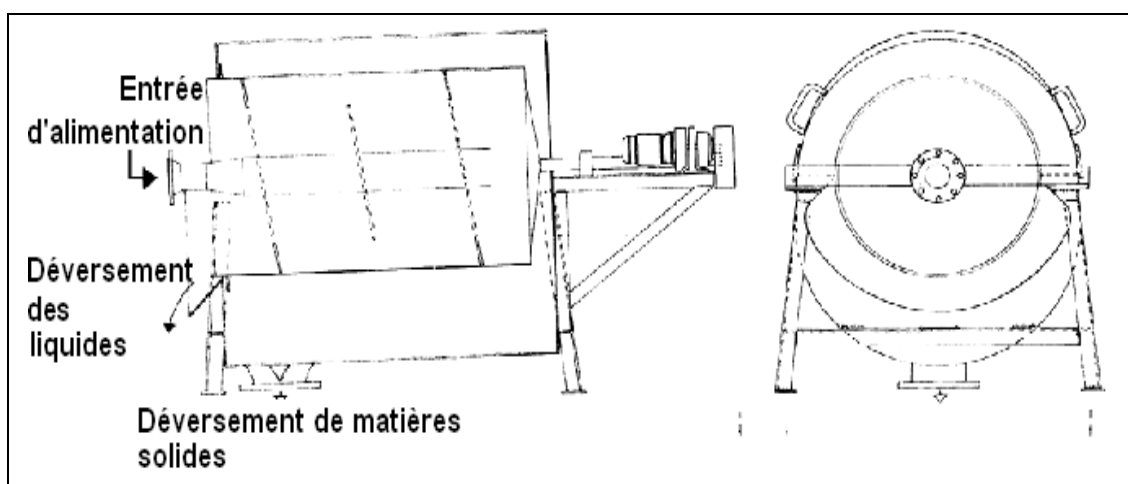


Figure 4.33: Crible cylindrique
[134, Nordic States, 2001]

Bénéfices environnementaux atteints

Retrait des particules et faible réduction de la DBO et des matières solides en suspension dans les eaux usées.

Effets multimilieux

Il peut y avoir des émissions d'odeurs, selon par exemple l'âge des matières solides criblées.

Données d'exploitation

Les cribles ayant de petits trous nécessitent d'être rincés périodiquement depuis l'extérieur. Ceci peut être effectué grâce à un système mécanique ou par vaporisation, pour empêcher que les mailles ne se colmatent et ne se bouchent.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux qui produisent des eaux usées nécessitant un traitement.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.1.43.8 Crible à tambour rotatif

Description

Il existe plusieurs types de cribles à tambour rotatif disponibles. Dans certains systèmes, l'effluent est chargé à l'intérieur du tambour, mais plus communément, l'effluent s'écoule sur la surface externe du tambour. Les cribles à tambour rotatif ont habituellement une taille de mailles comprise entre 3 et 4 mm, mais dans certains cas, elle peut atteindre 0,25 mm. Dans le système à couteau rotatif, l'action du tambour soulève les matières solides d'un côté du crible à l'autre, où elles sont alors retirées par un grattoir à ressorts pour être collectées dans une benne, comme illustré dans la Figure 4.34. Le liquide criblé tombe à travers le tambour et il est déversé soit sur place soit dans une UTEU municipale.

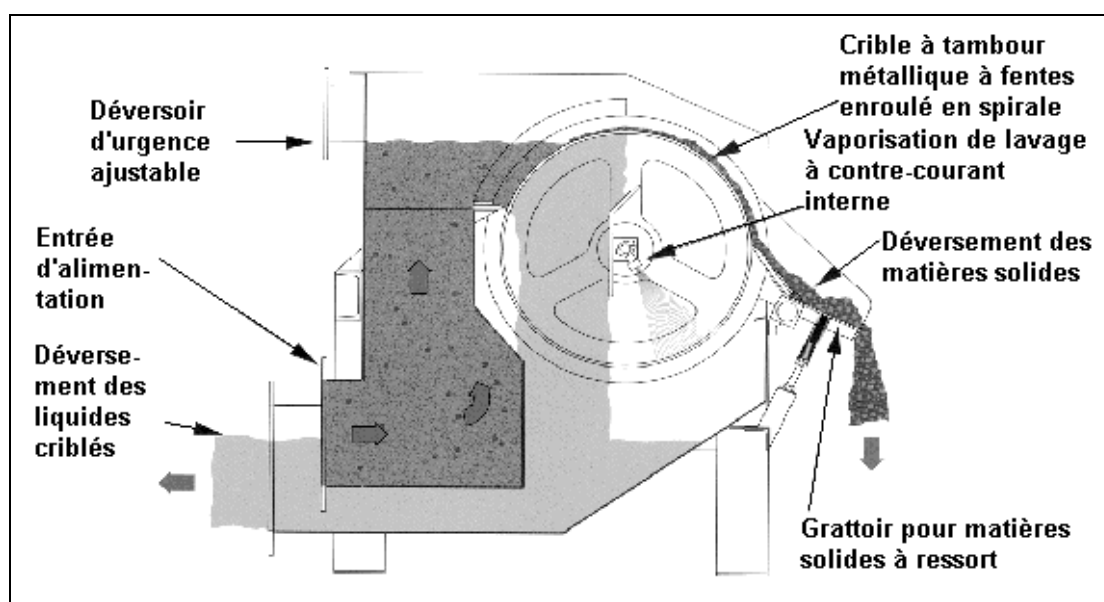


Figure 4.34: Exemple d'un crible à tambour rotatif

[12, WS Atkins-EA, 2000]

Tout comme le fait de garantir que l'équipement de criblage est entretenu de manière adéquate, il est essentiel de garantir que sa capacité de criblage peut assumer les variations prévisibles dans les débits, que ce soit au jour le jour ou sur une base saisonnière. Dans certains abattoirs de porcs, il existe des problèmes quand la cuve d'échaudage est vidée à la fin de la journée de

travail et que les eaux usées coulent sur le crible. Cette opération peut faire sortir les débris de viande de la zone de collecte. Il peut également y avoir un problème dans certains abattoirs si les conduites d'eau de surface ont été dirigées vers le système d'évacuation des eaux usées après que l'équipement de criblage ait été installé. Ceci entraîne parfois le débordement des cribles en cas de fortes averses et des débris de viande peuvent être poussés par l'eau hors de la zone de collecte.

Bénéfices environnementaux atteints

Le crible à tambour rotatif réduit la contribution des matières solides à la DBO des eaux usées, bien qu'il ne retire pas la fraction soluble. Il réduit donc seulement le traitement des eaux usées nécessaire. La proportion de solides dans la fraction soluble de DBO dépend de la gestion de l'eau, de l'abattage, de l'habillage des carcasses et de l'éviscération dans chaque abattoir. Il a été rapporté des diminutions de la DBO de 15 à 25 %.

Effets multimilieux

Aucun n'a été rapporté.

Données d'exploitation

Le lavage interne à contre-courant assure l'autonettoyage des cribles à tambour rotatif, qui nécessitent généralement moins d'entretien que les cribles à bords statiques.

L'équipement est quasiment autonettoyant et il est capable de fonctionner pendant de nombreuses semaines sans aide et avec peu ou pas d'entretien.

L'influent à cribler est introduit dans une bêche d'alimentation qui est conçue pour ralentir l'écoulement et le répartir. Il déborde alors d'un déversoir scellé sur le crible cylindrique, qui tourne à 5 à 10 tr/min. Les matières solides sont retenues sur la surface externe du crible et retirées par le racloir. Dans au moins un type de crible à tambour rotatif, le liquide criblé tombe alors au travers du cylindre et passe à travers le fond, depuis l'intérieur vers l'extérieur. Cette action lave à contre-courant les ouvertures du crible, par conséquent la partie du crible du cylindre à alimenter est toujours propre. L'opération de lavage à contre-courant évite également l'accumulation par exemple de matières solides grasses à l'intérieur du crible cylindrique.

Un autre type est muni d'une barre de vaporisation située à l'intérieur du tambour, qui nettoie le crible quand le tambour est en rotation, utilisant de l'eau qui vient d'être filtrée.

Au moins un type de cribles à tambour rotatif d'utilisation courante est équipé d'un système de lavage interne à haute pression breveté pour un nettoyage périodique. La fréquence d'un tel nettoyage, appliqué pour retirer les graisses, varie selon le climat, et l'on utilise de l'eau chaude pour empêcher le colmatage par solidification de la graisse.

Les matières solides produites sont relativement sèches, ce qui est un avantage, qu'elles soient envoyées à l'équarrissage, l'incinération ou au compostage.

Le tambour est généralement construit à partir d'un matériau résistant à la corrosion d'excellente qualité, qui nécessite un entretien minimal. Le fil trapézoïdal est enroulé autour d'une structure de support pour former une bobine hélicoïdale, laissant des espaces libres d'une taille pouvant aller jusqu'à 0,25 mm, selon la spécification des utilisateurs. Le fil a une forme trapézoïdale, spécialement conçue pour obtenir un débit donné élevé en utilisant un effet venturi.

Le racloir retire les matières solides piégées sur la surface du crible. Il est constitué d'un matériau spécial résistant à la corrosion, par exemple du cuivre, et il est souvent plus mou que le matériau utilisé pour fabriquer le cylindre. Il est normalement remplacé une fois par an. Le remplacement prend quelques minutes.

Il est essentiel que le tambour rotatif ait une dimension suffisante pour traiter le volume d'eaux usées prévu, et la gestion du débit d'entrée de l'effluent dans l'équipement est capitale. Un certain nombre de cribles à tambour rotatif peuvent même être installés en série. Un sous dimensionnement ou une surcharge peuvent provoquer le trop-plein du crible. Son effet variera

selon l'endroit où les matières solides en excès sont alors déversées. Si l'eau de la cour, y compris l'eau de pluie, est récoltée séparément de l'eau traitée, les matières solides peuvent être déversées directement dans l'UTEU municipale. Une surcharge peut apparaître lors de la vidange de la cuve d'échaudage, en particulier si elle coïncide avec l'arrosage au cours du nettoyage, étant donné que les deux sont susceptibles de se produire à la fin de la période de travail. Il peut donc être nécessaire de se munir d'une cuve d'équilibrage.

Un abattoir illustratif tuant 350 porcs par heure, produisant 45,5 tonnes de carcasses et traitant l'eau uniquement dans son UTEU, utilise un crible à tambour rotatif de 90 cm de diamètre et de 300 cm de long, avec une taille de maille de 0,75 mm, qui est capable de traiter un volume de 1000 m³/h et 500 kg de matières solides en suspension. Le même abattoir a un crible de secours de 70 cm de diamètre et de 180 cm de long, capable de traiter 240 m³/h d'eau. Le système fonctionne avec succès depuis 8 à 10 ans.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux qui produisent des eaux usées nécessitant un traitement.

Aspects économiques

Les cribles à tambour rotatif sont habituellement 2 à 3 fois plus chers que les cribles à bords statiques, mais ils ont le bénéfice d'être autonettoyants et entraînent généralement moins d'entretien et moins de coûts associés. Le coût du capital indiqué en 2000 étant de 22 000 à 31 000 GBP.

Etablissements de référence

Abattoirs en Italie et au Royaume Uni.

Littérature de référence

[12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment/EA, 2000, 279, Leoni C., 1979, 281, Savini F., 2002]

4.1.43.9 Retrait des graisses des eaux usées, en utilisant un piège à graisse

Description

Les pièges à graisse peuvent capturer les graisses, l'huile et les corps gras qu'on a laissé entrer dans les eaux usées, en ralentissant l'écoulement de l'eau à travers un piège, qui inclut une cuve. Si l'eau est chaude, on la laisse refroidir. Pendant le refroidissement de l'eau, les graisses, l'huile et les corps gras se séparent et flottent en haut du piège. L'eau plus froide continue à s'écouler du piège dans l'UTEU, tandis que les chicanes retiennent les graisses, huile et corps gras accumulés. Les graisses, huile et corps gras peuvent être traités dans une installation d'équarrissage.

Le retrait des graisses réduit la corrosion et la sédimentation dans les canalisations d'eaux usées et les UTEU qui les reçoivent et réduit la charge nécessitant un traitement.

Bénéfices environnementaux atteints

Retrait des graisses des eaux usées.

Effets multimilieux

Un bon dimensionnement des chambres est essentiel pour garantir une séparation correcte et éviter le danger d'un lessivage au cours d'écoulements élevés ou anormaux. Une déviation de l'écoulement peut être nécessaire si le débit entrant présente de grandes fluctuations. La facilité de vidange et un entretien régulier sont essentiels pour empêcher les problèmes d'odeurs.

L'installation de pièges à graisse dans les zones de transformation peut provoquer des problèmes de sécurité alimentaire. De l'eau excessivement chaude peut provoquer l'entraînement des

graisses et peut faire fondre les graisses pré-récoltées, il faut par conséquent l'éviter. Le matériau qui compose les chicanes et la facilité de nettoyage doivent être pris en considération.

L'odeur peut être un problème principal, en particulier au cours de la vidange.

Données d'exploitation

Les dimensions du piège à graisse peuvent varier selon la quantité de graisse produite et selon la fréquence d'entretien du piège à graisse. Les pièges peuvent être situés à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment. S'ils sont situés à l'intérieur du bâtiment, ils ont tendance à être plus petits et nécessitent un entretien plus fréquent. Les pièges qui sont situés à l'extérieur des bâtiments fonctionneront différemment en hiver et en été et sont plus susceptibles de se boucher au cours d'un hiver froid.

Si les graisses séparées restent dans le piège à graisse pendant une longue période, elles se dégradent ; par conséquent la possibilité de les utiliser se réduit et des problèmes d'odeurs peuvent apparaître au cours du stockage et de la transformation, qui peuvent entraîner des surcoûts de traitement conséquents. Un retrait automatique et continu des graisses, en utilisant un racloir, peut minimiser ces problèmes.

Il est rapporté que dans un abattoir illustratif, les eaux usées sont alimentées dans la cuve via une chambre à turbulences. Les particules de graisse, d'huile et de corps gras ayant un poids léger vont vers le haut de la cuve et les matières plus lourdes qui ne peuvent pas être déviées sont retirées du fond de la cuve. Les graisses accumulées à la surface sont alors retirées en utilisant un racloir, qui les guide vers une trémie puis dans une cuve de stockage. Les matières sédimentées qui s'accumulent au fond de la cuve peuvent être retirées par gravité ou pompage, soit automatique soit contrôlé.

Ce type amélioré de séparation mécanique des graisses garantit en moyenne une réduction de la DCO de 50 % de la réduction de DCO maximale. L'efficacité de séparation peut être augmentée de manière considérable si on ajoute des précipitants et des coagulants. Le processus peut en outre être amélioré grâce à une aération. Si un temps de séjour de plus de 4 minutes est appliqué, les matières les plus légères sont également conservées dans les boues, ce qui réduit les matières solides qui peuvent sédimenter jusqu'à 60 %.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Aspects économiques

L'investissement nécessaire est, selon les informations disponibles, compensé par les économies dans les coûts de traitement des eaux usées et d'entretien de l'installation.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction des problèmes provoqués par les graisses dans les canalisations des eaux usées et les UTEU et réduction des charges nécessitant un traitement.

Etablissements de référence

Cette technique est appliquée dans pratiquement tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux.

Littérature de référence

[344, Brechtelsbauer P., undated]

4.1.43.10 Installations de flottation

Description

Les installations de flottation séparent les graisses et les matières solides des eaux usées. Habituellement, elles sont installées après un filtre dégrossisseur et un filtre à sable. Leur effet peut être stimulé par l'ajout d'agents de précipitation et de floculation avant que les eaux usées n'entrent dans la cuve de flottation. Certains sels métalliques tel que le sulfate de fer(III), le chlorure de fer(III) et le sulfate d'aluminium, le chlorure d'aluminium et un certain nombre de polymères sont utilisés pour la précipitation et la floculation. La quantité et le type d'agents de floculation et d'auxiliaires de floculation ne peut être déterminée de façon concluante qu'après des essais semi-commerciaux ou après la construction d'une installation. Il est rapporté que leur utilisation n'est habituellement pas nécessaire. L'épandage de boues sur les terres agricoles peut être restreint en cas de floculation, à cause des résidus de sel métallique. Pour cette raison, une flottation sans agent de floculation et de précipitation peut être choisie pour les nouvelles installations, avec les étapes de traitement ultérieures dimensionnées en conséquence.

Pour obtenir la flottation des particules solides il faut produire des microbulles. Il existe trois procédés pour produire les bulles : la flottation par aération, c'est-à-dire une aération à pression atmosphérique, la flottation par air dissous et la flottation mécanique.

La matière flottante est retirée par l'utilisation de racleurs de convoyeur à chaîne.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la DCO, de la DBO, de l'azote et du phosphore dans les eaux usées et production de boues, après déshydratation, pour une utilisation dans la fabrication de biogaz. L'efficacité du nettoyage dépend de l'équipement, des caractéristiques des eaux usées et de l'exploitation. Les matières solides peuvent être recyclées dans une installation de sous-produits animaux, par exemple pour le compostage, soit sur le même site soit ailleurs.

Effets multimiliieux

Souvent, l'eau de la flottation par air dissous peut être de l'eau fraîche, augmentant la consommation d'eau globale ainsi que la quantité d'eau contaminée et nécessitant un traitement des eaux usées supplémentaire.

Les installations de flottation sont une source potentielle de problèmes d'odeurs.

La présence de sels métalliques provenant de la floculation peut empêcher l'épandage des boues provenant d'un traitement biologique ultérieur.

Données d'exploitation

Dans la flottation par aération, des bulles d'air sont formées par introduction de gaz directement dans le liquide par une turbine en rotation ou par des diffuseurs. Il est rapporté que l'aération seule, au moins pendant une période courte, n'est pas particulièrement efficace pour la flottation des matières solides.

Dans la flottation par air dissous, l'air est injecté tandis que l'eau est sous pression. L'eau de dispersion utilisée, à 10 à 20 % de l'écoulement, peut être de l'eau douce ou de l'eau usée recyclée après flottation. Les boues peuvent être raclées de la surface et envoyées hors du site pour une injection dans la terre.

Les Tableau 4.77 et Tableau 4.78 présentent des chiffres relatifs à l'efficacité des installations de flottation.

		Unités	DCO	DBO ₅	Graisse	Azote total	Phosphore
Production	Influent	mg/l	1000	498	104	36	10
	Effluent	mg/l	458	142	< 15	23	3,5
	Degré d'efficacité	%	54	71,5	> 86	36	65
Purification	Influent	mg/l	929	515	106	35	9,8
	Effluent	mg/l	530	237	< 15	32	5
	Degré d'efficacité	%	43	54	> 86	11	52

Tableau 4.77: Purification dans une installation de flottation au cours de la production et du nettoyage

[163, German TWG Members, 2001]

Polluant	% de réduction
DBO	70
N total	55
P total	70
Graisses	85

Tableau 4.78: Purification dans une installation de flottation utilisant des agents de précipitation et de floculation

[134, Nordic States, 2001]

Le Tableau 4.79 présente d'autres données d'exploitation pour une installation d'équarrissage disposant d'une installation de flottation utilisant des aérateurs de flottation immergés conçus à cette fin spécifique.

Paramètre	Influent	Effluent	% de réduction
pH	9,0 - 9,5	7,7 - 11	-
Matières solides filtrables (mg/l)	1530	570	2,7
DCO totale (mg/l)	5024	3416	32,0
Graisses (mg/l)	1590	199	87,5
NH ₄ -N (mg/l)	943	648	31,3
N-organique (mg/l)	119	39	66,9

Tableau 4.79: Données concernant les influents/les effluents - traitement préliminaire mécanique/physicochimique des eaux usées après équarrissage.

Un autre rapport indique que les charges de DCO habituelles des eaux usées d'abattoirs varient entre 2900 mg/l et 3800 mg/l. Celles-ci peuvent être réduites à moins de 600 mg/l par une installation de flottation par air dissous, avant le déversement des effluents commerciaux. Les matières solides en suspension peuvent passer d'environ 1500 mg/l à moins de 100 mg/l. [12, WS Atkins-EA, 2000]. Les principaux composants d'une installation de flottation par air dissous sont présentés dans la Figure 4.35.

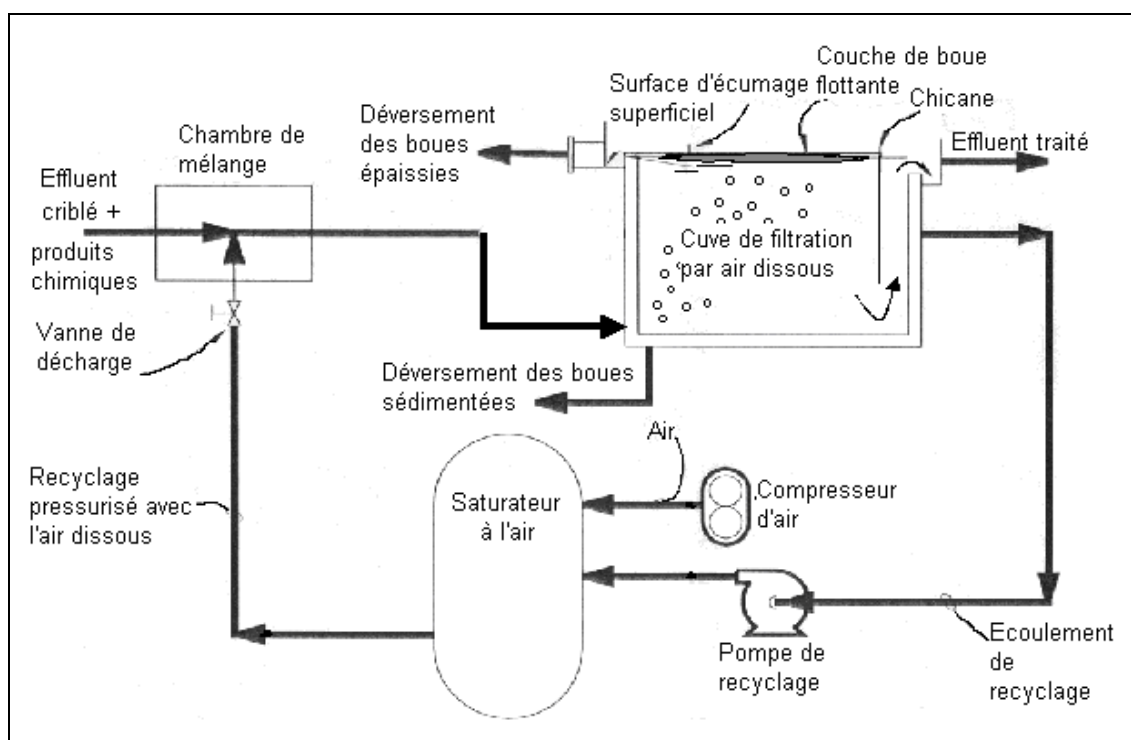


Figure 4.35: Principaux composants de la flottation par air dissous
[12, WS Atkins-EA, 2000]

Le Tableau 4.80 montre les coûts et les exigences d'entretien pour une installation de flottation par air dissous traitant 750 m³/j.

	Coût du capital estimé	Exigences d'entretien habituelles
Flottation par air dissous (FAD)	150 000 GBP	Jusqu'à 2 heures par jour de nettoyage et d'entretien peuvent être nécessaires

Tableau 4.80: Coûts et exigences d'entretien pour le traitement par FAD - (750 m³/j d'effluent)
[67, WS Atkins Environment/EA, 2000]

Dans une installation d'équarrissage utilisant des aérateurs immergés pour la flottation et une spatule pour retirer les matières flottantes, avec un débit de 15 m³/h, un volume de 12 m³ et une superficie de 8 m², on rapporte une réduction de 76 % de la teneur en graisses et de 42 % de la DCO. Un système de vaporisation automatique contrôle la formation de mousse.

Dans une installation d'équarrissage allemande, l'élimination de N provenant d'une teneur en ammoniac élevée des eaux usées s'élevait à 10 %. Dans une autre installation, avec des niveaux d'ammoniaque initiaux plus élevés, elle s'élevait à approximativement 30 à 40 %. Il en a résulté des niveaux d'ammoniac élevés dans l'air de la zone de flottation fermée et des risques de santé professionnels pour le personnel entrant dans la zone.

Les températures élevées et des valeurs de pH élevées rendent la séparation des graisses difficile. Il semble que la séparation mécanique soit la plus sensible à ces paramètres.

Dans une usine d'élimination des carcasses animales en Allemagne, la flottation est effectuée en utilisant une cuve de mélange et d'équilibrage conçue pour un débit entrant d'effluent constant allant jusqu'à 8 m³/h. Dans cette installation, on a atteint un taux d'élimination des graisses de 50 %. La DCO (homogénéisée) est seulement réduite de 16 %, parce que les boues en excès provenant de l'installation de traitement biologique atteignent l'installation de flottation en même temps. Ceci peut conduire à une surcharge temporaire.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux qui produisent des eaux usées.

Aspects économiques

Il a été rapporté que dans de nombreux cas, les investissements en capital d'une installation de FAD sont justifiées par la réduction des coûts d'effluents commerciaux.

La flottation mécanique entraîne des coûts d'investissement et des frais d'exploitation plus faibles que d'autres techniques de flottation.

Le coût d'investissement pour une installation de flottation ayant une capacité de 60 m³/h est de 125 000 à 150 000 EUROS (2003).

Force motrice pour la mise en oeuvre

La réduction de DCO, DBO, des quantités d'azote et de phosphore dans les eaux usées.

Etablissements de référence

Un abattoir de volailles au Royaume Uni. Des abattoirs et des installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 163, German TWG Members, 2001, 244, Germany, 2002, 346, Belgian TWG member, 2003]

4.1.43.11 Cuves d'équilibrage des eaux usées

Description

Des cuves de stockage et de mélange peuvent être installées pour équilibrer les énormes variations du débit volume et de la concentration des eaux usées.

Bénéfices environnementaux atteints

Permet aux techniques de traitement en aval de fonctionner à leur efficacité optimale pour minimiser des déversements contaminés dans des cours d'eau locaux.

Effets multimilieux

Aucun n'a été rapporté.

Données d'exploitation

L'utilisation constante de cuves d'équilibrage, plutôt que leur utilisation intermittente quand le débit dépasse une valeur prédéterminée, est avantageuse pour l'UTEU, car elle garantit un effluent plus cohérent pour le traitement et minimise les problèmes qui peuvent être provoqués par une surcharge imprévue, provenant par exemple des produits chimiques de nettoyage qui sont utilisés une fois par jour. La qualité de l'effluent et la performance d'épaississement des cuves de sédimentation secondaires à la suite d'un traitement biologique sont améliorées, selon les informations disponibles, par un chargement constant de matières solides. Il a été rapporté qu'il y avait des avantages à placer la cuve d'équilibrage après le traitement primaire et avant le traitement biologique. Si elle se situe avant la cuve de sédimentation primaire, un mélange suffisant doit être fourni pour empêcher le dépôt des matières solides, les variations de concentration et les problèmes d'odeurs. Il est également rapporté qu'en règle générale, l'équilibrage doit avoir lieu après le retrait de toutes les graisses présentes dans les eaux usées.

Dans un abattoir qui, selon les informations disponibles, traite avec succès les eaux du processus et les eaux de pluie, une cuve d'équilibrage est située après l'équipement de criblage rotatif et avant une cuve de flottation, où la graisse est écrémée en surface et le sable est retiré

du fond de la cuve. Un autre abattoir rapporte qu'il dispose d'une cuve d'équilibrage capable de contenir l'équivalent de quatre jours d'effluents liquides. Ceci peut avoir des avantages en assurant une alimentation homogène pour l'UTEU, mais peut également causer des problèmes d'odeurs.

Les cuves doivent être suffisamment aérées pour minimiser la formation de gaz nocifs et malodorants. Il se peut qu'elles soient également recouvertes pour protéger le béton d'une corrosion par les acides gras.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux, où le débit et les contenus des eaux usées varient et où ceci peut avoir un effet nocif sur les autres processus de l'UTEU.

Aspects économiques

Le coût de construction et d'exploitation d'une cuve d'équilibrage doit être confronté aux économies associées à la facilité de fonctionnement des techniques de traitement en aval.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Assurer une alimentation pratiquement homogène aux processus de l'UTEU en aval.

Etablissements de référence

Des cuves d'équilibrage sont utilisées dans des abattoirs en Allemagne, en Italie et au Royaume Uni et dans des installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[163, German TWG Members, 2001, 216, Metcalf and Eddy, 1991, 244, Germany, 2002, 269, Italian TWG Members, 2002]

4.1.43.12 Minimiser les suintements de liquides et recouvrir les cuves de traitement des eaux usées

Description

La base et les côtés des cuves de traitement des eaux usées peuvent être étanchéifiés pour empêcher les fuites dans le sol et dans les eaux souterraines et les parties supérieures peuvent être couvertes et ventilées pour minimiser les problèmes d'odeurs. Des systèmes d'évacuation peuvent être installés sous les cuves, pour collecter tout suintement survenant par accident.

Bénéfices environnementaux atteints

Prévention de la contamination du sol et des eaux souterraines et minimisation des émissions d'odeurs.

Effets multimilieux

De l'énergie sera nécessaire pour alimenter les équipements de ventilation.

Données d'exploitation

Il est habituel d'appliquer un revêtement et d'étanchéifier la base et les côtés des cuves et de les construire sur une base qui stabilisera les matières de la cuve, ne les soumettra à aucune contrainte ou ne provoquera pas de fuites, qu'elles soient minimes ou catastrophiques. Il est également habituel d'installer un système d'évacuation sous les cuves pour collecter tout suintement de liquide et le rediriger vers l'UTEU.

Les gaz ventilés peuvent être aspirés vers un système de réduction d'odeurs, soit spécialement fourni dans ce but soit qui traite des gaz malodorants provenant d'autres activités du site.

Applicabilité

Étanchéification de la base et des côtés, applicable dans toutes les cuves de traitement des eaux usées. Couverture et ventilation des cuves applicables quand des problèmes d'odeurs peuvent apparaître et ne sont pas évités autrement.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Minimisation du risque de contamination du sol et des eaux souterraines et réduction des émissions d'odeurs.

4.1.43.13 Minimiser les suintements de liquides et aérer les cuves de traitement des eaux usées

Description

La base et les côtés des cuves de traitement des eaux usées peuvent être étanchéifiés pour empêcher les fuites dans le sol et les eaux souterraines et le contenu de la cuve peut être aéré pour empêcher le développement de conditions anaérobies et une production consécutive de gaz malodorants.

Bénéfices environnementaux atteints

Prévention de la contamination du sol et des eaux souterraines et minimisation des émissions d'odeurs.

Effets multimilieux

De l'énergie sera nécessaire pour mélanger les contenus de la cuve et peut-être pour fournir de l'oxygène.

Données d'exploitation

Il est habituel d'appliquer un revêtement, d'étanchéifier la base et les côtés des cuves et de les construire sur une base qui stabilisera les matières de la cuve, ne les soumettra à aucune contrainte ou ne provoquera pas de fuites, qu'elles soient minimales ou catastrophiques. Il est également habituel d'installer un système d'évacuation sous les cuves pour collecter tout suintement de liquide et le rediriger vers l'UTEU.

Applicabilité

L'étanchéification de la base et des côtés est applicable à toutes les cuves de traitement des eaux usées. L'aération est applicable quand apparaissent des conditions anaérobies qui ne sont pas réellement nécessaires pour le traitement des eaux usées et qui entraînent la production de gaz malodorants.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Minimisation du risque de contamination du sol et des eaux souterraines et réduction des émissions d'odeurs.

4.1.43.14 Pré-traitement anaérobie utilisant des réacteurs à flot descendant ou à flot ascendant

Description

Le passage des eaux usées provenant des abattoirs ou des installations d'équarrissage sur des réacteurs à lit fixe portant des micro-organismes anaérobies sur des cercles ou des balles de plastique ou sur du verre fritté peut constituer une technique de pré-traitement pour réduire la DCO dans les eaux usées, avant un traitement aérobie. Cette technique fonctionne soit à flux descendant soit à flux ascendant, et inclut une remise en circulation. Cependant, cette technique ne permet pas de réduire suffisamment la DCO et la teneur en azote pour constituer plus qu'un pré-traitement. Elle permet de supprimer 73 à 76 % de la DCO dans une installation d'équarrissage si deux réacteurs sont utilisés, l'un fonctionnant en flux descendant et l'autre en flux ascendant.

Bénéfices environnementaux atteints

Le retrait d'une partie des charges organiques provenant des eaux usées, avant un autre traitement sur le site ou dans une UTEU municipale. Il est rapporté que le biogaz produit au cours du processus contient plus d'énergie que ce dont l'installation anaérobie a besoin pour réaliser le traitement.

Effets multimiliieux

La teneur en ammoniac libéré provenant des combinaisons d'azote organique lors du traitement anaérobie dépasse la fixation d'azote par de nouvelles formations de biomasses, par conséquent le niveau d'azote ammoniacal augmente au cours du traitement.

Données d'exploitation

De manière générale, près de 75 % de la DCO au cours de l'étape à flot descendant est constituée de matières solubles, le reste étant des matières solides. La DCO dissoute est d'approximativement 85 % d'acide organique volatil, en particulier de l'acide éthanoïque et de l'acide propionique. Des micro-organismes anaérobies transforment environ 95 % des impuretés organiques entrantes en biogaz et seulement 3 à 5 % en nouvelles biomasses. De faibles volumes de biomasses (boues en excès) sont créés au cours des étapes d'acidification ou de méthanisation et ceux-ci peuvent être acheminés vers une étape de purification biologique aérobie. Le biogaz créé est composé de 60 à 85 % de CH_4 , qui peut être utilisé pour le chauffage et l'alimentation électrique.

Dans une installation d'équarrissage illustrative, la production de CH_4 spécifique atteint en moyenne $0,32 \text{ m}^3/\text{kg}$ d'entrée de DCO. Les biogaz comprennent 86 à 87 % de CH_4 et 0,3 à 0,7 % de H_2S . La teneur élevée en H_2S dans le gaz brut doit être supprimée via un dispositif de désulfurisation pour empêcher les émissions et la corrosion.

La charge volumique réelle qui peut être atteinte dépend de la surface donnée, de l'espace libre et de la concentration de biomasses dans le réacteur. La configuration du réacteur, les conditions environnementales dans le réacteur, telles que la température et le pH, ainsi que la capacité de décomposition des micro-organismes, spécifique au substrat, sont également importantes.

Pour traiter les eaux usées provenant des installations d'équarrissage, un procédé mésophile d'exploitation à 35 à 37°C est rapporté comme étant efficace. Une température de 32 à 42°C peut facilement être maintenue grâce à l'énergie de chauffage qui est contenue dans l'effluent brut. Le temps de séjour dans le réacteur à lit fixe peut être de 11 à 30 h, selon les concentrations de biomasses.

Pour exploiter sans problème des réacteurs à lit fixe, il est indispensable de retirer au préalable les substances solides et lipophiles de l'effluent, afin d'éviter l'accumulation de matières et les blocages. Le processus anaérobie est relativement sensible aux défaillances provenant des fluctuations de charge, par conséquent il est nécessaire d'équilibrer le volume et la concentration de l'effluent. Une cuve de mélange et d'équilibrage ayant un dispositif d'agitation peut également faciliter une pré-acidification progressive. Le pH doit être maintenu autour du pH neutre, pour empêcher l'inhibition de la biocoénose mélangée anaérobie. Une production de CH_4 stable a lieu dans une gamme de pH de 6,8 à 7,8. Le pH optimum pour un processus de pré-acidification séparée, selon le substrat, est compris entre 3,5 et 6,5.

Pour optimiser les conditions environnementales microbiologiques nécessaires pour libérer l'ammoniac des composés d'azote organique, un dosage d'acidification peut être nécessaire, par exemple par l'ajout d'acide chlorhydrique ou d'acide phosphorique. Selon l'effluent à traiter, une dose supplémentaire de nutriment, par exemple du phosphore, peut être nécessaire. Un rapport DCO/N/P/S de 800/5/1/0,5 est considéré comme optimal. Les problèmes de toxicité peuvent survenir si les teneurs en ammoniac ou en sulfure d'hydrogène sont supérieures. Les effets inhibiteurs sont déterminés par le pH, la composition du substrat et le temps d'adaptation des micro-organismes.

Le Tableau 4.81 montre les résultats d'un pré-traitement anaérobie dans une installation d'équarrissage. Les données représentent deux mois : février et juillet. On ne sait pas dans quelle mesure les résultats du traitement sont dus à la température du traitement anaérobie ou à la différence de conditions de stockage des matières premières. Les résultats sont résumés en variation de pourcentage pour chaque paramètre. Les charges de départ étaient différentes.

Paramètre	Février			Juillet		
	Influent	Effluent	% d'augmentation ou de réduction	Influent	Effluent	% d'augmentation ou de réduction
Valeur du pH	7,5	7,8		7,9	8,2	
Conductivité spécifique (mS/cm)	6,67	6,89		7,54	7,66	
Matières solides filtrables (mg/l)	1115	532	- 61,8	2642	1011	- 62
DCO totale (mg/l)	4311	1156	- 73,2	9414	2208	- 76,5
DBO ₅ totale (mg/l)	3433	534	- 84,5	5890	1154	- 80,4
Graisses (mg/l)	370	90,8	- 75,5	717	265	- 63
NH ₄ -N (mg/l)	126	145	+ 15,1	185	208	+ 12,4
N-org (mg/l)	57,6	30,4	- 47,2	80,2	59,4	- 25,9
P total (mg/l)	8,7	8,6	- 0,7	14,5	12,8	- 12,1
Sulfure (mg/l)	24,1	8	- 66,8	8,1	13,5	+ 65,2
Sulphate (mg/l)	39,5	11	- 72,2	65,5	22,8	- 65,2

Tableau 4.81: Données sur les influents et les effluents provenant d'une installation de pré-traitement anaérobie des eaux usées

Il est rapporté que le biogaz provenant des eaux usées produit plus d'énergie que celle utilisée au cours du traitement des eaux usées. Un kg de DCO produit 0,5 m³ de biogaz. La valeur chauffante de 1 m³ de biogaz est d'environ 6,4 kWh. En utilisant un bloc thermique et une installation électrique, 35 % des 6,4 kWh peuvent être utilisés pour la génération d'électricité et 55 % pour la production de chaleur.

Applicabilité

Applicable en tant que pré-traitement dans les abattoirs et les installations d'équarrissage, avant un traitement aérobie. Le retrait efficace des graisses peut rendre cette étape non nécessaire dans les abattoirs, si la charge organique est suffisamment réduite, comme c'est le cas dans les abattoirs dans la région Flamande de la Belgique.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Diminution significative de la DCO dans les eaux usées et production de biogaz.

Etablissements de référence

Au moins deux installations d'équarrissage et un abattoir en Allemagne.

Littérature de référence

[163, German TWG Members, 2001, 244, Germany, 2002, 346, Belgian TWG member, 2003]

4.1.43.15 Digestion aérobie combinée à une dénitrification soit intermittente soit alternative dans des conditions anoxiques

Description

L'élimination d'azote biologique est décrite en termes généraux dans le document BREF sur "Les systèmes classiques de traitement/gestion des gaz d'évacuation et des eaux usées dans le secteur chimique".

Une digestion aérobie combinée soit à une dénitrification intermittente soit à une dénitrification alternative dans des conditions anoxiques implique le traitement aérobie et anoxique simultané des eaux usées, soit dans des cuves séparées soit dans une seule cuve. Le processus est contrôlé par la surveillance des concentrations d'ammoniac et d'oxyde d'azote. Par conséquent, un certain nombre de dispositifs d'aération sont allumés ou éteints automatiquement. Par exemple, une seule cuve peut être divisée en zones aérobies et anoxiques. Au cours du procédé d'exploitation alternatif, des cuves disposées en séries sont exploitées alternativement sur une base aérobie ou anoxique qui coïncide avec le transfert simultané de l'effluent entre les cuves. Au cours du procédé d'exploitation intermittent, les cuves sont exploitées en parallèle.

Bénéfices environnementaux atteints

Le retrait de l'azote, des composés de DBO et DCO provenant des vapeurs des eaux usées à forte charge qui n'ont pas été exclus par d'autres moyens.

Effets multimilieux

Il peut en résulter des problèmes d'odeurs. De l'énergie est utilisée, par exemple au cours de l'aération.

Données d'exploitation

La technique est caractérisée par le retrait de la DBO sans aération, combiné à la dénitrification habituellement nécessaire pour les eaux usées provenant des abattoirs et des installations de sous-produits animaux. Ceci offre l'avantage de minimiser la consommation d'énergie. Il a été rapporté que l'aération peut représenter 60 % de la consommation d'énergie dans les UTEU.

L'aération se fait par diffusion de l'air au travers d'un très grand nombre de petits trous, afin de garantir qu'il y a suffisamment d'oxygène dans les eaux usées pour entreprendre la nitrification nécessaire pour les charges d'azote élevées habituelles dans les eaux usées provenant de cette industrie.

De plus, la technique est caractérisée par des âges de boues élevées, ce qui contribue également au processus de dénitrification.

Dans une installation d'équarrissage, quand le traitement est appliqué, il est rapporté que l'effluent est tout d'abord soumis à une séparation des graisses, à un retrait des matières solides en utilisant des tamis cylindriques, à une flottation, à un mélange et à un équilibrage.

Le traitement est alors réalisé dans de grands bassins en terre, étanchéifiés par une feuille de métal. Une aération s'effectue par intermittence. Selon les informations disponibles, il est possible de parvenir à une élimination totale de l'azote, par nitrification/dénitrification simultanée. La partie principale de la charge de DBO et de DCO peut être retirée sans aération. L'introduction d'air et la circulation de la biomasse se font via 8 chaînes d'aérateur. Les chaînes d'aérateur sont constituées de 7 aérateurs flottants, chacun relié aux autres au moyen de tuyaux d'approvisionnement en air. L'air est introduit sous forme de petites bulles, au-dessus du fond du bassin. La quantité d'air nécessaire est produite par compresseurs rotatifs à palettes coulissantes. Un compresseur fonctionne constamment sur une charge de base afin de garantir un niveau minimum spécifique de circulation des boues activées. La connexion des autres compresseurs est régulée par une programmation et une commande d'oxydation/réduction automatique. En variant le taux d'oxygène introduit par différentes chaînes, des zones aérobies et anoxiques sont

produites. Le taux d'oxygène fourni par les chaînes est modifié périodiquement, de sorte que, au cours du temps, les zones anoxiques sont créées par intermittence tout au long du bassin dans son intégralité. La création intermittente de zones aérées et anoxiques est atteinte en arrêtant le processus d'aération à 33 % des aérateurs à chaque fois.

Les boues sont retirées et l'effluent est soumis à une aération et à une autre sédimentation.

Les données concernant les dimensions et l'exploitation de l'étape de traitement aérobie, dans cette exploitation de référence, sont montrées dans le Tableau 4.82.

Paramètres	Valeurs
Volumes totaux des cuves d'aération	1803 m ³
Débit entrant	100 m ³ /j
Matière en suspension solides dans la liqueur mixte dans la cuve d'aération	3.5 g/l
DBO - charge	346 kg BOD/j
NH ₄ -N – charge	90 kg NH ₄ -N/j
DCO:N (rapport)	5,6:1
DBO – charge volumique	0,19 kg BOD/(m ³ ·j)
N – charge volumique	0,05 kg N/(m ³ ·j)
DBO – charge des boues	0,05 kg DBO/(kg TS·j)
N – charge des boues	0,015 kg N/(kg TS·j)
Boues en excès	66 kg/j
Age des boues	95 d
Consommation de O ₂ spécifique pour DBO	2,09 kg O ₂ /kg DBO
Consommation de O ₂ spécifique pour N	1,91 kg O ₂ /kg DBO

Tableau 4.82: Données sur les dimensions et données d'exploitation de l'étape de traitement aérobie dans une installation d'équarrissage

Le Tableau 4.82 montre les niveaux d'émission d'effluents atteints dans l'installation décrite dans le Tableau 4.82 au cours de la période de 1992 à 1996.

Paramètres	Concentration d'influent	Concentration d'effluent		
		Moyenne	Minimum	Maximum
DBO ₅ homogénéisée mg/l	3460	3,1	1	8
DCO homogénéisée mg/l	5040	65,4	35	125
NH ₄ -N mg/l	900	10,0	0,3	29
NO ₃ -N mg/l		2,4	0,3	7,7
NO ₂ -N mg/l		1,8	0,7	4
Total P mg/l		1,8	0,3	4,3
AOX mg/l		0,015	< 0,01	0,02

Tableau 4.83: Niveaux d'influent et d'effluent atteints au cours de la période 1992 à 1996

D'autres informations ont été rapportées pour une autre installation d'équarrissage illustrative. L'UTEU est conçue, selon les informations disponibles, avec une capacité de transformation de 580 t/j de carcasses animales et conçue pour une élimination totale de l'azote ; deux cuves sont exploitées en parallèle avec une aération intermittente. L'effluent du processus est soumis à une séparation des graisses et une flottation, suivies par le mélange avec des eaux usées non traitées. Il est alors traité dans une installation de clarification et un bassin d'équilibrage (1250 m³ avec une réserve de 1750 m³). Il est alors réparti entre deux bassins, chacun ayant une capacité de 6240 m³. Les bassins contiennent une longueur de tubes totale de 1300 mètres, chaque tube étant long de 1,365 mètre et perforé de trous fins pour l'entrée d'air et 3 dispositifs d'agitation. Les bassins sont alternativement approvisionnés en air (aérés) ou simplement agités (anoxie) selon un rapport de temps d'approximativement 2/1.

Dans une troisième exploitation de référence, un abattoir, une UTEU traite l'effluent provenant de l'abattoir, elle a une installation de transformation des tripes, dans laquelle les intestins et les estomacs sont nettoyés et préparés pour une autre transformation. On y manipule les contenus des estomacs et des intestins, tout comme le sang..

L'abattoir a une capacité de 25 000 bovins par semaine, c'est-à-dire 5000 par jour d'abattage. Ceci produit 200 litres d'effluents par unité d'abattage, c'est-à-dire 623 l/t de carcasses de bovins ou 1000 m³ par jour de travail. Il est rapporté que la charge quotidienne traitée par l'UTEU est de 2020 kg de DBO₅, 360 kg de TKN et 18 kg de phosphore. Deux bassins d'activation sont utilisés, alternant 1,5 à 2 heures de dénitrification avec 1,5 à 2 heures de nitrification. Les temps sont contrôlés par surveillance de NH₄-N, NO₃-N et O₂ et ajustement du taux d'aération sous pression.

Les données sur les dimensions et les données d'exploitation de l'étape de traitement aérobie de cette installation sont montrées dans le Tableau 4.84.

Paramètres	Valeurs
Volume total de la cuve d'aération	7000 m ³
Matières solides en suspension dans la liqueur mixte dans la cuve d'aération	4 à 5,3 g/l
DBO – charge	2,020 kg DBO/j
TKN – charge	360 kg TKN/j
pH	6,8 à 7,2
DBO – charge volumique	0,29 kg DBO/(m ³ ·j)
TKN – charge volumique	0,051 kg TKN/(m ³ ·j)
DBO – charge des boues	0,072 kg DBO/(kg TS·j)
P – charge des boues	0,00064 kg P/(kg TS·j)
TKN – charge des boues	0,012 kg TKN/(kg TS·j)
Boues en excès	66 kg/j
Age des boues	30 à 40 j
Matières solides en suspension dans la liqueur mixte dans les boues de retour	7 à 11 g/l

Tableau 4.84: Données sur les dimensions et données d'exploitation de l'étape de traitement aérobie dans un abattoir

En utilisant ce procédé, les niveaux d'émission maximum mesurés entre 1995 et 1997 sont montrés dans le Tableau 4.85.

Paramètres	Concentration d'influent	Niveaux d'émission (Maximum mesuré entre 1995 et 1997) (mg/l)
DCO		47
DBO ₅	2020	7
N-total		11
NH ₄ -N		3,7
P-total	18	0,8

Tableau 4.85: Données provenant d'une installation de traitement des eaux usées située sur un abattoir en Allemagne.

Ce traitement a été combiné à des tamis, à une mécanisation et à une filtration biologique avant l'alternance de dénitrification et de nitrification, la sédimentation et la filtration consécutives.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et les installations d'équarrissage.

Aspects économiques

La technique est considérée comme économiquement avantageuse dans la mesure où tous les processus peuvent être effectués dans une seule cuve.

Etablissements de référence

Au moins un abattoir et deux installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002, 341, EC, 2002]

4.2 Abattoirs

4.2.1 Abattoirs – techniques générales applicables au niveau de l'installation

4.2.1.1 Grattage à sec des véhicules de livraison, avant le lavage

Description

Le fumier et la litière sont grattés dans une zone de collecte avant le nettoyage du véhicule de livraison avec de l'eau. La zone de lavage est disposée de sorte que le plus de fumier possible puisse être récolté avant que le lavage du véhicule ne commence.

Dans un abattoir de porcs principal au Danemark, la zone de réception pour les porcs a été équipée d'un système de collecte du fumier et de la litière. Après déchargement des porcs, le conducteur du véhicule de livraison gratte le fumier et la litière vers un transporteur à courroie de niveau plus faible, qui transporte le matériau vers un conteneur. Le déchargement des porcs et le grattage à sec sont surveillés sur une caméra vidéo. Ceci, conjointement aux instructions données au conducteur, garantit que le mode opératoire est suivi et qu'ils s'y sont conformés. Après grattage à sec, le véhicule est nettoyé avec de l'eau.

Bénéfices environnementaux atteints

A la fois la consommation d'eau et la charge polluante dans les eaux usées sont réduites. Ceci comprend le retrait des substances difficiles à dégrader, par exemple la sciure. De l'eau est toujours nécessaire.

Du fumier peut être utilisé en tant qu'engrais.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

Des niveaux de consommation d'eau de 78 à 130 litres par tonne de carcasses de porcs ont été rapportés, en comparaison avec un niveau maximum de 300 litres ailleurs. Dans un abattoir de porcs principal du Danemark, la consommation d'eau pour le nettoyage des véhicules est d'approximativement 110 l/t, quand on utilise le grattage à sec. Le temps que le conducteur réalise le grattage suivi du lavage est pratiquement le même que quand seul un lavage est réalisé.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction des niveaux de consommation d'eau et de DCO dans les eaux usées.

Etablissements de référence

Au moins un abattoir de porcs principal au Danemark.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.2.1.2 Lavage des camions de livraison en utilisant un pistolet à jet ajustable mis en marche par déclencheur à haute pression

Description

Les camions de livraison peuvent être nettoyés en utilisant un jet d'eau ajustable mis en marche par déclencheur à haute pression.

Bénéfices environnementaux atteints

Consommation d'eau réduite.

Effets multimilieux

Aucun, si on combine cette technique au " grattage à sec des véhicules de livraison, avant lavage", voir 4.2.1.2.

Données d'exploitation

L'utilisation d'un pistolet à eau à pression élevée ajustable avec une pression d'approximativement 1,8 à 2,3 millions de Pa (18 à 25 atmosphères) peut, selon les informations disponibles, réduire la consommation d'eau nécessaire pour le lavage des camions. Le contrôle continu de la pression et de la gamme du jet d'eau fait qu'il est possible de retirer la poussière à la fois des surfaces planes et des coins. Une économie de 130 l/t de carcasses produites peut être atteinte due au fait que l'écoulement d'eau s'arrête quand le déclencheur est lâché.

La consommation d'eau dans un abattoir danois a été réduite à 6 l/porc (78 l/t) et 25 l/tête de bétail (100 l/t) quand on a utilisé un grattage à sec avant le lavage et un pistolet à haute pression à fermeture automatique mis en marche par déclencheur pour le lavage ultérieur. Les mêmes sources d'information ont rapporté des taux de consommation de 10 l/porc et de 80 l/tête de bétail.

Applicabilité

Tous les abattoirs.

Aspects économiques

Le coût d'un système à pompe ayant deux tuyaux est d'approximativement 35000 DKK (2001). S'il est nécessaire d'augmenter la pression de l'eau avant de pouvoir utiliser un pistolet à pression, les coûts rapportés sont de 10000 à 14000 Euros. Ceci couvre, selon les informations disponibles, le coût d'installation de pompes à haute pression pour le nettoyage de plusieurs camions, normalement 4, à la fois. Cela comprend également, entre autres, les travaux de canalisation et les travaux électriques, les tuyaux et les pistolets de vaporisation.

Le coût de capital rapporté dans un abattoir de porcs a été compensé en approximativement 6 mois. La période de rentabilisation rapportée dans un abattoir tuant 40000 têtes de bétail annuellement était de 4 à 5 ans, ce qui est plus long que l'exemple des porcs préalables à cause d'une utilisation moins fréquente.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Coûts de traitement des eaux usées réduits.

Etablissements de référence

Au moins un abattoir danois.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001]

4.2.1.3 Automatisation de la première partie de la chaîne d'abattage propre

Description

La définition du présent processus est un processus manuel ou semi-manuel, par exemple quand l'opérateur utilise un certain équipement auxiliaire, tel qu'un dispositif de relâchement du rectum.

Bénéfices environnementaux atteints

Aucun n'a été rapporté.

Effets multimilieus

Consommation accrue d'eau, d'électricité et de chaleur et par conséquent volume accru d'eaux usées. L'humidification supplémentaire des carcasses et des sous-produits, parfois avec de l'eau chaude, entraînera à la fois des matières solides et des substances non dissoutes et augmentera les charges de DCO, DBO et d'azote dans les eaux usées.

Données d'exploitation

Les données d'exploitation sont montrées dans les Tableau 4.86, Tableau 4.87, Tableau 4.88, Tableau 4.89, Tableau 4.90, Tableau 4.91, Tableau 4.92 et Tableau 4.93.

Fendage de la poitrine	Unités	Pré-automatisation	Processus automatisé	Augmentation
Eau	l/t	6,67	45,55	38,9
Electricité (1)	kWh/t	0,0	0,53	0,53
Chauffage (2)	kWh/t	0,67	1,34	0,67
Energie totale (1 + 2)	kWh/t	0,67	1,87	1,2

Tableau 4.86: Données d'exploitation pour un fendage automatisé des poitrines de porcs

Fendage	Unités	Pré-automatisation	Processus automatisé	Augmentation
Eau	l/t	Inconnue	26,6	Inconnue
Electricité (1)	kWh/t	Inconnue	0,5	Inconnue
Chauffage (2)	kWh/t	Inconnue	1,3	Inconnue
Energie totale (1 + 2)	kWh/t	Inconnue	1,8	Inconnue

Tableau 4.87: Données d'exploitation pour un fendage automatisé des carcasses de porcs

Retrait de la fressure et des viscères	Unités	Pré-automatisation	Processus automatisé	Augmentation
Eau	l/t	0,0	39,9	39,9
Electricité (1)	kWh/t	0,0	0,13	0,13
Chauffage (2)	kWh/t	0,0	1,33	1,33
Energie totale (1 + 2)	kWh/t	0,0	1,46	1,46

Tableau 4.88: Données d'exploitation pour une éviscération automatisée des porcs – chaîne d'abattage existante

Retrait de la fressure et des viscères	Unités	Pré-automatisation	Processus automatisé	Augmentation
Eau	l/t	26,6	119,7	93,1
Electricité (1)	kWh/t	0,0	0,53	0,53

Chauffage (2)	kWh/t	0,67	2,67	2,00
Energie totale (1 + 2)	kWh/t	0,67	3,20	2,53

Tableau 4.89: Données d'exploitation pour l'éviscération automatisée des porcs – nouvelle chaîne d'abattage

Retrait de la fressure et des viscères	Unités	Pré-automatisation	Processus automatisé	Augmentation
Eau	l/t	0,0	39,6	39,6
Electricité (1)	kWh/t	0,0	0,1	0,1
Chauffage (2)	kWh/t	0,0	1,3	1,3
Energie totale (1 + 2)	kWh/t	0,0	1,5	1,5
En plus de celles pour l'éviscération automatisée des porcs, montrées dans le Tableau 4.89 – c'est-à-dire utilisation supplémentaire de ressources pour laver deux transporteurs vers le département des boyaux existant				

Tableau 4.90: Données d'exploitation pour le retrait de la fressure et des viscères

	Unités	Pré-automatisation	Processus automatisé	Augmentation
Eau	l/t	26,6	33,3	6,7
Electricité (1)	kWh/t	0,0	0,53	0,53
Chauffage (2)	kWh/t	0,67	1,34	0,67
Energie totale (1 + 2)	kWh/t	0,67	1,87	1,2
Le "Back finning" intervient quand les apophyses épineuses sont coupées et libérées, ceci est effectué avec le fendage pour éviter l'endommagement des longes dans le processus de fendage. Le processus est utilisé dans certains modes d'abattoirs, mais pas dans tous. Au Danemark, il est effectué dans tous les abattoirs.				

Tableau 4.91: Données d'exploitation pour un back finning automatisé des porcs

	Unités	Décontamination en utilisant de l'eau chaude
Eau	l/t	252,7
Electricité (1)	kWh/t	2,66
Chauffage (2)	kWh/t	33,25
Energie totale (1 + 2)	kWh/t	35,91

Tableau 4.92: Effet attendu d'une décontamination par vaporisation avec de l'eau chaude

Dispositif de relâchement du rectum	Unités	Pré-automatisation	Processus automatisé	Augmentation
Eau	l/t	13,3	39,9	26,6
Electricité (1)	kWh/t	0,0	0,53	0,53
Chauffage (2)	kWh/t	0,67	1,34	0,67
Energie totale (1 + 2)	kWh/t	0,67	1,87	1,20

Tableau 4.93: Données d'exploitation pour le dispositif de relâchement du rectum des porcs

Certaines des opérations unitaires les plus exigeantes d'un point de vue physique et "déplaisantes", telles que le fendage de la carcasse et l'éviscération sont automatisées.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de porcs.

Etablissements de référence

Quelques abattoirs danois ont mis en œuvre une automatisation. Tous les abattoirs de porcs danois ont mis en œuvre un fendage de carcasses automatisé.

Littérature de référence

[184, Pontoppidan O., 2001, 243, Clitravi - DMRI, 2002]

4.2.1.4 Eviter et minimiser le rinçage des carcasses, en combinaison à l'utilisation de techniques d'abattage propres

Description

Un abattage, un habillage et une éviscération compétents et minutieux empêche et/ou minimise la contamination des carcasses et améliorent ainsi la qualité du produit, tout en minimisant également la nécessité de laver la carcasse après inspection par un vétérinaire. Le rinçage peut être limité à la découpe de fendage, pour retirer la poussière d'os du bovin, de la cavité de la poitrine et jarrets antérieurs.

Bénéfices environnementaux atteints

Consommation d'eau réduite et contamination de l'eau réduite.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

Avec un pommeau de douche contrôlé manuellement, une carcasse de bovin peut être rincée avec 8 à 10 litres d'eau (approximativement 30 à 40 l/t).

Dans un abattoir de porcs, la consommation d'eau au niveau des opérations unitaires d'abattage et de saignée a été indiquée à 10 à 50 l/t et 30 à 40 l/t, respectivement, l'eau étant approvisionnée constamment, sans tenir compte de la carcasse.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de bovins.

Si le lavage de la carcasse est nécessaire, dû à une contamination visuelle par exemple par des poils ou des plumes, un lavage peut être nécessaire. L'utilisation de vaporisation d'eau mélangée à de l'air comprimé peut minimiser la quantité d'eau utilisée.

Un mouton peut être laissé non lavé "de manière sécurisée", à condition que la pratique d'habillage soit de standard élevé, pour que la qualité de la viande soit généralement meilleure, c'est-à-dire qu'elle ait une apparence plus belle, et une couleur et une qualité de conservation améliorées. Les carcasses humides ont tendance à devenir "collantes" quand elles sont réfrigérées. De même, si l'épilation des porcs et l'éviscération des volailles sont effectuées de manière compétente, le lavage peut être évité.

Le lavage manuel peut être préférable au rinçage automatique dans des cabines, où la consommation d'eau est souvent élevée de manière qui n'est pas nécessaire. Si la température de l'eau est gardée à un minimum, c'est-à-dire qu'on utilise de l'eau froide, on peut éviter la capture des graisses. L'utilisation de vaporisateurs d'eau mélangée à de l'air comprimé peut également réduire la quantité d'eau utilisée.

Aspects économiques

Un pistolet de vaporisation coûte 200 Euros.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Coûts de l'eau réduits, qualité du produit améliorée.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 217, Brindle J., 2001, 284, Leoni C., 2002]

4.2.1.5 Mise en place de commandes automatisées de départ/d'arrêt de l'eau dans toute la chaîne d'abattage

Description

Des capteurs tels que des cellules photoélectriques peuvent être adaptés pour détecter les carcasses et les parties de carcasses et approvisionner en eau si nécessaire. Les approvisionnements en eau peuvent être arrêtés automatiquement entre les carcasses et au cours des pauses.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau, des volumes d'eau nécessitant un traitement et, si la pression est régulée, entraînement réduit des matières biologiques et de la contamination. Il a été prédit que des économies pourraient atteindre la moitié de l'utilisation de l'eau totale au cours de la production conjointement avec l'eau économisée au cours des périodes de nettoyage, en cessant la pratique consistant à la laisser continuer à s'écouler.

Effets multimiliieux

L'énergie utilisée pour pomper l'eau pourrait être économisée si la nécessité de lavage des carcasses était éliminée. De l'eau peut être gaspillée si les carcasses propres sont lavées.

Données d'exploitation

Il faut faire attention au cours de la sélection, de l'installation et de l'entretien des cellules photoélectriques à ce qu'elles soient fiables et à ce que leur position correcte garantisse le fait que les carcasses soient lavées dans la mesure planifiée, même si elles se balancent sur le rail aérien ou si elles varient en ce qui concerne la taille.

L'utilisation de la technique présuppose que chaque carcasse nécessite d'être nettoyée et la technique ne fait pas la distinction entre des carcasses propres et souillées ou des parties souillées de carcasse.

Si la chaîne d'abattage ne fonctionne pas à sa capacité maximale, les économies d'eau sont supérieures, si l'eau est seulement fournie quand une carcasse est présente. Ceci a été mesuré au niveau des opérations unitaires d'abattage et de saignée.

Dans les abattoirs de porcs, la consommation d'eau dans les opérations unitaires d'abattage et de saignée a été indiquée à 10 à 50 l/t et 30 à 40 l/t, respectivement, quand de l'eau a été approvisionnée constamment, sans tenir compte du volume de la carcasse.

Applicabilité

Egalement applicable aux abattoirs nouveaux et existants.

Aspects économiques

Le coût d'une commande d'arrêt/de départ de l'eau automatisée a été rapporté à 250 US\$. Pour un abattoir de porcs, l'économie annuelle estimée en utilisation d'eau était de 6060 m³.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction des coûts d'eau.

Etablissements de référence

Un abattoir de porcs au Royaume Uni.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 214, AVEC, 2001, 243, Clitravi - DMRI, 2002, 268, Ockerman H. W. and Hansen C. L., 2000, 284, Leoni C., 2002]

4.2.1.6 Collecte continue, à sec et séparée des sous-produits le long de la chaîne d'abattage

Voir également Section 4.2.2.2.1 et 4.2.5.1.

Description

Selon la position sur la chaîne d'abattage, des plateaux/bacs de collecte peuvent être positionnés pour collecter les liquides et les solides. Les plateaux/bacs de collecte peuvent être fournis pour la collecte par exemple du sang qui goutte entre la halle de saignée et la cuve d'échaudage, sur les chaînes d'abattage des porcs ; aux stations d'ablation des têtes et de dépouillement et pour le sang et les mélanges de matières solides pour l'équarrissage ou d'autres sous-produits qui sont destinés pour une autre transformation. Les bacs peuvent être liés par des conduites, des pompes ou des dispositifs d'aspiration vers le récipient de collecte pertinent. La position et la conception du chariot/bac et le moyen d'empêcher le mélange avec l'eau et le transport des liquides ou des solides dépend de l'opération unitaire, du degré de séparation des différents matériaux souhaités/exigés et leur utilisation destinée finale, ou la voie d'élimination. Des exemples de matériaux qui peuvent être récoltés et transportés à sec comprennent les abats qui ne sont pas destinés à la consommation humaine et les plumes. Pour les matériaux destinés à la consommation humaine, le contrôle de la température est particulièrement important et certains abattoirs transportent les abats dans l'eau, à cause de l'effet refroidissant. Ceci peut être évité en transférant les matériaux vers les chambres froides rapidement après leur retrait de l'animal.

La quantité de déchets est particulièrement importante pour l'ouverture des poitrines, le retrait des pressures et les opérations de fendage des carcasses. Il est donc très important d'installer des systèmes de collecte dans ces zones. L'élimination pourrait être effectuée par des installations ou des pompes d'aspiration spéciales. Dans un abattoir servant d'étude de cas, tous ces déchets ont été au préalable lavés dans le système d'égout au cours des nettoyages d'intervalle. On a trouvé qu'il était possible d'effectuer tout le nettoyage initial à sec, par exemple en utilisant des racloirs, des spatules ou une aspiration sous vide, ce qui évite ainsi l'utilisation d'eau au cours de la période de travail. Le nettoyage initial à la fin de la période de travail peut également être effectué sans utiliser de l'eau.

Ailleurs, quand la panse est retirée, elle est immédiatement transférée par un tunnel pneumatique spécialisé vers la "zone souillée", où elle est pressée par un système de trémie et elle est déchargée dans un conteneur pour le compostage.

Bénéfices environnementaux atteints

Consommation d'eau réduite et moindre entraînement des sous-produits dans l'eau. Si les sous-produits sont récoltés avec efficacité, le volume d'eau nécessaire pour le nettoyage est réduit et par conséquent moins d'énergie est utilisée pour chauffer l'eau de nettoyage. Moins de détergents sont également nécessaires. La quantité d'eaux usées produites et la DBO, DCO, ses niveaux en nutriments et en détergents et les émissions de CO₂ sont tous réduits.

La séparation des liquides et des solides destinés à l'utilisation ou à la destruction a plusieurs avantages. Si des systèmes de collecte séparés suffisants sont fournis, cela réduit la contamination croisée entre différents sous-produits. La séparation des sous-produits peut donc réduire les problèmes d'odeurs potentiels provenant des matières qui, même quand elles sont fraîches, émettent les odeurs les plus désagréables, c'est-à-dire par le stockage/élimination séparément dans des conditions contrôlées, plutôt que d'avoir à contrôler un plus grand volume de sous-produits mélangés. Cela réduit également l'utilisation d'eau pour transporter les sous-produits et nettoyer l'installation (les sous-produits sont largement confinés au plateau/bac de collecte). De plus, le nettoyage peut être plus facile.

En minimisant la contamination croisée, la séparation permet également aux sous-produits individuels qui peuvent être utilisés de l'être, plutôt que de les éliminer parce qu'ils sont mélangés à des matériaux qui ne peuvent être utilisés. Tous les matériaux peuvent donc être utilisés ou éliminés de la manière la plus appropriée pour eux.

Effets multimilieux

Une certaine énergie sera toujours nécessaire, par exemple pour faire fonctionner les pompes, mais l'énergie qui aurait été utilisée pour chauffer l'eau de nettoyage supplémentaire peut être économisée.

Données d'exploitation

Dans un abattoir danois, la quantité de matière organique récoltée par porc a augmenté de 0,2 kg (2,6 kg/t de carcasses de porcs) après l'installation d'un bac dans "la chaîne d'abattage propre", c'est-à-dire là où l'éviscération, le fendage, la pesée, le nettoyage et la classification ont lieu et après introduction d'une aspiration humide. De plus, la pollution des eaux usées a été réduite de 0,52 à 0,65 kg de DBO par tonne de carcasses de porcs. On pourrait s'attendre à des résultats similaires en utilisant un racloir/une spatule, à condition que des modes opératoires corrects soient suivis avec cohérence.

Dans une autre étude de cas, la charge de DCO dans les eaux usées a été réduite. Dans un abattoir norvégien, la combinaison de l'adaptation d'un système à deux canalisations dans la zone de saignée et des plateaux de collecte pour le sang sous la Tableau de grattage et la zone d'éviscération, conjointement avec une pompe pour la cuve de sang, a réduit le déversement de DCO total de 22 %, c'est-à-dire de 1,25 kg de DCO par tonne de carcasses de porcs ou plus.

Certains abattoirs utilisent un long bac ayant un porteur à vis sous la chaîne d'abattage pour éliminer la nécessité d'un nettoyage du sol humide au cours des heures de travail. Les matières peuvent être balayées ou racless vers le transporteur à vis, dont le mécanisme devrait être inaccessible à l'opérateur, pour des raisons de sécurité.

L'utilisation de plateaux de collecte pour empêcher la chute des matériaux sur le sol a des avantages du point de vue de la santé et de la sécurité, comme cela peut réduire de manière significative le risque d'accidents par glissement. Cela peut également influencer la valeur aval et l'utilisation du sous-produit, si l'hygiène est une considération importante, par exemple pour une utilisation dans la transformation du sang.

Applicabilité

Applicable à tous les abattoirs.

Aspects économiques

Chaque bac coûte approximativement 300 Euros par mètre. Si un système de pompage est installé, le coût supplémentaire sera d'approximativement 3000 à 4000 Euros.

La période de rentabilisation a été calculée à 8 mois pour un abattoir danois payant une surcharge sur les eaux usées et d'approximativement 4 ans quand aucune surcharge n'est payée.

Le délai de rentabilisation pour l'exemple norvégien cité ci-dessous était d'un peu plus de 6 ans.

Les coûts du traitement des eaux usées sont économisés.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Une réduction du traitement des eaux usées et de l'élimination de déchets et les coûts réduits associés.

Etablissements de référence

Au moins un abattoir danois et un abattoir norvégien.

La collecte directe des contenus de la panse pour le compostage est entreprise dans au moins deux abattoirs de bovins en Italie.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 167, Greek Ministry for the Environment, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 239, Denmark, 2002, 244, Germany, 2002, 248, Sorlini G., 2002]

4.2.1.7 Double canalisation provenant de la halle de saignée

Description

La halle des saignées peut avoir un système à deux canalisations, une pour la cuve de collecte et une pour les égouts. Le système est conçu de sorte que la canalisation vers la cuve de collecte est ouverte au cours de l'abattage et que la canalisation vers les égouts est fermée. Au cours du nettoyage, c'est l'opposé qui a lieu. La proportion possible maximum de sang peut être récoltée sans dilution avec de l'eau. Les eaux usées déversées peuvent contenir une quantité minimum de sang. Certains systèmes incorporent un système de verrouillage qui empêche le début de l'abattage si la canalisation vers les égouts ou vers une cuve de sang est ouverte.

De plus, avant d'arroser la zone de la halle de saignée, le sang peut être raclé avec une spatule vers la cuve de collecte.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des matières organiques (DBO) et de N dans les eaux usées.

Le sang récolté peut être utilisé pour la fabrication de farine de sang.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Dans les installations existantes, il sera nécessaire de changer la pente du sol dans la halle de saignée et d'installer une cuve de collecte pour le sang. Les changements peuvent habituellement être effectués dans la zone disponible existante.

Aspects économiques

Le coût total pour changer la canalisation du sol est de l'ordre de 25000 à 35000 Euros.

Force motrice pour la mise en oeuvre

La réduction de matières organiques et d'azote dans les eaux usées, réduisant ainsi le coût du traitement des eaux usées et du déversement.

References to literature

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 317, German TWG, 2002]

4.2.1.8 Réfrigération/refroidissement du sang

Voir également Section 4.1.27 pour d'autres informations concernant le stockage des sous-produits animaux.

Description

Le sang qui ne peut pas être transformé dans un temps très court peut être refroidi à une température inférieure à 10°C, dans l'abattoir immédiatement après collecte (ou également dans l'installation à réception du sang). Ceci peut réduire les problèmes d'odeurs et la pollution des eaux usées au niveau de l'installation de transformation du sang.

Une étude à l'échelle pilote a donné les valeurs montrées dans le Tableau 4.94. Celles-ci concernent les émissions provenant de l'équarrissage, après un stockage de 30 heures du sang à 4°C et 30°C, respectivement.

	4 °C	30 °C
Unités d'odeurs par m³	1000	60000
ppm de NH₃	200	675
ppm de H₂S	200	300

Tableau 4.94: Emissions réduites associées au refroidissement du sang avant équarrissage.
[134, Nordic States, 2001]

Bénéfices environnementaux atteints

Prévention des odeurs désagréables provenant du sang liquide, provoquées par la dégradation du sang à la fois dans l'abattoir et dans l'installation où le sang est utilisé ou éliminé. Si le sang est transformé quand il est frais, il y aura également un niveau inférieur d'émissions d'odeurs désagréables et de contamination d'eaux usées provenant du processus.

Effets multimiliex

Consommation d'énergie par l'installation de réfrigération.

Données d'exploitation

Une entreprise récoltant environ 50 % du sang total, à la fois pour la transformation et l'équarrissage. La totalité de ce sang est réfrigérée dans les abattoirs. Le sang pour la production de plasma est réfrigéré à 4°C et le sang pour l'équarrissage à 7°C. Le sang est réfrigéré sur la demande pressante de l'entreprise de transformation/d'équarrissage du sang, pour éviter sa détérioration et les mauvaises odeurs ultérieures dans les abattoirs, au cours du transport et dans l'installation de transformation/équarrissage. Cette exigence est contenue dans le contrat entre l'entreprise de transformation du sang/équarrissage et l'abattoir, qui établit également, par exemple, les conditions de qualité du sang, la teneur en matières solides, la température et les prix de collecte.

Des 50 % restants de sang, 10 % supplémentaires approximativement sont également réfrigérés. La plupart des 40 % qui ne sont pas réfrigérés subissent un équarrissage sur les sites d'abattage. La plupart de ce sang subit un équarrissage dans l'abattoir lui-même et sinon il est habituellement coagulé dans une cuve, en utilisant de la vapeur. Le sang coagulé subit un équarrissage localement et l'eau va dans l'UTEU de l'abattoir. Il existe un risque de production d'odeurs au cours de ces processus.

Selon les informations disponibles, la réfrigération est le seul procédé de stockage qui permet le transport du sang sur de longues distances et pendant jusqu'à 5 jours après la collecte.

Approximativement 15 % du sang de mammifère est réfrigéré avant collecte et transformation, principalement pour conserver la fonctionnalité des protéines du plasma pour leur utilisation dans l'alimentation des animaux domestiques.

Il est rapporté que le sang de volaille est stocké et réfrigéré, avant d'être envoyé pour une autre transformation pour l'élimination, par exemple un équarrissage.

Le sang est stocké dans des conteneurs fermés dotés d'une soupape d'aération, pour permettre l'échappement de tout gaz qui peut être produit. Pour cette raison, les entreprises qui effectuent l'équarrissage européennes ont demandé à tous les abattoirs de réfrigérer leur sang stocké. Il est rapporté que si un conteneur de sang fermé, mais non étanchéifié n'est pas réfrigéré, le sang fermentera en quelques heures après la collecte et deviendra malodorant. Il est donc recommandé de toujours réfrigérer le sang, qu'il soit destiné à la transformation du sang ou à l'équarrissage. Il a été dit que le maintien d'une température faible est le facteur le plus significatif dans la prévention des problèmes d'odeurs.

L'énergie utilisée pour la réfrigération a été rapportée à environ 1,44 kWh/t de carcasses de porcs. Il est rapporté que 30,5 kWh d'énergie électrique était nécessaires pour refroidir 1 tonne de sang à environ 5°C.

Il est rapporté que la pollution des eaux usées provenant de l'équarrissage de sang non refroidi pouvait être aussi élevée qu'une DCO de 90 kg et 9 kg de N par tonne de sang, en comparaison à une DCO de 20 kg et 2 kg de N par tonne de sang refroidi.

Applicabilité

Dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux où du sang est manipulé, traité ou stocké, sauf quand le sang est traité pratiquement immédiatement après la saignée. Il est rapporté que, alors qu'une réfrigération continue au cours de la collecte était la meilleure option, le sang de transformation devrait au moins être réfrigéré dans un délai maximum d'une heure après l'abattage, et que la réfrigération du sang destiné à l'équarrissage ne devrait pas attendre au-delà de la fin de la période d'abattage.

Aspects économiques

Une cuve de sang réfrigéré et l'équipement associé, ayant une capacité pour une chaîne abattage tuant 600 porcs par heure coûte environ 65000 à 70000 Euros.

Un coût de réfrigération de 0,0025 Euros par litre de sang (1997), c'est-à-dire 0,11 Euro pour le sang produit par tonne de carcasses de porcs a été indiqué.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Contrôles des odeurs dans l'abattoir et l'installation de sous-produits animaux.

La réfrigération pour la transformation du sang est essentiellement réalisée pour des raisons de qualité, en effet l'une des vérifications de la qualité des matières premières concerne l'odeur du sang frais.

Les entreprises d'équarrissage demandent, selon les informations disponibles, en tant qu'exigence minimum, que le sang soit réfrigéré. Les entreprises de sous-produits facturent plus pour des matières dégradées et malodorantes, en partie dues aux coûts environnementaux supplémentaires associés au contrôle des odeurs et au traitement des eaux usées et en partie dues au fait qu'elles n'ont pas de valeur et qu'elles sont éliminées.

Exigence de la part des autorités chargées de l'application de réduire les odeurs au cours de la manutention et du transport du sang.

Etablissements de référence

Le sang est réfrigéré à moins de 10°C dans les abattoirs danois, sauf quand un traitement est réalisé très rapidement après l'abattage. Il est également réfrigéré dans tous les abattoirs belges, tous les abattoirs allemands et approximativement 55 % des abattoirs espagnols, qu'il soit destiné à une utilisation ou une élimination. En France, il est toujours réfrigéré dans tous les abattoirs s'il est destiné à une utilisation, mais, s'il est destiné à une élimination, il est réfrigéré seulement s'il ne peut être traité rapidement après l'abattage. En Irlande et au Royaume Uni, il est réfrigéré seulement s'il est destiné à une utilisation et non à une élimination en tant que déchet.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 271, Casanellas J., 2002, 272, Woodgate S., 2002, 308, Hupkes H., 2002]

4.2.1.9 Collecte à sec des déchets au sol

Description

Un principe général des opérations d'abattoirs modernes consiste à minimiser la quantité d'eau qui est ajoutée au sous-produits animaux qui sont récoltés et transportés pour une autre transformation ou une élimination. Beaucoup de sang et de déchets tombent au sol, par exemple dans la chaîne d'abattage. Le lavage de ceux-ci dans l'UTEU ou le système d'égout, peut être évité au cours de la période de travail en réalisant tout le nettoyage à sec. On peut utiliser des racloirs, des spatules et une aspiration sous vide. Le nettoyage initial à la fin de la période de travail peut être réalisé sans eau.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et par conséquent réduction de la consommation d'énergie pour l'élimination ultérieure de l'eau provenant des sous-produits dans des processus aval, par exemple par évaporation. Pour les opérations de récupération, les produits déchets non comestibles tels que le sang coagulé, la poussière d'os et le fumier provenant de la panse et des stabulations sont mieux conservés dans des conditions les plus sèches possibles.

Effets multimilieux

Utilisation d'énergie accrue si on utilise une aspiration humide.

Données d'exploitation

Si les débris de viande sont lavés et envoyés directement dans les égouts, ils entrent dans le courant d'eaux usées et sont soumis à des turbulences, un pompage et un criblage mécanique. Ceci décompose la viande et libère des substances ayant une DCO élevée dans la solution, conjointement avec des matières grasses et des matières solides colloïdales et en suspension.

Le traitement des eaux usées ultérieur, sur le site ou au niveau d'une UTEU municipale, peut alors être coûteux. La décomposition des matières grasses ou des matières solides en suspension est accrue si l'eau est chaude.

Dans une exploitation de référence, il a été montré qu'en utilisant une aspiration humide dans "la chaîne d'abattage propre", c'est-à-dire là où l'éviscération, le fendage, la pesée, le nettoyage et la classification ont lieu, la quantité de déchets organiques récoltés dans un abattoir a augmenté de 0,2 à 0,8 kg/porc (2,6 à 10,4 kg/t de carcasses de porc). La pollution des eaux a réduit de 40 à 50 g de DBO par porc (520 à 650 kg/t de carcasses).

Pour un abattoir tuant 18000 dindes par jour, c'est-à-dire 38 oiseaux par minute, les économies d'eau potentielles rapportées étaient de 18000 m³/an avec une économie financière de 11240 GBP/an (coûts en 1999).

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Aspects économiques

La période de rentabilisation pour un abattoir danois a été calculée à 8 mois et 4 ans respectivement, selon si une surcharge était ou non payée sur les eaux usées.

Etablissements de référence

Au moins un abattoir danois.

Littérature de référence

[27, University of Guelph, undated, 134, Nordic States, 2001, 214, AVEC, 2001]

4.2.1.10 Aspiration humide pour les sous-produits/la collecte des déchets avant nettoyage humide

Voir également Section 4.2.2.2.

Description

Le pré-nettoyage initial des véhicules de livraison peut être effectué en utilisant une aspiration humide. Des tests norvégiens ont montré qu'il était nécessaire d'utiliser un système de vide ayant un fort pouvoir d'aspiration quand le mélange de fumier et litière devenait sec. Le temps nécessaire pour le pré-nettoyage n'est pas affecté. Le système peut également être utilisé dans la zone de stabulation et pour la collecte des résidus sanguins et des tissus mous.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et de la consommation des eaux usées, par le sang, les matières grasses, le fumier et d'autres sous-produits animaux. L'eau est toujours nécessaire pour le nettoyage.

Effets multimilieus

Energie nécessaire pour le fonctionnement de l'équipement d'aspiration. Le stockage de fumier peut provoquer des problèmes d'odeurs.

Données d'exploitation

Un système central, qui élimine le besoin d'une cuve de collecte mobile et de câbles flexibles peut être utile dans l'environnement de l'abattoir.

En utilisant une aspiration humide dans la zone d'abattage propre, il a été rapporté qu'un abattoir de porcs augmentait la quantité de sous-produits solides récoltés de 40 à 50 g de DBO par porc, c'est-à-dire de 2,6 à 10,4 kg/t de carcasses.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs, pour le nettoyage des véhicules, les zones de stabulation et d'abattage, d'habillage et d'éviscération.

Aspects économiques

Le coût rapporté est de l'ordre de 170000 NOK.

La durée de rentabilisation pour l'introduction d'un système d'aspiration humide dans la zone d'abattage propre d'un abattoir danois a été calculée à 8 mois, quand un supplément compensatoire sur les eaux usées est payé et d'approximativement 4 ans quand il n'est pas payé.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Aspects économiques d'argent par une réduction des exigences de traitement des eaux usées.

Etablissements de référence

Au moins un abattoir de porcs danois.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.2.1.11 Réduction de la consommation d'eau dans un abattoir de volailles

Description

La consommation d'eau peut être réduite de plusieurs manières différentes. Par exemple, les vaporisation d'eau non nécessaires peuvent être éliminées. Les modes opératoires de nettoyage manuel peuvent être améliorés, en augmentant le nettoyage à sec, par exemple en éliminant les matières solides et en absorbant les déversements liquides. Le débit d'approvisionnement en eau peut être restreint. Le lavage à pression moyenne peut être réalisé la nuit. Le lavage à pression faible peut être réalisé le jour, si nécessaire, c'est-à-dire dans un calendrier de nettoyage qui remplace le nettoyage à chaque pose dans le processus par un nettoyage conséquent par jour.

La Directive du Conseil 92/116/CEE du 17 décembre 1992 modifiant et mettant à jour la Directive 71/118/CEE relative à des problèmes sanitaires affectant des échanges de viande de volaille fraîche exige un lavage de la carcasse après éviscération.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et réduction de la contamination de l'eau. La minimisation du contact de l'eau avec les carcasses réduit l'entraînement des matières organiques, telles que les graisses et ceci réduit à son tour les niveaux de DBO dans les eaux usées. Une capture réduite des matières fécales peut également minimiser les niveaux de phosphore dans les eaux usées.

Données d'exploitation

Une consommation d'eau réduite, de 10 à 11 litres à 7 à 8 litres par carcasse peut être atteinte par optimisation du nettoyage manuel et automatisé. Il a été rapporté que ceci ne compromettra pas les normes microbiologiques.

Dans un abattoir de volailles illustratif, le nombre de vaporisations de lavage des carcasses sur une chaîne d'abattoir de volailles a été réduit à son minimum, c'est-à-dire seulement après la plumaison et l'éviscération, sans augmentation de la contamination microbienne.

L'opérateur peut ne pas avoir la nécessité de vaporisation supplémentaire, en particulier entre les cuves d'échaudage.

Avec les poulets, la réduction rapportée est de 2500 à 2750 l/t à 1750 à 2000 l/t. Pour les dindes, la réduction rapportée est de 2000 à 2200 l/t à 1400 à 1600 l/t. Ces chiffres sont bien inférieurs aux niveaux de consommation d'eau totaux rapportés dans le Tableau 3.22.

Applicabilité

Transformation de la volaille.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Satisfaire la limite de flux volumétrique d'une autorisation de déversements des effluents.

Etablissements de référence

Un abattoir de volailles au Royaume Uni.

Littérature de référence

[241, UK, 2002]

4.2.1.12 Station d'eau pressurisée pour laver les carcasses

Description

De l'eau pressurisée peut être utilisée pour laver la carcasse. Si la pression est maintenue en dessous de 1 MPa, ceci évitera, selon les informations disponibles, le détachement des matières grasses et la contamination conséquente des eaux usées. Un mélange d'air comprimé et d'eau augmente la pression sans utiliser d'eau en excès.

Effets multimilieux

Bien que les matières grasses solides ne puissent être détachées, il peut y avoir un certain entraînement des matières grasses en suspension.

Données d'exploitation

Une opération à pression élevée peut provoquer la contamination par éclaboussures, ce qui répand la contamination plutôt que de l'éliminer. Un lavage à faible pression/volume élevé est plus efficace qu'un lavage à forte pression/faible volume pour éliminer la laine et les poils.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Littérature de référence

[167, Greek Ministry for the Environment, 2001]

4.2.1.13 Élimination des robinets non nécessaires sur la chaîne d'abattage

Description

Les robinets non nécessaires peuvent être déconnectés de la chaîne d'abattage pour encourager et faciliter la collecte à sec des déchets. Seules les installations de lavage essentielles des vêtements protecteurs et des mains sont conservées.

Bénéfices environnementaux atteints

A la fois le volume et la charge contaminante des eaux usées sont réduits. Éviter la contamination de l'eau élimine la nécessité de nettoyages conséquents. Les contaminants se dissolvent ou se décomposent physiquement dans l'eau en des fragments plus petits, rendant leur élimination de plus en plus difficile, que ce soit par des moyens physiques, chimiques ou biologiques. Ceci est particulièrement significatif avec le sang, les mélanges sang et eau, et les contenus des estomacs et des intestins provenant du département de boyaux.

Données d'exploitation

Des tuyaux qui fonctionnent par déclencheur, exigés pour le nettoyage humide, peuvent être nécessaires.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction de la consommation d'eau.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.2.1.14 Étuves de stérilisation des couteaux isolées et couvertes

Description

Les boxes de stérilisation des couteaux qui sont situés tout au long de la chaîne d'abattage peuvent être isolés et dotés de couvercles fixés, munis de fentes au travers desquelles on peut placer deux couteaux avec leur lame immergée dans de l'eau à 82°C. Le couvercle peut être conçu et fabriqué de manière à ce qu'il s'adapte au type de couteau utilisé à chaque poste de travail.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et par conséquent réduction de la consommation d'énergie.

Effets multimilieus

Aucun n'a été rapporté.

Données d'exploitation

La consommation d'eau mesurée dans une étuve de stérilisation de couteaux non isolée, avec de l'eau qui s'écoule constamment a été rapportée à approximativement 2000 l/jour. En isolant et en recouvrant l'étuve de stérilisation, on peut réduire la perte de chaleur, par conséquent la fréquence et le volume d'eau à compléter nécessaire est également réduit par conséquent.

On rapporte que l'utilisation d'un matériau isolant de 20 mm d'épaisseur réduit la perte de chaleur de 80 %, en comparaison à une étuve de stérilisation non isolée, sans couvercle.

Applicabilité

Applicable à tous les postes de travail de tous les abattoirs.

Aspects économiques

Chaque étuve de stérilisation coûte approximativement 700 à 800 Euros. Au Danemark, le temps de rentabilisation, pour l'adaptation de nouveaux boxes de stérilisation isolée a été estimé à 1 an.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction de la consommation d'eau et par conséquent réduction de l'utilisation d'énergie.

Etablissements de référence

Cette technique est utilisée dans au moins deux abattoirs danois, l'un étant un abattoir de bovins et l'autre un abattoir de porcs.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 274, Pontoppidan O., 2002]

4.2.1.15 Changement périodique de l'eau dans les étuves de stérilisation des couteaux chauffées électriquement, contrôlé par un minuteur

Description

Un grand nombre de gros outils de découpe sont utilisés sur la chaîne d'abattage propre. Pour des raisons d'hygiène, ils sont nettoyés et désinfectés plusieurs fois au cours du jour de travail, à la fin du travail de la journée et avant d'être utilisés après avoir été souillés. Dans les petits abattoirs, il peut être possible d'abandonner le système d'eau chaude (80°C) si les nouvelles étuves de stérilisation ayant des éléments chauffants sont installées et si un chauffage électrique de l'eau est installé pour l'équipement principal. Ceci réduit significativement les pertes de chaleur provenant du système d'eau chaude et donne un meilleur contrôle de la température. La consommation d'eau peut être réduite en changeant périodiquement l'eau dans les cuves de stérilisation, en utilisant une minuterie.

Bénéfices environnementaux atteints

On utilise moins d'eau à 82°C et par conséquent on utilise moins d'énergie pour chauffer l'eau.

Effets multimilieux

Aucun n'a été rapporté.

Données d'exploitation

La consommation d'eau à 82°C, au niveau de la chaîne d'abattage propre d'un abattoir danois a été mesurée à 24 litres par porc (312 m/t de carcasse). La consommation d'énergie pour chauffer ce volume d'eau est de l'ordre de 2 kWh par porc (26 kWh/t de carcasse). La consommation dans une étuve de stérilisation de couteaux non isolée ayant de l'eau qui coule constamment dans un abattoir danois a été mesurée à approximativement 2000 l/jour.

On a rapporté qu'un changement périodique de l'eau dans l'étuve de stérilisation avec une minuterie réduisant la consommation d'eau d'approximativement 500 l/jour.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Aspects économiques

La période de rentabilisation a été rapportée entre 6 mois et 2 ans.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction des coûts en eau et en énergie.

Etablissements de référence

Au moins un abattoir danois.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 169, EC, 1991, 183, Pontoppidan O., 2001]

4.2.1.16 Double cuve de stérilisation des couteaux

Description

Il a été rapporté que la stérilisation des couteaux de désossement entre chaque animal était une exigence légale. Sur un site illustratif, 55 petites étuves de stérilisation en acier inoxydable, chacune ayant 2 cuves approvisionnées en eau à 82°C ont été conçues et installées. Les couteaux sont placés dans les cuves entre chaque utilisation et utilisés en rotation pour garantir la stérilisation. Des soupapes de déversement spéciales permettent seulement un très petit écoulement pour éviter le gaspillage d'eau.

Bénéfices environnementaux atteints

Les économies sont estimées à 1 l/min pour chaque cuve. Une économie annuelle de 6453 m³/an a été rapportée.

Effets multimilieus

Aucun impact environnemental négatif n'a été rapporté.

Applicabilité

Entièrement applicable.

Aspects économiques

Les coûts de mise en œuvre, les économies annuelles réelles en énergie et en eau, les économies financières et le délai de rentabilisation réel sont montrés dans le Tableau 4.69.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Des coûts d'énergie réduits et l'identification d'un procédé de réduction systématique de ceux-ci de manière à pouvoir à la fois les mesurer et les mettre en rapport avec des niveaux de production.

Etablissements de référence

Un abattoir de bovins et d'ovins au Royaume Uni.

Littérature de référence

[52, DoE, 1994, 129, McIlwaine N., 2001]

4.2.1.17 Stérilisation des couteaux en utilisant de la vapeur à faible pression

Description

Dans une étuve de stérilisation à vapeur à faible pression, l'eau est chauffée par injection de vapeur. L'eau est changée manuellement, ou elle est contrôlée par une minuterie, si nécessaire. La consommation d'eau est d'approximativement 500 l/jour, ou moins selon la fréquence à laquelle l'eau est changée.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de l'utilisation d'énergie et réduction de la consommation d'eau.

Données d'exploitation

Les mesures en 1992 sur les étuves de stérilisation des couteaux dans des abattoirs norvégiens montraient une consommation d'énergie de 500 kWh par jour équivalente à 0,3 kWh par tête (17 kWh/t de carcasses). Quand le procédé de stérilisation du couteau a été changé, utilisant de la vapeur plutôt que de l'eau chaude, la consommation d'énergie a été réduite de 75 %, à 4,24 kWh/t de carcasses.

La stérilisation est réalisée à 154 kPa et après l'unité de stérilisation, la pression de vapeur est réduite à 50 kPa.

La chaleur de condensation est utilisée pour maximiser l'effet, ce qui réduit la quantité d'eau nécessaire pour maintenir les unités de stérilisation à 82°C.

il a été rapporté qu'il n'y a pas de risques significatifs pour l'opérateur vis-à-vis de la vapeur et que le risque provenant de l'alternative, c'est-à-dire de l'eau chaude, est plus grand parce qu'elle est maintenue à 400 à 600 kPa.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Etablissements de référence

La technique a été appliquée dans des abattoirs de moutons/agneaux norvégiens pendant de nombreuses années.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 274, Pontoppidan O., 2002]

4.2.1.18 Cabines de nettoyage des mains et des tabliers – "arrêt de l'eau" par défaut

Description

On exige d'un abatteur qu'il se lave les mains plusieurs fois au cours de la journée de travail et qu'il reprenne le travail à chaque fois à la suite d'une pose. Il est généralement accepté comme bonne pratique d'utiliser de l'eau à 42°C. Dans certains postes de travail, le lavage des tabliers est également exigé. Dans un abattoir illustratif, il était habituel d'effectuer cela en utilisant une variété de tuyaux et de bassins de lavage, utilisant de l'eau chaude qu'on laissait couler pendant la journée de travail entière. Ceci se traduisait par un gaspillage d'eau et d'énergie énorme, et entraînait de mauvaises conditions générales.

Les tuyaux et les bassins de lavage ont été remplacés par des cabines dotées de pommeaux de douche mis en route par des pédales. Le système peut être d'une conception "bloqueur automatique", qui, si la pédale n'est pas enfoncée, arrête automatiquement l'écoulement d'eau. en variante, le pommeau de douche peut être mis en route par un système photoélectrique, qui détecte la présence de l'abatteur et ouvre l'eau, l'arrêt automatique de l'eau fonctionnant par défaut.

Bénéfices environnementaux atteints

Dans l'installation de l'étude de cas, il y a eu une économie d'eau estimée de 2 l/min à chaque emplacement de lavage. Ceci a donné une économie d'eau totale de 11700 m³/an. En considérant l'exigence selon laquelle cette eau doit être chauffée à 40°C, la réduction de l'utilisation d'énergie était de 2035 Gj.

Effets multimilieux

Aucun impact environnemental négatif n'a été rapporté.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Aspects économiques

Les coûts de mise en œuvre, les économies d'énergie et d'eau réelles annuelles, les économies financières et le temps de rentabilisation réel sont montrés dans le Tableau 4.69.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Des coûts d'énergie accrus et l'identification d'un procédé qui les réduit systématiquement de manière à ce qu'ils puissent être à la fois mesurés et mis en rapport avec les niveaux de production.

Etablissements de référence

Un abattoir de bovins et d'ovins au Royaume Uni.

Littérature de référence

[52, DoE, 1994, 169, EC, 1991, 237, Italy, 2002, 243, Clitravi - DMRI, 2002]

4.2.1.19 Gestion et surveillance de l'utilisation de l'air comprimé

Voir également la Section 4.1.3.

Description

Le compresseur principal pour l'air comprimé peut être arrêté à la fin des opérations d'abattage. Un compresseur plus petit peut alors être utilisé au cours des opérations de nettoyage. Un entretien inadéquat des installations d'air comprimé peut conduire à des fuites et à la perte conséquente de grandes quantités d'air. Des pertes de plus de 30 % de la capacité installée peuvent avoir lieu et des pertes de 20 à 25 % sont communes. Avec un entretien minutieux, les pertes dues aux fuites peuvent être gardées en dessous de 7 à 8 %. Les outils mis en route par l'air comprimé tels que les scies à main déterminent souvent la pression nécessaire pour l'approvisionnement en air comprimé. Cependant, certains outils fonctionnent en routine à des pressions plus élevées que celles nécessaires pour la tâche donnée.

Bénéfices environnementaux atteints

En empêchant les fuites, l'énergie dépensée pour produire de l'air comprimé supplémentaire non nécessaire peut potentiellement être réduite de 30 %. En réduisant la pression de 100 kPa, on peut atteindre une économie d'énergie de 6 %.

Effets multimilieux

Aucun.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Aspects économiques

La technique impliquera des coûts d'entretien accrus, mais il est probable que ceux-ci soient compensés par les économies d'énergie.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction de l'utilisation d'énergie.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.2.1.20 Gestion et surveillance de l'utilisation de la ventilation

Description

On peut économiser de l'énergie en garantissant que les filtres dans le système de ventilation soient gardés propres. La chute de pression au travers des filtres propres est gardée en dessous de 50 Pa. Les filtres peuvent être changés à une chute d'approximativement 100 Pa. Le temps de fonctionnement des systèmes de ventilation peut être géré. Une installation ayant des commandes de départ et d'arrêt automatisées peut être utilisée pour empêcher l'utilisation non nécessaire du système. Par exemple, une ventilation de confort pourrait seulement être mise en marche dans certaines conditions de température et seulement au cours de l'opération des tâches qui nécessitent cette ventilation.

Bénéfices environnementaux atteints

L'énergie, qui peut être dans le cas contraire être gaspillée en forçant l'air au travers de filtres souillés et l'utilisation excessive du système de ventilation peut être économisée.

Effets multimilieus

Aucun.

Applicabilité

Applicable dans les abattoirs dans lesquels l'air est nettoyé en utilisant des filtres avant d'entrer dans toute partie de l'installation.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction de l'utilisation et des dépenses d'énergie.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.2.1.21 Utilisation de ventilateurs centrifuges à aubes recourbées vers l'arrière

Description

De nombreux ventilateurs sont du type centrifuge à aubes recourbée vers l'avant. Ce type de ventilateur est moins efficace que le type à aube recourbée vers l'arrière.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'énergie.

Effets multimilieus

Aucun.

Applicabilité

Applicable dans les systèmes de ventilation et de réfrigération.

Aspects économiques

Les ventilateurs à aube recourbée vers l'arrière sont un peu plus chers que ceux à aube recourbée vers l'avant, mais le coût supplémentaire sera souvent remboursé en moins de deux ans par les économies provenant de la réduction de la consommation d'énergie.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction de l'utilisation et de la dépense d'énergie.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.2.1.22 Gestion et surveillance de l'utilisation de l'eau chaude

Description

Le chauffage et la circulation pompée de l'eau à 82°C peuvent être arrêtés automatiquement quand les opérations d'abattage s'arrêtent, à partir de ce moment seule de l'eau froide et de l'eau chaude à 60°C nécessitent d'être disponibles, par exemple à des fins de nettoyage. Dans un gros abattoir de porcs au Danemark, il a été rapporté que la température de l'eau a été réduite de 60 à 50 à 55°C et que le nettoyage est réalisé à 1,62 kPa, plutôt qu'à une pression supérieure.

Bénéfices environnementaux atteints

L'énergie utilisée pour chauffer et pomper l'eau à des températures élevées plus que ce qui est nécessaire peut être économisée. Les matières grasses qui n'ont pas été empêchées d'entrer dans les eaux usées sont plus faciles à éliminer à des températures plus faibles.

Effets multimilieus

Si on utilise de l'eau à une température plus élevée, alors la quantité et/ou l'agressivité des produits chimiques de nettoyage utilisés pourrait être baissée, mais d'un autre côté plus d'énergie serait nécessaire pour chauffer l'eau à la température plus élevée. En dessous de 60°C, l'inverse pourrait s'avérer exact.

Données d'exploitation

Selon des rapports danois, l'eau à 60°C donne le meilleur résultat de nettoyage, à cause de sa capacité à éliminer les matières grasses. L'utilisation d'eau à une température plus faible nécessite l'utilisation soit de plus grandes quantités d'agents de nettoyage, soit d'agents de nettoyage plus agressifs. Des températures plus élevées pourraient réduire l'utilisation d'agents de nettoyage, mais conduire à une utilisation d'énergie accrue.

Applicabilité

Applicable à tous les abattoirs.

Etablissements de référence

Le nettoyage en utilisant de l'eau à 60°C est effectué dans les abattoirs danois. Le nettoyage en utilisant de l'eau à 50 à 55°C, à 1,62 kPa est effectué dans au moins un gros abattoir de porcs du Danemark.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 243, Clitravi - DMRI, 2002]

4.2.1.23 Installation d'un refroidissement du réfrigérant par les eaux souterraines

Description

On peut utiliser les eaux souterraines pour refroidir les gaz réfrigérants afin de réduire la quantité d'énergie utilisée.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'énergie.

Effets multimilieus

La technique peut provoquer une augmentation de la température des eaux souterraines. Un système au Danemark a été fermé à cause des températures croissantes résultantes dans les puits avoisinants.

Données d'exploitation

Le système de réfrigération peut utiliser 40 à 70 % de la consommation d'électricité d'un abattoir. Le refroidissement par les eaux usées a été introduit pour refroidir le réfrigérant et réduire la pression de fonctionnement du condenseur de 1,22 kPa à 0,81 kPa, ce qui est rapporté comme optimal d'un point de vue de l'économie d'énergie.

Applicabilité

Applicable dans toutes les situations dans lesquelles il existe un approvisionnement en eaux souterraines suffisantes pour ne pas provoquer de risques significatifs d'augmentation des températures des eaux souterraines.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction de l'utilisation d'énergie.

Etablissements de référence

Au moins un abattoir de porcs au Danemark.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 269, Italian TWG Members, 2002]

4.2.2 Abattage de gros animaux**4.2.2.1 Réception et stabulation des animaux****4.2.2.1.1 Arrêter l'alimentation des animaux 12 heures avant l'abattage**Description

L'arrêt de l'alimentation des animaux 12 heures avant l'abattage réduit la quantité de contenus non digérés dans leurs estomacs. Cependant, les animaux ne sont pas nécessairement sous le contrôle de l'abattoir 24 heures avant l'abattage, par conséquent la mise en œuvre d'une telle politique nécessiterait une coopération avec l'exploitant et le transporteur, en faisant attention à ne pas enfreindre les exigences de bien-être de l'animal.

Bénéfices environnementaux atteints

Une réduction du fumier, des contenus de la panse et de la litière souillée, pourraient autrement augmenter la DBO des eaux usées, provenant des véhicules, de l'installation, de l'équipement et des animaux et ils nécessiteront ultérieurement un traitement des eaux usées. Le risque d'odeurs provenant du fumier, de la panse et de la litière souillée pourrait être réduit.

Effets multimilieus

Aucun.

Données d'exploitation

La Directive du Conseil 93/119/CE du 22 décembre 1993 relative à la protection des animaux au moment de l'abattage ou de la mise à mort indique que les animaux qui n'ont pas été emmenés directement suivant leur arrivée sur le lieu d'abattage doivent avoir de l'eau de boisson disponible à tout moment provenant d'installations appropriées. Les animaux qui n'ont pas été abattus dans les 12 heures suivant leur arrivée doivent être nourris, et doivent recevoir ultérieurement des quantités modérées d'aliments à des intervalles appropriés.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction de la production de fumier et par conséquent réduction de la contamination des eaux usées. Il existe également des bénéfices relatifs à l'hygiène, à cause du risque réduit de contamination fécale des peaux et des carcasses.

Littérature de référence

[115, EC, 1993, 167, Greek Ministry for the Environment, 2001]

4.2.2.1.2 Minimiser le temps que les animaux passent dans l'abattoir pour réduire la production de fumier

Description

La réduction du temps pendant lequel les animaux sont gardés dans l'abattoir, tout en respectant la considération de bien être des animaux, réduira la quantité d'urine et d'excrément produit.

Bénéfices environnementaux atteints

Une réduction du fumier, de la panse et de la litière souillée, qui pourrait autrement augmenter la DBO de l'eau de lavage et nécessiter un traitement des eaux usées. Ces matériaux sont, cependant, des matières premières pour la fabrication de biogaz et le compostage, par conséquent tout produit doit être récolté de la manière la plus sèche possible et avec un mélange minimum aux autres déchets pour être utiles.

Effets multimilieux

Une réduction de la quantité de fumier ou d'excréments produits dans la stabulation signifie que les contenus des estomacs et intestins des animaux abattus seront plus importants. Ceux-ci devront alors être récoltés au cours de l'éviscération et après.

Données d'exploitation

La mise en œuvre d'une telle politique nécessiterait une coopération avec l'exploitant et le transporteur, en faisant attention à ne pas enfreindre toute exigence sur le bien être des animaux.

Applicabilité

Applicable dans les abattoirs dans lesquels la livraison des animaux peut être gérée de manière à ce qu'elle coïncide aux périodes d'abattage, ce qui minimise par conséquent le temps pendant lequel les animaux sont gardés dans le lieu de stabulation.

Force motrice pour la mise en œuvre

Fonctionnement efficace de l'abattoir.

Littérature de référence

[167, Greek Ministry for the Environment, 2001]

4.2.2.1.3 Ajout de litière sèche à la litière existante, pour absorber le fumier

Description

L'ajout de litière, que ce soit de la paille ou du papier, sur la litière existante, peut réduire le niveau de DBO potentiel dans les eaux usées.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des niveaux de DBO dans les eaux usées.

Effets multimilieus

Il peut y avoir des problèmes d'odeur accrue, à cause de la fréquence réduite de changement de la litière.

Données d'exploitation

Les niveaux de litière peuvent être accumulés sur une période allant jusqu'à une semaine puis retirés par exemple pour une utilisation en tant que composte, ensuite le sol peut être lessivé.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs dans lesquels les animaux nécessitent une litière.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des niveaux de DBO dans les eaux usées.

Etablissements de référence

Certains abattoirs du Royaume-Uni.

4.2.2.1.4 Eau de boisson contrôlée par la demandeDescription

L'approvisionnement en eau peut être contrôlé à la demande, pour fournir la ration d'eau nécessaire pour les animaux à des intervalles appropriés. L'approvisionnement en eau de boisson peut être réduit en installant des tétines qui peuvent être ouvertes directement par les animaux. L'utilisation de tétines plutôt que de bacs a l'avantage que l'eau est seulement fournie quand les animaux boivent. Les bacs d'eau nécessitent également un système pour un nettoyage périodique.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau.

Effets multimilieus

Aucun n'a été rapporté.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de gros animaux.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la consommation d'eau et des besoins de main d'œuvre pour le nettoyage.

Littérature de référence

[331, Italie, 2003]

4.2.2.1.5 Douchage des porcs, en utilisant des gicleurs contrôlés par une minuterie permettant d'économiser de l'eauDescription

Les porcs sont douchés au cours des périodes chaudes, sèches, pour des raisons de bien être des animaux. Cela aide à les calmer et à les en particulier de devenir stressés. Les gicleurs de douche peuvent être construits et installés de sorte qu'ils soient seulement activés quand les porcs sont présents. L'écoulement et le temps de fonctionnement sont contrôlés automatiquement. Le douchage améliore également l'environnement pour les personnes qui entrent dans le lieu de stabulation, en réduisant les niveaux de poussière respirables et totaux.

Bénéfices environnementaux atteints

Une moindre consommation d'eau que si un douchage manuel ou continu était réalisé.

Effets multimilieus

Réduction de la poussière de 60 %, alors qu'un filtre électrostatique ait réduit à la fois les niveaux de poussière totaux et respirables de 40 - 45 %.

Données d'exploitation

Dans un abattoir qui sert d'étude de cas, l'approvisionnement en eau est contrôlé par une minuterie pour fournir de l'eau pendant deux minutes toutes les demi-heures.

Applicabilité

Tous les abattoirs de porcs.

Force motrice pour la mise en œuvre

Moins d'argent dépensé en eau.

Etablissements de référence

Au moins un abattoir de porcs en Italie.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001]

4.2.2.1.6 Nettoyage à sec du sol de stabulation et nettoyage périodique de celui-ci à l'eau.

Description

Le nettoyage du lieu de stabulation peut être effectué en récoltant le fumier et les matériaux de litière, avant de rincer avec de l'eau. Dans le cas où les conduits sont reliés à un conteneur d'urine/lisier, ils peuvent être transférés vers le réseau d'assainissement avant que le rinçage ne commence pour empêcher la surcharge du conteneur. Le nettoyage avec raclement à sec, en utilisant un racloir et une spatule est normalement suffisant, bien qu'il puisse être suivi d'un rinçage à forte pression au moins une fois par semaine.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau.

Effets multimilieus

Un nettoyage humide peu fréquent peut augmenter les émissions d'odeur.

Données d'exploitation

Sur la base des expériences norvégiennes dans un abattoir de bovins, il est rapporté que le raclage à sec dans un lieu de stabulation où les animaux sont gardés jusqu'au lendemain peut réduire le déversement de 700 à 800 g de DBO et 7 à 8 g de P total par animal (2,7 à 3,0 kg de DBO/t et 26,6 à 30,4 g de P/t).

En pratique, il peut être difficile de garantir l'accès à la pièce nécessaire pour atteindre cela.

Applicabilité

Appliqué dans au moins un abattoir de bovin norvégien.

Aspects économiques

Peut coûteux

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la consommation d'eau et de la contamination des eaux usées.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.2.2.2 Saignée

Voir également Section .

4.2.2.2.1 Optimisation de la saignée et de la collecte de sang

Voir également Section .

Description

L'opération de saignée peut être optimisée de manière à garantir que la quantité maximum de sang est récoltée et contenue dans la zone de saignée. Ceci réduit l'exigence de gestion du sang qui s'écoule le long de la chaîne d'abattage.

Pour les gros animaux, l'utilisation de couteaux de saignée donne un rendement inférieur de collecte du sang que le procédé plus traditionnel consistant à couper la gorge des animaux pour commencer la saignée, qui est alors aidée par le battement du cœur et la gravité. Pour les porcs, le rendement de sang a été rapporté à 75 à 80 %. Dans la plupart des cas, le temps de saignée en utilisant un couteau de saignée est limité à 20 à 40 secondes, à cause de la vitesse d'opération de la chaîne d'abattage et parce que c'est rapporté comme le temps nécessaire pour collecter la qualité de sang la plus élevée par ce procédé. En pratique, le temps de saignée avec le couteau de saignée peut être étendu, pour maximiser la collecte hygiénique du sang. Les animaux peuvent ultérieurement être pendus au-dessus d'un bac de collecte du sang jusqu'à ce que la quantité de sang qui s'écoule de la carcasse devienne insignifiante. La seconde "saignée" contient les caillots, par conséquent ça n'est pas un sang de qualité alimentaire/pharmaceutique et il peut être envoyé par exemple à l'équarrissage, la production de biogaz ou le compostage. L'utilisation du procédé par couteau de saignée pour la collecte hygiénique du sang provenant du bétail a cessée dans certains pays, par exemple au Danemark parce que le sang provenant des ruminants n'est pas utilisé pour la consommation humaine, ou la nourriture des animaux, bien qu'il soit toujours utilisé dans certaines autres pays pour la nourriture humaine et la nourriture des animaux de compagnie.

Quand on utilise le procédé traditionnel de saignée, le temps nécessaire peut être calculé pour optimiser la collecte du sang. Il a été rapporté que pour le bétail, le temps de saignée optimum était d'environ 7 minutes et pour les porcs il était de 5 à 6 minutes.

Il est rapporté que les carousels de saignée peuvent être munis d'alarmes de saignée qui sonnent s'il n'y a pas eu suffisamment de sang drainé hors de l'animal avant que celui-ci ne quitte la zone de saignée. Les carousels de saignée pour la saignée par couteau peuvent être utilisés par un opérateur jusqu'à 360 à 380 porc/h, ou 120 à 130 bovins/h. Pour des capacités supérieures, 2 opérateurs sont nécessaires. Il est également rapporté qu'au cours de la saignée traditionnelle, la désinfection du couteau nécessaire entre chaque animal est souvent omise par l'opérateur, mais que ceci est moins probable quand on utilise un carousel de saignée.

Le procédé par couteau de saignée n'est pas pertinent pour la volaille. Le sang n'est pas récolté pour la nourriture, une utilisation alimentaire ou pharmaceutique, bien qu'il puisse être alimenté aux animaux à fourrure, autrement il doit être éliminé. Néanmoins, l'optimisation de la collecte minimise la quantité qui arrive au final à l'UTEU. Il est rapporté que 90 secondes sont normalement suffisantes et que le sang est stocké dans des récipients réfrigérés pour empêcher les problèmes d'odeur.

Une discussion peut avoir lieu entre les installations pour le sang et les abattoirs en ce qui concerne l'optimisation de la collecte du sang pour une transformation du sang ultérieure. Les transformateurs de sang peuvent stipuler que les couteaux de saignée et de petits plateaux de collecte soient utilisés pour collecter le sang. Le sang pour l'équarrissage est habituellement récolté dans de grands plateaux ou sur le sol de la halle de saignée, ou il est drainé vers des cuves de collecte. Les abattoirs vendent le sang à des entreprises de transformation du sang et

les équarisseurs font payer la collecte. Le coût dépend du procédé d'élimination. Au Royaume-Uni, la collecte pour l'équarrissage peut coûter deux fois plus que pour l'injection dans la terre, qui a été pratiquée, mais qui est maintenant interdite par la réglementation sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE. En Italie, cela coûte approximativement 75 euros pour la collecte d'une tonne de sang. La zone de saignée peut avoir des bacs de collecte placés au-dessus du niveau du sol, pour minimiser la contamination. Les bacs peuvent avoir des pentes pour faciliter l'aspiration humide et/ou le raclage du sang ou des grumeaux de sang coagulé en direction de la cuve de sang avant le nettoyage. Certaines installations réalisent à la fois la transformation du sang et l'équarrissage sur le même site et le transport du sang pour les deux activités peut être facilité simplement. Avec l'accord de l'entreprise recevant le sang, l'eau provenant du lavage initial peut être récoltée de la cuve de sang.

L'extension des temps de collecte du sang ne doit pas nécessairement ralentir la production. Un nombre suffisant de couteaux de sang peut être fourni dans le réceptacle pour garantir qu'il y aura suffisamment de temps pour le processus de saignée, sans qu'il y ait une attente avant la saignée ou après la saignée. De même, pour une saignée effectuée par la découpe traditionnelle de la gorge, la collecte peut être étendue par un certain nombre de moyens. Le bac de saignée peut être étendu dans la halle de saignée et un bac de collecte/une glissière en acier inoxydable, qui draine en direction de la cuve de sang, peut être installé, qui s'étend de la zone de collecte du sang jusqu'à la l'étuve d'échaudage et la zone de dépouillement. Dans les petites halles de saignée, à la fois le rail aérien, sur lequel sont suspendues les carcasses et le bac de saignée peuvent être conçus de manière à ce qu'ils suivent une route sinueuse, qui donne un temps suffisant à la saignée. L'option "route sinueuse", selon les informations disponibles, fonctionne bien pour les moutons. Le bac/la glissière peut être mobile ou détachable si nécessaire.

Le fait d'étendre les installations de collecte du sang réduit l'importance de former les abatteurs à des procédés pour minimiser la perte par égouttement le long de la chaîne, par exemple à ne pas envoyer manuellement les porcs vers la cuve d'échaudage prématurément.

Bénéfices environnementaux atteints

Une plus forte proportion de sang est utilisée dans les processus en aval de l'abattage et par conséquent moins de sang n'arrive finalement dans les eaux usées, pour un traitement soit dans l'UTEU sur le site soit dans l'UTEU municipale. La contamination par le sang de l'eau conduit à des niveaux de DBO, DCO et d'azote élevés. Si on laisse couler le sang le long de la chaîne d'abattage, il s'évacuera dans l'UTEU, et s'ajoutera potentiellement aux exigences de consommation d'eau de nettoyage pour l'installation et l'équipement.

De plus, la collecte de sang avec une prise d'eau minimale augmente le rendement du sang utilisable et réduit la consommation d'eau, pour les traitements dans lesquels le sang est séché. Autrement, il faut dépenser de l'énergie pour manipuler et éliminer l'eau.

Effets multimilieux

La transformation du sang provoque moins de contamination des eaux usées que l'équarrissage du sang, mais la consommation d'énergie pour la transformation est au moins deux fois celle nécessaire pour l'équarrissage du sang.

Données d'exploitation

Les rendements suivants du sang ont été indiqués à la suite de l'utilisation de procédés de saignée traditionnels. Pour le bétail, 16 litres de sang peuvent être récoltés en 1 minute, d'un total de 18 l. Dans ce cas, la vitesse de mise à mort est assez faible et en 2 minutes, pratiquement tout le sang pourrait être récolté, en utilisant un long plateau. Pour les porcs, 3,2 litres de sang doivent être récoltés dans les 40 premières secondes immédiatement après l'abattage et 3,5 litres en 1 minute, sur un total potentiellement 3,8 litres.

Un petit abattoir a, selon les informations disponibles, mis en œuvre plusieurs améliorations, y compris l'augmentation du temps de saignée pour les bovins à 7 minutes ; il a récolté et séparé le sang pour un compostage plutôt que de le déverser dans la rivière locale, il a contrôlé les

stocks, a réduit la consommation de sel et établit un programme de formation. Après moins d'un mois, l'entreprise a réduit sa consommation d'eau de 15 %, sa charge polluante dans les eaux usées de 34 % et sa consommation de sel de 60 %.

Applicabilité

La collecte et la séparation du sang, plusieurs que son déversement soit dans une rivière soit dans une UTEU, sont applicables à tous les abattoirs. Certains abattoirs déversent le sang dans leur UTEU local ou le collecte dans une cuve puis l'envoie par citerne vers une UTEU qui est conçue pour le traitement.

La fourniture d'un bac/glissière de collecte en acier inoxydable étendu(e) est applicable à tous les abattoirs.

Aspects économiques

Le délai de rentabilisation pour le temps de saignée accru, le compostage du sang séparé, le contrôle des stocks, la réduction de la consommation de sel et l'établissement d'un programme de formation étaient inférieurs à un mois.

Le coût du bac/de la glissière est d'environ 300 euros par mètre.

Force motrice pour la mise en œuvre

La force motrice pour le temps de saignée accru était la réduction de la consommation d'eau et de la charge organique élevée dans ces eaux usées.

La force motrice pour la fourniture d'un bac/d'une glissière de collecte en acier inoxydable étendu(e) était une réduction du coût de traitement des eaux usées.

Etablissements de référence

Les bacs/glissières de collecte en acier inoxydable étendus sont utilisés dans un petit abattoir de volaille et un petit abattoir de porcs au Danemark.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 220, APC Europe, 2001, 248, Sorlini G., 2002, 260, EAPA, 2002, 262, United Nations Environment Programme, 2002, 271, Casanellas J., 2002, 283, Brindle J., 2002, 284, Leoni C., 2002, 308, Hupkes H., 2002]

4.2.2.2 Utilisation d'une spatule pour un nettoyage initial du bac de collecte du sang

Description

On peut utiliser une spatule ayant un manche coudé pour retirer le sang du bac de sang dans le récipient de collecte du sang sans utiliser l'eau de lessivage initiale.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau pour le nettoyage et niveaux de DCO et de DBO réduits dans les eaux usées. Potentiel accru pour une minimisation des déchets. Potentiel accru pour la récupération ou le recyclage du sang. L'eau utilisée au préalable dans le lessivage initial n'avait plus à être manipulée et chauffée dans le processus de récupération du sang.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

Le système, selon les informations disponibles, a été introduit dans un abattoir de porcs illustratif, pour remplacer la pratique consistant à utiliser six vaporisateurs le long du bac de saignée et au-dessus de celui-ci pour laver le sang depuis le bac dans le récipient de collecte du sang. Ceci, d'après les informations disponibles, a éliminé 50 à 60 % du sang dans le bac, mais

se traduit par le fait qu'une certaine quantité d'eau est allée dans le récipient de collecte du sang et le reste du sang est allé dans l'UTEU. L'utilisation de la spatule, selon les informations disponibles, permet de récupérer 80 à 90 % du sang sur le bac. Pour l'abattoir illustratif, ceci se traduit par les récupérations de 11,3 kg/j de sang supplémentaire, ce qui représente 2,3 kg de DBO, qui était au préalable dirigé vers l'UTEU. La main d'œuvre supplémentaire nécessaire était considérée comme non significative.

Applicabilité

Applicable à tous les abattoirs.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la consommation d'eau, de la production d'eaux usées et de la contamination des eaux usées.

Etablissements de référence

Au moins un abattoir de porcs au Royaume-Uni.

Littérature de référence

[268, Ockerman H. W. and Hansen C. L., 2000]

4.2.2.3 Echaudage des porcs

4.2.2.3.1 Echaudage par condensation/vapeur des porcs (échaudage vertical)

Description

L'échaudage avec vapeur est une alternative à l'échaudage dans de l'eau chaude. Ce mode opératoire fonctionne en utilisant de l'air humide chauffé à approximativement 60 à 62 °C. Les carcasses de porcs sont transportées par un tunnel. L'air humide est extrait dans la partie supérieure d'un tunnel par des ventilateurs et il est mis en circulation dans des canaux extérieurs, où il est humidifié et chauffé par la vapeur. Les ventilateurs soufflent alors l'air humide chaud à nouveau dans la section inférieure du tunnel d'échaudage. Des déflecteurs d'air guident l'air sur les carcasses, où une certaine partie condense ait produit l'effet d'échaudage. La technique est illustrée sur la figure 4.8.

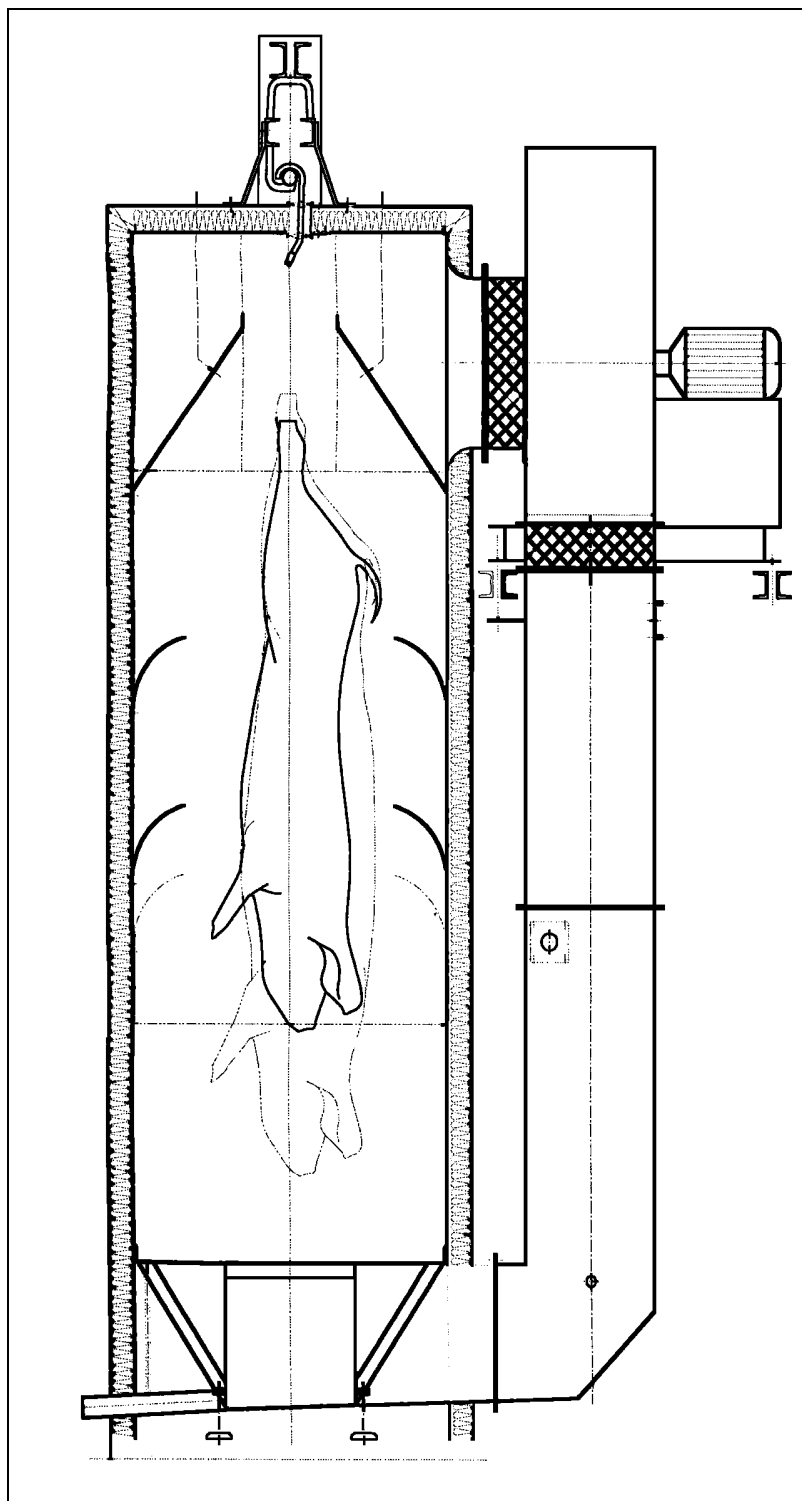


Figure 4.36: Ebauche d'un tunnel d'échaudage par condensation
 [163, German TWG Members, 2001]

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et d'énergie. Les poumons peuvent être utilisés.

Effets multimiliieux

Les carcasses devront être lavées avant échaudage. S'il y a une saleté sur la peau, ceci empêchera la vapeur d'entrer en contact avec la peau et se traduira par un mauvais échaudage de la partie souillée.

Données d'exploitation

Ce processus peut être maintenu à une température constante et une humidité de 100 % sous des charges diverses, ce qui est essentiel pour une bonne performance d'échaudage.

Les informations du producteur concernant les valeurs de la consommation des différents procédés d'échaudage sont listées dans le Tableau 4.95.

	Procédé de circulation	Procédé d'échaudage par condensation/vapeur
Demande d'énergie (pompes/ventilateurs rotation)	4 x 7,5 kW x 8h/j = 240 kWh/j 240 kWh/j x 200 j/an = 48000 kWh/an	4 x 5,5 kW x 8 h/j = 176 kWh/j 176 kWh/j x 200 j/an = 35200 kWh/an
Demande de chauffage (1 kWh = 3,6 MJ) (mazout : 1 kg = 1,2 l)	3270 kWh/j x 200 j/an = 654000 kWh/an 654000 kWh/an x 3,6 MJ/kWh = 2354400 MJ/an 2354400 MJ/an / 40 MJ/kg = 58860 kg/an 58860 kg/an x 1,2 l/kg = 70632 l/an de mazout	2020 kWh/j x 200 j/an = 404000 kWh/an 404000 kWh/an x 3,6 MJ/kWh = 1454400 MJ/an 1454400 MJ/an / 40 MJ/kg = 36360 kg/an 36360 kg/an x 1,2 l/kg = 43632 l/an de mazout
Demande en eau	14000 l/j + 5 l/porc x 2400 porcs/j = 26000 l/j 26000 l/j x 200 j/an = 5200000 l/an	0,7 l/porc x 2400 porcs/j = 1680 l/j 1680 l/j x 200 j/an = 336000 l/an

Tableau 4.95: Comparaison des données de consommation de différents procédés d'échaudage (informations provenant des producteurs)
[163, German TWG Members, 2001]

Les niveaux de consommation fonctionnels pour "un échaudage par vaporisation par circulation d'eau" et "un échaudage par condensation/vapeur" sont montrés dans le Tableau 4.96 pour les installations ayant une capacité de 350 porcs par heure ou de 600 000 porcs par an.

	Echaudage par vaporisation par circulation d'eau	Echaudage par condensation/vapeur
Demande d'énergie	4 pompes x 5 kW x 8h x 255 jours = 40800 kWh/an	4 ventilateurs x 4 kW x 8h x 255 jours = 32640 kWh/an (0,0544 kWh/porc)
Consommation de chaleur	Pour chauffer le bain-marie	
	1450 kWh x 255 jours = 369750 kWh	Non applicable
	Pour chauffer les porcs	
	3,116 kWh/porc x 600000 = 1869600 kWh/an	2,5 kWh/porc x 600000 = 1500000 kWh/an
Demande d'eau	Bain-marie quotidien	
	25 m³ x 255 jours = 6375 m³	Non applicable
	Perte par fuite	
	11,625 l/porc x 600000 = 6975 m³	1 l/porc x 600000 = 600 m³

Tableau 4.96: Comparaison des données de consommation réelles de "l'échaudage par vaporisation par circulation d'eau" et de "l'échaudage par condensation"
[163, German TWG Members, 2001]

Des résultats non publiés provenant de tests d'un échaudage par vapeur indiquent que la consommation d'eau peut être réduite à 3 à 5 litres par porc (40 à 65 l/t de carcasse de porc) et la consommation d'énergie à approximativement 0,4 kWh par porc (5,2 kWh/t de carcasse de porc), pour un abattoir d'un volume non spécifié. Ces niveaux de consommation d'énergie sont inférieurs à ceux montrés dans le Tableau 4.31, alors que les niveaux de consommation d'eau

sont supérieurs, néanmoins, ils sont tous deux inférieurs au niveau montré pour l'échaudage par vaporisation par circulation d'eau, également dans le Tableau 4.31. Le Tableau 4.32 rapporte que les deux procédés consomment moins d'eau que l'utilisation d'une cuve d'échaudage.

	Cuve d'échaudage	Echaudage par vaporisation par circulation d'eau	Echaudage par condensation/vapeur
Consommation d'eau	8440000 l/an	5200000 l/an	336000 l/an

Tableau 4.97: Comparaison des données de consommation d'eau pour différents procédés d'échaudage (informations provenant des producteurs)

Applicabilité

Les mesures concernant le relâchement des poils et des ongles ont montré que la qualité d'échaudage du système par condensation/vapeur est comparable à celle d'une cuve d'échaudage traditionnelle. En outre, la condensation/vapeur a un certain nombre d'avantages par rapport à la cuve d'échaudage traditionnelle, du point de vue hygiénique, il n'y a pas d'eau qui entre dans les poumons ou la plaie de saignée ; le système par condensation/vapeur a un court temps de départ et un risque réduit de sur-échaudage au cours des arrêts sur la chaîne d'abattage.

Le remplacement d'un système de cuve d'échaudage existant ayant un système par condensation/vapeur n'est pas considéré comme rentable, sur la base des économies en eau et en énergie seules. Le procédé est cependant considéré comme applicable en liaison avec de grandes modifications, extensions ou nouveaux bâtiments.

Aspects économiques

Coûteux.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des coûts d'eau et en énergie.

Etablissements de référence

Au moins un abattoir de porcs en Allemagne.

Littérature de référence

[12, WS Atkins-EA, 2000, 134, Nordic States, 2001, 163, German TWG Members, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 237, Italy, 2002, 243, Clitavi - DMRI, 2002]

4.2.2.3.2 Isolation et rentabilisation des cuves d'échaudage de porcs

Voir également Section 4.2.3.3.2.

Description

La cuve d'échaudage peut être isolée pour réduire la perte de chaleur par les côtés et recouverte pour réduire l'évaporation et la perte de chaleur depuis la surface de l'eau. La surface peut être recouverte par des boules de plastique.

Bénéfices environnementaux atteints

Les économies d'énergie sont associées à la prévention des pertes de chaleur irradiée et les pertes d'eau chaude. Il existe également une réduction de la consommation de l'eau.

De plus, moins de ventilation sera nécessaire, par conséquent moins d'énergie sera consommée.

L'évaporation réduite se traduira également par une baisse des odeurs.

Effets multimiliieux

Aucun.

Données d'exploitation

Pour une cuve d'échaudage ayant la capacité de manipuler 210 porcs par heure, ayant pour dimensions : une longueur d'approximativement 43 mètres, une superficie des côtés et du fond d'environ 100 m² et une superficie de surface de 22 m², les données suivantes ont été rapportées : perte de chaleur d'environ 370000 kJ (103 kWh) par heure, dont 53 % est perdu par les côtés et le fond et 47 % par la surface. La perte de chaleur peut être réduite de 1,73 à 1,35 kWh par porc (22,5 kWh/t à 17,2 kWh/t de carcasse de porc) en appliquant une isolation et en recouvrant la cuve d'échaudage.

Applicabilité

Applicable dans tous les nouveaux abattoirs de porcs. On peut installer un couvercle sur les cuves existantes et on peut les isoler.

Aspects économiques

L'isolation d'une cuve d'échaudage utilisée pour environ 360 porcs par heure coûte 55000 euros. Il existe des rapports contradictoires en ce qui concerne l'applicabilité dans les abattoirs existants. Un avis est que le temps de rentabilisation pour l'isolation des cuves est de 1 à 3 ans. Un autre avis indique que les cuves d'échaudage existantes peuvent être isolées, mais que le coût sera normalement seulement compensé il est lié au remplacement ou à la modification du système.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des coûts en énergie.

Littérature de référence

[57, DoE, 1993, 134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001]

4.2.2.3.3 Contrôle du niveau d'eau des cuves d'échaudage de porc

Description

La distance entre le niveau de l'eau et le haut de la cuve et le tuyau du déversoir peut être suffisante pour éviter le trop plein dû au déplacement d'eau quand la cuve est remplie avec les carcasses.

Bénéfices environnementaux atteints

Aspects économiques d'énergie et d'eau, par prévention de la perte et du besoin de remplacer l'eau chauffée à approximativement 60 °C.

Effets multimilieus

Aucun.

Données d'exploitation

Le contrôle du niveau d'eau peut être atteint par l'installation d'une commande de niveau automatique, ou par le fait que l'opérateur remplit la cuve jusqu'à une limite supérieure indiquée, dans une cuve qui est suffisamment profonde pour contenir suffisamment d'eau et les carcasses de porcs. L'automatisation du contrôle du niveau, si elle est correctement entretenue, éliminera la responsabilité de l'opérateur.

Selon un exemple danois, le contrôle correct du niveau d'eau peut économiser approximativement 5 m³/j.

Applicabilité

Applicable à tous les abattoirs de porcs.

Aspects économiques

Le coût de capital est faible et le rentabilisation est pratiquement immédiat.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la dépense en eau.

Etablissements de référence

Au moins un abattoir de porcs au Danemark.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001]

4.2.2.4 Epilage et désérogotage des porcs**4.2.2.4.1 Réutilisation de l'eau dans les épileuses de porcs**Description

L'eau utilisée dans les épileuses de porcs peut être remise en circulation, après avoir été réchauffée par injection de vapeur à la température nécessaire pour l'épilage. L'eau est récoltée dans une cuve, dans laquelle on injecte de la vapeur pour élever la température à la température nécessaire. Pour des raisons d'hygiène alimentaire, le système complet est fermé et la collecte et la remise en circulation de l'eau sont réalisées dans des conditions hygiéniques. Le système est vidé, nettoyé et désinfecté au moins une fois par jour.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et de l'utilisation d'énergie.

Effets multimilieux

Aucun n'a été rapporté.

Données d'exploitation

L'eau qui est entraînée avec les porcs quand ils quittent le système est remplacée par de l'eau douce. Ceci a été rapporté comme intervenant à une vitesse de 0,7 à 1 m³/h pour une chaîne d'abattage produisant des carcasses à une vitesse de 55 à 60 t/h. La plupart de l'eau est chauffée de 50 à 55 °C jusqu'à la température d'épilage de 55 à 60 °C. Dans le passé, l'eau était chauffée à 80 à 90 °C.

L'opération est montrée sur la Figure 4.37.

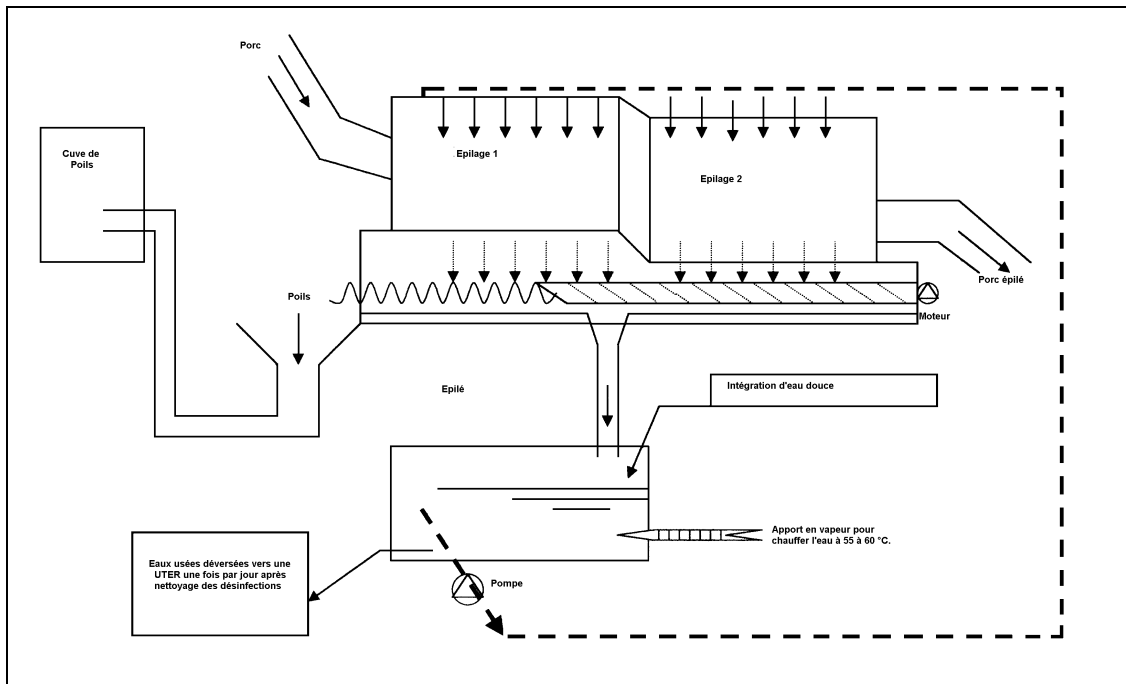


Figure 4.37: Remise en circulation de l'eau pour l'épilage des porcs

L'utilisation d'eau froide à des températures inférieures à 10 °C a été rapportée. L'eau doit être refroidie, autrement la température s'élève à 30 à 35 °C, à cause de la chaleur provenant des carcasses fraîchement abattues. Moins d'énergie est nécessaire pour réfrigérer les carcasses plus tard dans le processus et le risque de contamination bactérienne est inférieur dans l'eau plus froide.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de porcs.

Aspects économiques

Les coûts d'eau supplémentaire sont économisés en remettant l'eau en circulation. Dans le cas où l'eau a été chauffée au préalable à 80 à 90 °C, l'argent qui était nécessaire à la fois pour approvisionner et chauffer cette eau est économisé.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des coûts en eau et en énergie.

Etablissements de référence

Au moins un abattoir de porcs en Italie.

Littérature de référence

[269, Italian TWG Members, 2002, 347, German TWG members, 2003]

4.2.2.4.2 Remplacement des tuyaux d'irrigation en haut des épileuses, par des gicleurs

Description

Les tuyaux d'irrigation en haut des épileuses peuvent être remplacés par des gicleurs à jet d'eau large, qui dirigent l'écoulement de l'eau sur les porcs. En même temps, la vaporisation pour transporter les poils ailleurs, peut être déplacée juste en dessous du porc, parce que l'eau dans cette zone ne sera plus suffisante par elle-même, pour éliminer les poils. L'eau peut être contrôlée de sorte qu'elle s'écoule seulement quand il y a un porc de la machine. Il n'est pas nécessaire d'ajouter de l'eau au jambier.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

L'utilisation d'eau peut être réduite de 16 litres par porc à 6 litres par porc (208 l/t de carcasse à 78 l/t de carcasse).

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de porcs.

Aspects économiques

Le rentabilisation est pratiquement immédiat.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des coûts en eau.

Littérature de référence

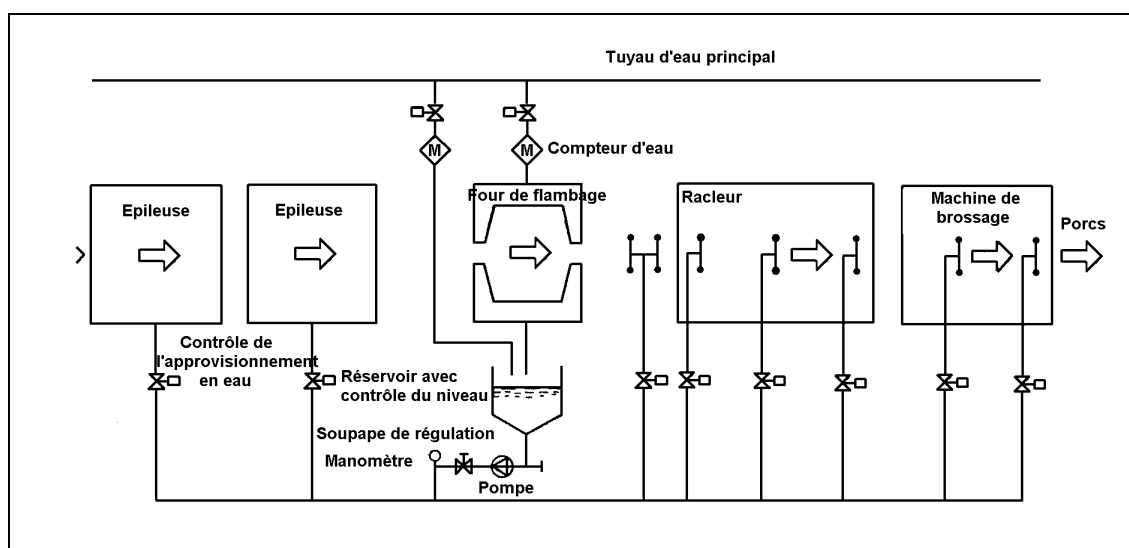
[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001]

4.2.2.5 Flambage des porcs

4.2.2.5.1 Réutilisation de l'eau de refroidissement provenant du four de flambage

Description

L'eau de refroidissement peut être récoltée du four du flambage et distribuée par exemple vers la cuve d'échaudage, si elle est utilisée ou la section de raclage et de polissage. De plus, plutôt que des tuyaux d'irrigation, on peut adhérer des gicleurs et les diriger vers les porcs. Un pas de principe du système est montré sur la figure 4.10. De l'eau peut également être utilisée pour le nettoyage.



Tuyau d'eau principal

Compteur d'eau

Epileuse

Four de flambage

Racleur

Machine de brossage

Porcs

Contrôle de l'approvisionnement en eau
Réservoir avec contrôle du niveau
Soupape de régulation
Nanomètre
Pompe

Figure 4.38: Système Grinsted réutilisant l'eau de refroidissement provenant d'un four de formage [134, Nordic States, 2001]

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau de 780 l/t de carcasse.

Effets multimilieus

Aucun.

Données d'exploitation

Le système peut réduire la consommation d'eau de plus de 100 litres par porc à 20 à 30 litres par porc (de plus de 1300 l/t à 260 - 390 l/t de carcasse de porc).

Applicabilité

Tous les abattoirs utilisent actuellement un traitement de surface particulier très minutieux, qui est considéré comme nécessaire pour les carcasses à utiliser pour la préparation du bacon.

Aspects économiques

Le coût de capital pour un abattoir danois a été calculé à approximativement 210000 DKK, avec une période de remboursement de moins de 6 mois.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des coûts en eau.

Etablissements de référence

Le système est utilisé dans tous les plus gros abattoirs de porcs danois.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001]

4.2.2.5.2 Récupération de la chaleur provenant des gaz d'échappement du flambage des porcs, pour préchauffer l'eau.

Description

Dans les abattoirs de porcs, la chaleur provenant de l'échappement de l'unité de flambage peut être récupérée pour chauffer l'eau, par exemple pour maintenir la température de la cuve d'échaudage.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de l'utilisation d'énergie pour chauffer l'eau, par exemple pour l'échaudage ou le nettoyage et réduction des odeurs, en arrêtant les émissions directes des gaz de flambage chauds.

Effets multimilieus

Aucun n'a été rapporté.

Données d'exploitation

Des températures dans l'unité de flambage peuvent être aussi élevées que 900 à 1200 °C et si la chaleur n'est pas récupérée, des gaz peuvent être émis à 600 à 800 °C. Un système de récupération de la chaleur, tel que montré sur la figure 4.11, peut être utilisé pour chauffer l'eau.

Dans l'étude de cas montrée sur la figure 4.11, l'eau est chauffée à 70 °C et elle est alors utilisée pour nettoyer l'abattoir.

Après flambage, l'échappement contient approximativement 58 % de l'énergie utilisée pour chauffer. En installant une unité de récupération de la chaleur, on peut récupérer 40 à 45 % de l'énergie appliquée.

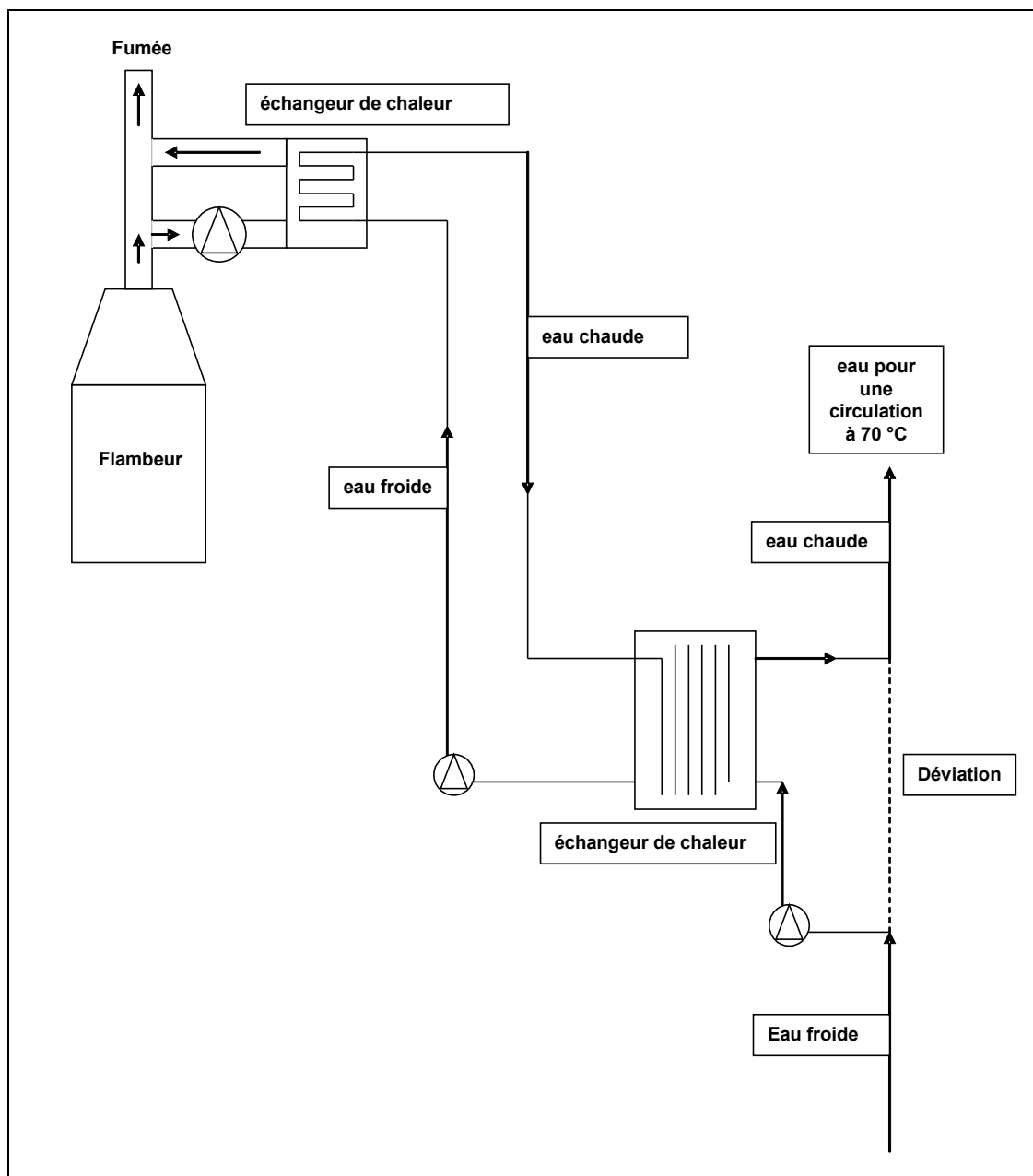


Figure 4.39: Récupération de chaleur provenant des gaz de flambage des porcs

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de porcs.

Aspects économiques

Deux rapports différents indiquent que, sur la base des conditions danoises, le temps de rentabilisation est d'approximativement soit 6 mois soit 3 à 4 ans. Un temps de rentabilisation de 1 à 3 ans est rapporté au Royaume-Uni.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des coûts d'énergie.

Etablissements de référence

La technique est utilisée dans des abattoirs finnois et dans au moins un abattoir de porcs italien.

Littérature de référence

[57, DoE, 1993, 134, Nordic States, 2001, 148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 280, Savini F., 2002]

4.2.2.5.3 Douchage après flambage avec des gicleurs à jet d'eau large

Description

Le douchage peut être effectué avec des gicleurs à jet d'eau larges plutôt que des pommeaux de douche. L'approvisionnement en eau peut être effectué de sorte que l'eau s'écoule seulement quand une carcasse est présente.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau, de 65 l/t de carcasse.

Effets multimilieus

Aucun.

Données d'exploitation

La consommation d'eau peut être réduite de 3000 à 4000 l/h à approximativement 400 l/h selon le volume des carcasses par heure.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de porcs.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la consommation d'eau.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.2.2.6 Traitement de la couenne

4.2.2.6.1 Remplacer les tuyaux d'irrigation par des gicleurs à jet d'eau large

Description

Tous les tuyaux d'irrigation peuvent être remplacés par des gicleurs à jet d'eau large, qui ont une consommation d'eau considérablement inférieure. Les gicleurs ayant des diamètres inférieurs à 2 mm se bloquent fréquemment. Dans certaines installations, il peut être nécessaire d'installer un pressuriseur pour augmenter la pression de l'eau.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau.

Effets multimilieus

Aucun.

Données d'exploitation

La consommation d'eau pour le traitement de la couenne a été réduite d'approximativement 100 litres par porc à 20 à 25 litres par porc (de 1300 l/t à 260 - 325 l/t de carcasse) comme résultat de cette technique et d'autres techniques.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs ayant des chaînes de traitement de la couenne.

Aspects économiques

Le coût estimé pour les gicleurs est d'environ 500 euros. Le temps de rentabilisation est très court.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des coûts en eau.

Etablissements de référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001]

4.2.2.7 Eviscération

Voir également les techniques pour la séparation des graisses provenant de l'eau après éviscération dans la Section 4.2.2.9.

4.2.2.7.1 Stérilisation des scies dans un compartiment ayant des gicleurs d'eau chaude automatisés

Description

Les scies pour ouvrir les poitrines peuvent être stérilisées dans un cabinet ayant des gicleurs approvisionnant de l'eau à 82 °C, plutôt que dans de l'eau courante dans un bac à la même température. L'approvisionnement en eau peut être mise en route et arrêtée, le cas échéant.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau, de 130 à 195 l/t de carcasse.

Effets multimilieus

Aucun.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de gros animaux.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la consommation d'eau et par conséquent de l'utilisation d'énergie.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.2.2.7.2 Régulation et minimisation de l'utilisation d'eau pour déplacer les intestins

Description

De l'eau peut être fournie aux glissières, aux transports d'intestins et aux élévateurs d'intestins, seulement quand c'est nécessaire. La quantité d'eau nécessaire peut être déterminée et le réglage peut alors être fixé.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et réduction de l'entraînement d'eau des matières ayant une DBO élevée, spécialement les contenus des intestins.

Les intestins peuvent être utilisés pour la fabrication des saucisses ou la nourriture des animaux de compagnie.

Effets multimilieus

Aucun.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Aspects économiques

Réduction de la consommation d'eau, par conséquent, dépense moindre pour le traitement de l'eau et des eaux usées.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la consommation d'eau.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.2.2.8 Réfrigération

4.2.2.8.1 Tunnel de blast-chilling/refroidissement choc pour la réfrigération des porcs

Description

Le blast-chilling utilise le fait qu'une augmentation de la vitesse de l'air de la couche limite sur la surface d'une carcasse conduit à une augmentation du coefficient de transfert thermique. Ceci augmente l'extraction de la chaleur provenant de la carcasse. Ceci, combiné à une faible température de l'air, provoque la chute de la température de chauffage. Le processus de blast-chilling est construit dans un tunnel ayant un transporteur, des évaporateurs et des ventilateurs. La vitesse de l'air est élevée, c'est-à-dire de 3 à 4 m/s.

Effets multimilieux

La faible température de réfrigération augmente la consommation d'énergie du fonctionnement du compresseur et également la capacité nécessaire.

Données d'exploitation

L'avantage d'utiliser le blast-chilling est le faible rétrécissement et les petites dimensions du tunnel. Les températures faibles du processus provoquent le givrage de la surface, qui tue toutes les bactéries non tolérantes au froid et améliore la sécurité alimentaire. Le problème des os noirs, qui est une décoloration de l'ossature due à une réfrigération incorrecte, peut être provoqué par le givrage des surfaces. Ceci peut être éliminé par une courte zone de tempérage à la fin du processus de réfrigération, qui provoquera l'élévation de la température de surface dans la chambre d'équilibrage.

Les températures dans le tunnel de refroidissement choc seront prises entre -15 °C et -20 °C. Le temps de contact dans le tunnel de refroidissement choc est de 60 à 90 minutes. Après avoir quitté le tunnel de refroidissement choc, les carcasses sont soumises à un refroidissement secondaire dans une chambre de refroidissement d'équilibrage jusqu'à ce qu'elles aient une température interne de +7 °C.

Données d'exploitation pour un blast-chilling/refroidissement choc et un refroidissement par brouillard sont comparés dans le Tableau 4.98.

	Blast-chilling/refroidissement choc	Vaporisation d'eau/refroidissement par brouillard
Perte de poids après 24 heures	1,3 à 1,7 %	0,4 à 1,0 %
Température au centre du jambon après 18 heures	5,4 °C	5,8 °C
Givrage de surface	Sur la surface entière	AUCUN
Eclatement des petits vaisseaux sanguins	Souvent dans les eaux et les graisses	AUCUN
Qualité bactériologique	Réduction de 2 unités log	Augmentation de 2 unités log
Température de l'air dans le tunnel de refroidissement	-25 à 8 °C	+5 à -5 °C
Consommation d'énergie	16,3 à 21,7 kWh/t de carcasse	6,5 à 13,0 kWh/t de carcasse
Consommation d'eau	0 l/t de carcasse	Inconnue
Exigences d'entretien et de réparation	Elevées	Très faible
Fréquence de nettoyage	2 à 4 fois par mois	Quotidienne
Isolation des parois	Epaisseur 160 mm	Epaisseur 80 mm
Exigences spatiales (rapport)	1	2

Tableau 4.98: Données de consommation pour un refroidissement choc et un refroidissement par brouillard

[163, German TWG Members, 2001, 342, Pontoppidan O., 2003]

Pour un abattoir tuant approximativement 300 porcs/h, la capacité de refroidissement installée du tunnel de refroidissement choc est d'environ 1000 kW. Les températures du réfrigérant ammoniac est de -35 °C.

Applicabilité

Il est rapporté que cette technique ne peut être appliquée en Italie, quand les carcasses sont destinées à la production de charcuterie italienne traditionnelle et qu'elles sont coupées au-delà des découpes standard, avant réfrigération.

Littérature de référence

[163, German TWG Members, 2001, 237, Italy, 2002]

4.2.2.8.2 Vaporisation d'eau/refroidissement par brouillard pour le refroidissement des porcs

Description

La surface entière de la carcasse fendue est aspergée d'eau en même temps qu'elle est balayée par de l'air à une vitesse et une température modérées. L'effet de refroidissement est atteint par évaporation de l'eau vaporisée sur la surface de la carcasse. De fines gouttelettes d'une taille de 10 à 100 µm sont évaporées par la chaleur des carcasses. Quand ces gouttelettes s'évaporent, les surfaces des carcasses restent très humides et ceci empêche la viande de dessécher. Dès que les gouttelettes se sont évaporées, la vaporisation est répétée jusqu'à ce que le refroidissement souhaité ait été atteint. Pour ce traitement cyclique, les moitiés de porcs sont transportées au travers de cabines de vaporisation d'eau, qui sont installées dans le tunnel de refroidissement. Au cours d'une période de refroidissement de 3 heures, les moitiés de porcs peuvent par exemple est transportées au travers de 30 à 35 cabines. Dans chaque cabine, la vaporisation avec de l'eau stérile dure seulement 1 à 3 secondes. Comme la température de surface de la carcasse est plus élevée au début du processus, les cabinets de vaporisation sont placées proches les uns des autres vers la première partie du tunnel. Le temps de vaporisation total au cours d'une période de refroidissement de 3 heures s'ajoute par conséquent jusqu'à un traitement de 50 à 100 secondes.

Bénéfices environnementaux atteints

Les données de consommation pour la technique de refroidissement choc et la technique de refroidissement par vaporisation d'eau sont comparées dans le Tableau 4.98, parmi les informations sur la technique de refroidissement choc de la Section 4.2.2.8.1.

Réduction de la consommation d'énergie pour le refroidissement et la ventilation, en comparaison à des procédés de refroidissement classiques, qui nécessitent de l'air plus froid et un courant d'air plus important.

Effets multimilieux

Consommation d'eau élevée.

Données d'exploitation

Il a été prévu que la perte de poids serait de 0,9 %, en comparaison à 1,1 % pour le refroidissement traditionnel, et également que la réduction de la perte de poids aurait un bénéfice environnemental, parce que l'énergie de refroidissement spécifique pour chaque carcasse est inférieure à celle pour un refroidissement traditionnel. L'efficacité énergétique serait donc supérieure. Cependant, dans un abattoir utilisant cette technique, la réduction prévue de la perte de poids n'a pas eu lieu, mais il y a eu des économies d'énergie. Dans un abattoir hollandais, chaque carcasse nécessitait 1,5 kWh plutôt que 3,3 kWh.

A un volume de transformation de 1 million de porcs/an, les économies d'électricité annuelles s'élèvent à 1800 MWh/an. Ceci est équivalent à 510000 m³ de gaz naturel, avec une valeur de chauffage de 31,65 MJ/m³, en estimant une efficacité moyenne des moteurs de 40 %.

Deux avantages d'utilisation de la réfrigération par vaporisation d'eau sont le faible rétrécissement de la carcasse et la température élevée du processus. A des températures de processus élevées, il est possible d'éviter le givrage de surface.

Deux inconvénients sont que le processus est très lent et qu'il nécessite des dimensions considérables pour le tunnel. S'il y a de l'eau sur la surface de la carcasse quand elle quitte le tunnel, cela pourrait provoquer une croissance bactérienne accrue. La consommation d'eau est élevée et ce doit être de l'eau de boisson standard.

La purification de l'eau avec un composé chlorure n'est pas autorisée dans de nombreux pays. La surface humidité augmente le problème des os noirs.

Des données d'exploitation pour le blast-chilling/refroidissement choc et la vaporisation d'eau/refroidissement par brouillard sont comparées dans le Tableau 4.98, dans la Section 4.2.2.8.1.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de gros animaux, bien qu'il puisse être difficile de rénover le système dans un abattoir distant à cause des grandes exigences d'espace. Il est rapporté que cette technique ne peut être appliquée en Italie, quand les carcasses sont destinées à la production de charcuterie italienne traditionnelle et qu'elles sont coupées au-delà des découpes standard, avant réfrigération.

Aspects économiques

Dans l'étude de cas rapportée, l'investissement global pour le nouveau tunnel s'élevait à 1,8 million de NLG (1996). A un prix de l'électricité de 0,142 NLG /kWh, les économies annuelles sont de 256000 NLG, ce qui donne une période de rentabilisation d'environ 7 ans. (Si les pertes par refroidissement réduites attendues avaient eu lieu, ceci aurait économisé 4520000 NLG supplémentaires et la période de rentabilisation aurait été de 2.5 ans.

Etablissements de référence

La technique est utilisée, selon les installations disponibles, dans plusieurs abattoirs français, au moins un abattoir au Pays-Bas et au moins un abattoir en Allemagne.

Littérature de référence

[53, IEA OECD, 1996, 163, German TWG Members, 2001, 237, Italy, 2002]

4.2.2.8.3 NE PAS doucher les carcasses avant qu'elles soient réfrigérées dans un tunnel de réfrigération

Description

La nécessité de doucher les carcasses avant qu'elles entrent dans un tunnel de réfrigération devrait être examinée étant donné que tous les abattoirs ne le font pas. En général, à la suite de l'échaudage, les carcasses de porcs ne nécessitent pas d'autre nettoyage, bien qu'elles soient refroidies avec de l'eau après le flambage.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau.

Effets multimiliieux

Aucun.

Données d'exploitation

Si les carcasses nécessitent d'être lavées avant réfrigération, ceci peut être effectué avec des gicleurs, en rinçant les zones nécessaires seulement, c'est-à-dire le ventre au niveau de la première incision de la peau, certaines parties des pattes avant et le cou. L'approvisionnement en eau peut être contrôlé pour garantir que l'eau s'écoule, seulement quand les carcasses sont en position correctes par rapport aux gicleurs, ou il peut être contrôlé par des gicleurs qui fonctionnent par déclencheur portable.

Le lavage des carcasses ne devrait pas avoir lieu avant qu'elles aient subi l'inspection vétérinaire officielle de routine, parce qu'une contamination visible peut être lessivée et rendre la contamination microbiologique difficile ou impossible à détecter.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs. Il est rapporté que cette technique ne peut être appliquée en Italie, quand les carcasses sont destinées à la production de charcuterie italienne traditionnelle et qu'elles sont découpées avant réfrigération.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 237, Italy, 2002]

4.2.2.9 Activités en aval associées – traitements des viscères et de la peau

Voir également les techniques pour la séparation des graisses de l'eau, après éviscération dans la Section 4.2.2.7.

4.2.2.9.1 Retrait des lames de broyage d'un nettoyeur de sous-produits

Description

Les lames peuvent être retirées d'un nettoyeur de sous produits animal de sorte que le fumier est récolté avec les intestins etc. et par exemple envoyé à l'équarrissage.

Bénéfices environnementaux atteints

Cela permet la récupération et le recyclage ultérieur des substances. Cela permet également une réduction conséquente des niveaux de DBO, des matières solides en suspension et d'autres

polluants allant à l'UTEU. Utilisation d'énergie réduite pour le fonctionnement des lames de broyage et de l'UTEU.

Effets multimilieux

Ceux-ci dépendent de l'utilisation ou de la voie d'élimination pour les sous produits. Une pollution supplémentaire est associée au transport des solides vers l'installation des sous produits animaux.

Données d'exploitation

Dans un abattoir de porcs, le conduit du nettoyeur de sous produits était le plus gros facteur de la charge polluante provenant du sol de mise à mort. Des intestins et de grandes quantités d'autres matières solides ont été lavés dans le nettoyeur de sous produits provenant de diverses parties du sol de mise à mort. Les lames ont tailladé les intestins, pour permettre à l'eau de rincer les contenus intestinaux. L'objectif était d'envoyer les graisses et les matières solides de la viande à l'équarrissage non comestible et les eaux usées à l'UTEU. La séparation des solides et des liquides étaient inefficace, par conséquent de grandes quantités de solides ont terminé dans l'UTEU, provoquant une charge extrêmement élevée en termes par exemple de DBO, des solides de graisses et d'autres polluants.

Après le retrait des lames de broyage du laveur de sous produits, l'unité fonctionnait seulement en temps que dispositif de déshydratation. Le gros intestin et l'intestin grêle et leur contenu restaient intacts et étaient envoyés à un équarrissage non comestible. Ceci augmentait la quantité de débris de viande et de matériaux pour l'équarrissage d'une moyenne de 3856 kg/d.

Le Tableau 4.99 et le Tableau 4.100 montrent la pollution et les économies d'échelle comme résultat du retrait des lames du nettoyeur.

	Charge polluante (parties par millier par semaine, en poids)		Réduction nette (parties par millier par semaine, en poids)	Total pour l'installation (kg/jour)
	Avant changement	Après changement		
Ecoulement	Pas de changement	Pas de changement	-	-
DBO	2,70	0,6498	2,050	1337
SS	2,35	0,324	2,020	1318
Graisse	2,83	0,255	2,625	1712
TKN	0,23	0,134	0,096	63
DCO	6,80	1,581	5,219	3404

Tableau 4.99: Réduction de la contamination des eaux usées dans la période de production, due au retrait des lames du nettoyeur

	Réduction de la pollution	Aspects économiques (USD–2000)
Aspects économiques sur l'écoulement	Aucune	Aucune
Aspects économiques pour DBO	334110 kg/an	23518
Aspects économiques pour SS	329540 kg/an	19179
Aspects économiques annuelles totales		42697
Coût de la modification		275
Sur la base de 250 d/an ; 1,48 USD/m ³ ; 0,07 USD/kg de DBO ; 0,06 USD/kg – coûts en 2000		

Tableau 4.100: Aspects économiques d'échelle annuelles associées au retrait des lames de nettoyeur

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs

Aspects économiques

Aux Etats-Unis, la valeur pour l'abattoir pour un matériau supplémentaire allant à l'équarrissage était de 488,78 USD/j. Ceci peut présenter un revenu supplémentaire, parce que malgré la qualité inférieure, la quantité supplémentaire avait une plus grande valeur. Dans l'UE, si le matériau était envoyé à l'équarrissage, il y aurait un coût pour l'abattoir. Il y aurait cependant des économies dans les charges de fonctionnement de l'UTEU, à cause de la charge réduite. Les chiffres ne sont pas disponibles pour comparer les coûts et les économies.

Force motrice pour la mise en œuvre

Aspects économiques financières.

Etablissements de référence

Un abattoir de porcs aux Etats-Unis.

Littérature de référence

[268, Ockerman H. W. and Hansen C. L., 2000]

4.2.2.9.2 Vidage à sec des estomacsDescription

Les estomacs peuvent être ouverts par découpe dans une machine. Les contenus tombent à la base de la machine, d'où ils sont pompés pour une utilisation par exemple dans la production de biogaz ou le compostage. Les machines sont disponibles qui peuvent vider les estomacs sans utiliser de l'eau, à part la quantité utilisée pour nettoyer le couteau ou découper les estomacs.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et par conséquent volume réduit et charge de DBO réduite des eaux usées.

Les estomacs peuvent être utilisés comme nourriture humaine, par exemple les tripes de bœuf ou pour la nourriture des animaux de compagnie.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

La modification des vieilles machines depuis un double rinçage vers un simple rinçage diminue de moitié la consommation d'eau.

Applicabilité

Pour un abattoir danois, le coût de capital pour une nouvelle machine de vidage des estomacs de porc peut être remboursé en approximativement 5 ans. L'applicabilité peut donc être limitée aux nouveaux départements de nettoyage des boyaux ou aux départements rénovés. Les vieilles machines de vidage des estomacs ayant un double rinçage peuvent cependant être modifiées en machines à simple rinçage, à faible coût.

Aspects économiques

Le coût, y compris pour une nouvelle machine pour estomac est d'approximativement 28000 euros. Le coût de modification d'une vieille machine pour estomac est d'approximativement 16000 euros.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la consommation d'eau et des coûts de traitement.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 317, German TWG, 2002]

4.2.2.9.3 Collecte “à sec” des contenus des intestins grêles

Description

Le contenu des intestins grêle de porc qui doivent être utilisés en tant que boyaux peut être récolté à sec. Le premier stade du nettoyage implique le vidage des intestins en les tirant sur une paire de rouleaux. Le contenu peut alors être récolté dans un plateau et pompé vers un conteneur pour fumier, compte tenu de l'estomac etc. Le côté doit être gardé humidité pour éviter d'endommager les intestins, mais on peut utiliser une quantité minimum d'eau afin de limiter la dilution du contenu intestinal. L'humidification peut être effectuée avec des gicleurs, et l'approvisionnement en eau peut être arrêté quand il n'y a pas d'intestin présent. Le contenu des intestins grêle est une masse visqueuse qui flotte facilement. Il est donc important de garantir qu'il n'y a pas d'évacuation depuis le conteneur de collecte.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et par conséquent d'eau et par conséquent réduction du volume et de la charge de DBO des eaux usées.

Les intestins peuvent être utilisés pour la fabrication de saucisse ou la nourriture pour animaux de compagnie.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

L'importance de collecter les contenus de l'intestin et de l'estomac à sec est illustré par la forte contribution à la contamination des eaux usées globales provenant des contenus d'estomac et d'intestin vidés à l'état humidité, tel que rapporté dans la Section 3.1.2.12.

Applicabilité

Applicable à tous les abattoirs de porcs.

Aspects économiques

Dans un abattoir abattant 400 à 600 porcs par heure, le coût sera d'approximativement 10000 à 15000 euros pour collecter les contenus des estomacs et 20000 euros pour les contenus de l'intestin grêle. Si seul un des articles est installé, le coût sera supérieur.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la pollution et de ses coûts.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001]

4.2.2.9.4 Vidage “à sec” des intestins de porcs, qui ne doivent pas être utilisés pour les boyaux

Description

Des intestins déclarés inutilisables et leurs contenus peuvent être séparés avec l'équarrissage. Les intestins sont coupés pour permettre de les séparer de leur contenu au cours de la centrifugation. En principe, la centrifugation peut être effectuée sans utiliser d'eau, à part celle nécessaire pour nettoyer la centrifugeuse. De l'eau est cependant souvent ajoutée, pour rendre le contenu plus fin qu'il peut être pompé avec un simple système de pompe, vers le silo de fumier. Le choix d'un type de pompe approprié et d'un transport à vis peut éliminer la nécessité d'ajouter de l'eau.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et par conséquent réduction du volume et de la charge de DBO des eaux usées. L'eau utilisée est chaude par conséquent il y a également des économies d'énergie.

La réduction du contenu en eau des intestins déclarés inutilisables réduit également les coûts énergétiques associés à l'élimination de l'eau au niveau de l'installation d'équarrissage.

Le fumier peut être utilisé en tant qu'engrais, après la production de gaz dans une installation de biogaz.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs où des intestins sont vidés.

Aspects économiques

Pour un abattoir danois, la période de rentabilisation pour le coût de capital nécessaire est calculée à approximativement un an.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de l'utilisation d'eau et des coûts. La séparation des sous produits entre les matériaux intestinaux et les contenus intestinaux permet de les placer pour différentes utilisations, selon le marché actuel.

Etablissements de référence

Appliqué dans au moins un abattoir danois.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001]

4.2.2.9.5 Utilisation des gicleurs plutôt que des douches pour rincer les gros intestins (porcs)

Description

Quand les gros intestins sont rincés, des douches ou des gicleurs sont utilisés pour humidifier les surfaces pour garantir que les intestins glissent facilement et qu'ils ne sont pas endommagés. Les pommeaux de douche peuvent être remplacés par des gicleurs et l'approvisionnement en eau peut être contrôlé, de sorte qu'elle coule seulement quand il y a des intestins présents. L'approvisionnement en eau peut être contrôlé par une cellule photoélectrique.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau, de 3,8 litres par intestin de porc avec une douche coulant continuellement à 1,0 litre par intestin de porc avec un gicleur coulant seulement quand le tuyau est activé.

Applicabilité

Le temps de rentabilisation pour remplacer les pommeaux de douche par des gicleurs a été calculé à approximativement 6 mois.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.2.2.9.6 Contrôle de la consommation d'eau pour le lavage des intestins grêles et des gros intestins

Description

L'approvisionnement en eau pour les chaînes des intestins grêles et des gros intestins peut être strictement réglementé et les vannes peuvent être équipées de gicleurs et de commandes d'arrêt automatique.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et réduction de la contamination de l'eau.

Effets multimilieus

Aucun.

Données d'exploitation

On a rapporté que la consommation depuis dans un abattoir de porcs était réduite de 70 litres à 40 litres par série d'intestin. Sur la chaîne pour intestin grêle dans un abattoir de porcs danois, on a rapporté des économies d'eau de 844 l/t de carcasse.

Etablissements de référence

Un abattoir au Danemark.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.2.2.9.7 Utilisation d'un piège à graisse mécanique pour retirer la graisse de l'eau

Description

Le dispositif de sortie chaud provenant du nettoyage des intestins grêles et l'eau provenant des centrifugeuses contiennent des niveaux élevés de graisse et de protéine et peuvent être prénettoyés dans une unité d'élimination des graisses automatique, avant déversement. Le fait de permettre à la température de chuter en premier puis d'ajouter les flocculants maximise la séparation des graisses et des protéines. Le fait de passer les graisses au travers d'un tamis nettoyé avec de l'eau froide pressurisée empêche également la dissolution des graisses et rend leur collecte plus facile.

Un piège à graisse mécanisé est normalement construit comme une cuve en acier inoxydable rectangulaire ou circulaire. L'eau est conservée dans la cuve jusqu'à ce que les graisses soient séparées sur la surface, où un système de racloir mécanique les transfère à un conteneur de stockage.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de DBO et N dans les eaux usées.

Les graisses peuvent être utilisées pour l'équarrissage.

Effets multimilieus

Aucun.

Données d'exploitation

On a rapporté des chiffres de 80 % de rétention des graisses et une collecte d'environ 360 g de gras de par porc (4675 g/t de carcasse).

Applicabilité

Applicable dans la plupart des abattoirs, comme le piège à graisse ne nécessite pas beaucoup d'espace.

Aspects économiques

Un piège à graisse coûte approximativement 35000 euros à 40000 euros.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la pollution et du coût de traitement des eaux usées et/ou du déversement des eaux usées.

Etablissements de référence

Plusieurs installations d'équarrissage allemandes.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 244, Germany, 2002]

4.2.2.9.8 Collecte de la muqueuse des intestins grêles (porcs)Description

La muqueuse est la membrane muqueuse de l'intestin grêle. Elle est retirée au cours du processus de nettoyage. Elle a une DBO très élevée et peut être récoltée sans être mélangée dans les eaux usées. La muqueuse peut être extraite par pression puis récoltée en la pompant dans une cuve. Le matériau est pulpeux, par conséquent, il est essentiel que la pompe soit fiable, pour empêcher les blocages.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la matière organique (DBO) dans les eaux usées.

La muqueuse peut être utilisée par l'industrie pharmaceutique, pour fabriquer de l'héparine ou elle peut subir un équarrissage ou être utilisée dans les installations de biogaz.

Effets multimiliieux

Aucun.

Données d'exploitation

On peut collecter approximativement 1,8 kg de muqueuse par porc ((23 kg/t de carcasse).

Aspects économiques

Le coût pour une pompe et un système de contrôle pour le pompage du matériau dans la cuve de fumée est d'approximativement 12 000 à 16 000 EUR.

Si le matériau doit être utilisé pour la fabrication de l'héparine, il sera nécessaire d'installer une cuve et un équipement pour la conservation. Le coût total sera alors d'environ 40 000 EUR.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la pollution organique des eaux usées et des coûts de traitement ou de déversement de celles-ci.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001]

4.2.2.9.9 Minimiser l'utilisation d'eau au cours du rinçage des langues et des cœursDescription

Le rinçage des langues, ris et de la viande du cou est parfois effectué pour éliminer les éclaboussures de sang. Les langues peuvent être rincées sans utiliser d'eau courante. Une

commande de minuterie peut être adaptée à l'approvisionnement en eau, pour garantir que l'eau n'est utilisée que dans le temps nécessaire, ou avec des intervalles. Les langues peuvent également être pendues sur un arbre de Noël (à crochets multiples) ou placées dans un plateau avec des perforations puis légèrement rincées avant d'être stockées dans une chambre froide. Le rinçage des cœurs peut être effectué avec une tête de douche portative après les avoir pendus sur un égouttoir. Il peut être limité au rinçage des gouttes de sang possibles.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation et de la contamination de l'eau. Les tambours pour laver les langues et d'autres sous produits ont une utilisation d'eau très élevée. On a mesuré jusqu'à 50 litres par tête (192 L/t de carcasse de bovin).

Les langues et les cœurs peuvent être utilisés pour la nourriture humaine ou la nourriture d'animaux de compagnie.

Effets multimilieus

Aucun.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de bovin.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la consommation d'eau et réduction du volume d'eau usée.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001]

4.2.2.9.10 Rognures de toutes les peaux non destinées au tannage immédiatement après retrait de l'animal

Description

La rognure consiste à découper les côtés des peaux, tout le matériau non souhaité tel que les jambes, les queues, le chanfrein, les pis, les testicules etc. pour donner au matériau brut une meilleure forme.

Cette opération est effectuée manuellement, en utilisant les couteaux appropriés, dans l'idéal en la réalisant le plus tôt possible dans le processus de production des peaux, pour empêcher de traiter de manière non nécessaire le matériau qui n'est pas destiné au tannage. L'opération est habituellement effectuée dans l'abattoir, bien qu'elle soit parfois réalisée dans les tanneries. On peut utiliser des couteaux spéciaux, selon la norme appropriée pour chaque type de peau.

Bénéfices environnementaux atteints

Le fait de rogner les peaux directement après le retrait de la peau optimise les utilisations alternatives des rognures, par exemple, dans la nourriture pour animaux de compagnie, la production de gélatine ou la production cosmétique, ce qui réduit ainsi la production de déchets, à la fois dans l'abattoir et à la tannerie. Cela élimine également les contaminants qui conduiraient autrement à la putréfaction des peaux.

Cela minimise également la consommation de substances utilisées dans les processus de conservation, à la fois dans l'abattoir et la tannerie. Par exemple, dans l'abattoir, si on utilise du sel pour conserver la peau, la quantité utilisée sera inférieure. Ceci réduit également la contamination des eaux usées par le sel.

Il est rapporté que les rognures aux normes ISO peuvent donner une réduction de 7 à 10 % de la quantité de déchets produits dans l'industrie du cuir.

Il existe une réduction de la quantité d'eau et des produits chimiques du processus utilisé au cours des opérations de tannage.

Les problèmes d'odeur sont réduits à cause du retrait des rognures putrescibles.

Effets multimiliieux

Des déchets supplémentaires peuvent être produits dans l'abattoir en comparaison à la tannerie. Ceci peut cependant avoir l'avantage qu'ils ne soient pas contaminés par les substances utilisées pour la conservation ou le tannage et peuvent par conséquent avoir un impact environnemental plus faible.

Données d'exploitation

Il est rapporté qu'approximativement 120 kg/t de rognures peuvent être récupérés des peaux de bovins à l'abattoir et que ceci peut servir de matière première ayant une certaine valeur pour d'autres industries ou pour la production de biogaz. Les rognures peuvent être récoltées en lots, si approprié, selon leur utilisation prévue. Il existe des normes publiées pour la rognure des peaux. Chaque lot peut être surveillé et on peut conserver les enregistrements. Si les fournisseurs et les acheteurs discutent des enregistrements régulièrement, ils peuvent planifier des améliorations continues dans le fonctionnement de la technique.

Il est rapporté que si les peaux entièrement rognées sont délivrées à la tannerie, la consommation d'eau totale peut y être réduite d'environ 5 %. Les produits chimiques du processus au total correspondent à environ 500 kg/t de peau. La réduction dans la consommation de substances utilisées dans le tannage est directement proportionnelle au poids du matériau rogné. La contamination d'eau usée est également réduite ultérieurement.

La technique ne nécessite pas d'équipement spécial.

Il est important qu'au cours du dépouillement et du rognage, aucun endommagement ne soit provoqué qui conduira au fait que les déchets soient aggravés par le processus mécanique au cours du tannage.

Si les animaux ne sont pas lavés et/ou tondus avant abattage, le processus de rognage peut exposer l'opérateur à un risque d'infection provenant par exemple d'*Escherichia coli* 0157.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de gros animaux où est effectué un dépouillement.

Aspects économiques

Il est rapporté qu'aucun investissement de capital n'est nécessaire et qu'un abattoir de taille moyenne peut normalement effectuer la technique sans personnel supplémentaire. Certains investissements seront nécessaires pour la formation.

Les rognures peuvent générer des revenus de 0,01 EUR/kg, s'ils sont vendus pour une autre transformation.

Force motrice pour la mise en œuvre

Les forces motrices commerciales sont des revenus améliorés provenant de la vente de peaux ayant une meilleure forme et une meilleure qualité de ce produit. La satisfaction des clients est également améliorée.

Les forces motrices environnementales sont la gestion améliorée des déchets. Il existe une réduction des déchets provenant des matières premières et de la consommation des produits chimiques et de l'eau du processus.

Littérature de référence

[332, COTANCE, 2003]

4.2.2.9.11 Stockage des peaux à 10 à 15 °C

Description

Les peaux peuvent être stockées dans des conditions hygiéniques à 10 15 °C à court terme, si elles sont transformées dans les 8 à 12 heures.

Bénéfices environnementaux atteints

En comparaison aux techniques de conservations alternatives, l'utilisation de sel et sa contamination ultérieure des eaux usées dans l'abattoir et la tannerie, tout comme l'élimination des résidus de sel sont évitées. L'énergie qui serait nécessaire pour la réfrigération et/ou la fabrication de glace est également économisée. Bien que cela ne soit pas pris en considération dans PRIP, l'impact environnemental d'un transport réfrigéré sur une longue distance, éventuellement avec le poids ajouté de la glace peut également être évité.

Effets multimilieux

Il a été rapporté plusieurs biocides sont nécessaires lors d'une transformation de peau fraîche. Ceci est dû au fait que le processus de refroidissement prend plusieurs heures et qu'une croissance bactérienne peut se développer pendant ce temps.

Données d'exploitation

Les peaux peuvent être refroidies en les étalant sur un sol de marbre propre avec le côté chair au contact avec le sol froid, ou les passant au travers d'une cuve d'eau refroidie.

Les opportunités d'utilisation de peaux non traitées stockées entre 10 et 15 °C sont limitées par les possibilités de transformation dans les 8 à 12 heures, ce qui dépend de la proximité des tanneries de leur demande en peau.

Il a été rapporté que la qualité et le rendement provenant de peau fraîche était meilleur que celui provenant des peaux qui avaient été salées.

Applicabilité

Applicable quand les peaux peuvent être traitées dans les 8 à 12 heures.

Force motrice pour la mise en œuvre

Il existe des coûts réduits associés à l'achat du sel, à l'ajout de sel précautionneusement, à la fabrication de glace, à la réfrigération et au transport.

Littérature de référence

[273, EC, 2001]

4.2.2.9.12 Salage des peaux en tambour

Description

Les peaux peuvent être prises de la chaîne d'abattage et amenées directement dans un tambour, similaire à une bétonnière, où on ajoute du sel propre provenant de sang et de rouille.

Bénéfices environnementaux atteints

Le refroidissement de l'eau n'est pas nécessaire. La quantité de sel utilisé est réduite de 30 à 50 %, en comparaison à une Tableau à saler. Tout le sel est utilisé, en comparaison à l'ajout de sel pour une Tableau à saler qui se traduit par un gaspillage significatif, dont la plupart se terminent inévitablement dans les eaux usées. La qualité des peaux est au moins aussi bonne qu'avant. La nécessité d'utiliser de l'énergie pour réfrigérer la pièce des peaux est évitée.

Effets multimilieux

Le sel peut réduire l'efficacité de l'UTEU et sauf s'il y a un cours d'eau naturellement salée pour réception des eaux usées traitées, le contenu de sel peut avoir des effets négatifs sur la croissance des plantes.

Données d'exploitation

Le salage des peaux avec le procédé peut être effectué sans refroidissement de l'eau, ce qui économise 5 litres par tête (278 L/t de carcasse). Il n'y avait pas de sel résiduel, ce qui économise approximativement 0,7 kg par tête (0,039 t/t de carcasse). Lors du salage des peaux de grands animaux, une quantité de sel équivalent à environ 35 % de leur poids est utilisée. Par exemple, pour une peau pesant 28,5 kg, on utilise 10 kg de sel. Pour des peaux de mouton, ce rapport dépend de si les animaux sont tondus ou non avant l'abattage, sinon, alors une quantité de sel équivalente à environ 150 % du poids de peau, c'est-à-dire excluant la laine, est nécessaire.

Applicabilité

Le salage par tambour a été mis en œuvre dans la majorité des abattoirs de mouton/agneau Norvégien. Pour des temps de stockage supérieurs à 8 jours, par exemple si les peaux doivent être transportées à l'étranger, alors le salage reste l'option préférée, à cause du poids de glace et de la consommation d'énergie nécessaire pour la production de glace et la réfrigération.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la salinité du traitement des eaux usées et des problèmes associés avec l'efficacité de l'UTEU.

Etablissements de référence

La majorité des abattoirs de mouton/agneau Norvégien.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 216, Metcalf and Eddy, 1991, 273, EC, 2001]

4.2.2.9.13 Salage des peaux de mouton/agneau en tambour avec de l'acide boriqueDescription

Les peaux de mouton/agneau peuvent être prises de la chaîne d'abattage et emmenées directement dans un tambour, similaire à une bétonnière, dans lequel on ajoute du sel propre qui est par exemple du sang et de la rouille. L'ajout de d'acide borique empêche la croissance de bactéries halophiles, connues en tant que "tache rouge".

Bénéfices environnementaux atteints

Le refroidissement de l'eau n'est pas nécessaire. La quantité de sel utilisé est réduite de 30 à 50 % en comparaison à une Tableau à saler. La totalité du sel est utilisée, en comparaison à l'ajout de sel au niveau d'une Tableau à saler qui se traduit par un gaspillage significatif et où la plupart du sel termine inévitablement dans les eaux usées. La qualité de la peau est au moins aussi bonne que précédemment. La nécessité d'utiliser de l'énergie pour réfrigérer la chambre froide est évitée.

Effets multimilieux

Le sel peut réduire l'efficacité de l'UTEU et sauf s'il y a un cours d'eau naturellement salée pour réception des eaux usées traitées, le contenu de sel peut avoir des effets négatifs sur la croissance des plantes. Une petite quantité d'acide borique (1 à 2 %), bien qu'il soit argumenté que si la conservation est réalisée correctement, l'utilisation de biocides ne devrait pas être nécessaire. Les biocides sont spécifiquement mentionnés dans l'Annexe III de la Directive.

Données d'exploitation

Le salage des peaux avec ce procédé peut être effectué sans refroidissement de l'eau, ce qui économise 5 litres par tête (278 L/t de carcasse). Il n'y a pas de sel résiduel, ce qui économise approximativement 0,7 kg par tête (0,039 t/t de carcasse).

Applicabilité

Le salage par tambour a été mis en œuvre dans la majorité des abattoirs de mouton/agneau Norvégien. Pour des temps de stockage plus longs que 8 jours, c'est-à-dire si les peaux peuvent être transportées à l'étranger, alors le salage reste l'option préférée, à cause du poids de la glace et de la consommation d'énergie nécessaire pour la production de glace et la réfrigération.

Il a été rapporté que certaines tanneries au Royaume Uni ont été incapables d'utiliser de l'acide borique à cause des limites sur la quantité qu'elles ont le droit de déverser.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la salinité du traitement des eaux usées et des problèmes associés avec l'efficacité de l'UTEU.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 216, Metcalf and Eddy, 1991, 273, EC, 2001, 332, COTANCE, 2003]

4.2.2.9.14 Collecte à sec des résidus de sel provenant de la conservation des peaux ou de la fourrure

Description

Les résidus de sel provenant de la conservation des peaux et des fourrures peuvent être réutilisés ou, s'ils sont contaminés en excès, ils peuvent être récoltés et éliminés à sec. Le sel contaminé en excès est éliminé par incinération des déchets.

Bénéfices environnementaux atteints

La quantité de sel utilisé est réduite, de sorte qu'il y a moins de contamination des eaux usées.

Données d'exploitation

Des techniques pour l'élimination ou la récupération du sel provenant des eaux usées dans les abattoirs n'ont pas été rapportées. Une salinité élevée peut perturber les UTEU biologiques, et même après dilution, cela peut toujours provoquer des dégâts de corrosion. La prévention de la contamination des eaux usées semble par conséquent être non seulement l'option préférée, mais réellement la seule option pour contrôler la teneur en sel des eaux usées. Il a été rapporté que les techniques telles que l'échange ionique et l'osmose inverses ne sont pas appropriées pour l'élimination du sel provenant des eaux usées d'abattoirs, les deux techniques produiraient de la saumure concentrée. La saumure peut être naturellement séchée, dans les climats chauds.

Si le sel dissous est déversé dans des cours d'eau, il peut avoir un impact environnemental significatif, spécialement pour les rivières ayant un faible débit et au cours des périodes de faible niveau d'eau. La conductivité élevée a un effet sur la flore et la faune.

La collecte à sec peut être atteinte dans des récipients, tels que des plateaux et des bacs, positionnés en dessous des tambours et des tables de salage, pour collecter le trop plein associé par exemple à un chargement ou une distribution non minutieuse du sel. Les gaspillages au sol

peuvent devoir être balayés, à cause des propriétés corrosives du sel et des problèmes que ceci peut provoquer pour un système sous vide.

Applicabilité

Applicable dans tous les n all abattoirs où les peaux sont salées.

Aspects économiques

Peut coûteux dans tous les cas moins onéreux que la récupération d'une UTEU perturbée. Les coûts sont associés à la main d'œuvre pour la manutention du sel et aux coûts pour son élimination, s'il ne peut pas être réutilisé.

Force motrice pour la mise en œuvre

Traitement des eaux usées sans problème.

Littérature de référence

[163, German TWG Members, 2001, 273, EC, 2001, 282, Palomino S., 2002, 347, German TWG members, 2003]

4.2.2.9.15 Conservation des peaux par réfrigération

Description

Les peaux de bovin sont lavées et réfrigérées à approximativement 2 °C.

Bénéfices environnementaux atteints

L'utilisation de sel est évitée, par conséquent les problèmes potentiels dus au sel dans l'abattoir et la tannerie sont empêchés. Un problème avec le sel est qu'il peut réduire l'efficacité de l'usine de traitement des eaux usées et à moins qu'il y ait un cours d'eau naturellement salée pour réception des eaux usées traitées, le contenu de sel peut avoir des effets négatifs sur la croissance des plantes.

Effets multimiliieux

Consommation d'énergie pour la réfrigération. Le lavage des peaux implique la consommation et la contamination de l'eau.

Données d'exploitation

Le lavage peut conduire à la contamination et la détérioration des peaux.

Applicabilité

Si le temps entre le dépouillement et la transformation dans la tannerie n'est pas supérieur à 5 à 8 jours, après évacuation du sang, il est possible de refroidir les peaux à une température de 2 °C par réfrigération. La chaîne de refroidissement ne doit pas être interrompue au cours du transport et du stockage. Si les peaux peuvent être délivrées à une tannerie et transformées en 8 à 12 heures après abattage, alors elles ne nécessitent généralement pas de traitement. Elles peuvent être conservées de manière satisfaisante par réfrigération, si elles doivent être transformées dans les 5 à 8 jours. Pour des temps de stockage plus longs, par exemple, si elles doivent être transportées à l'étranger, alors le salage reste l'option préférée, à cause du poids de la glace et de la consommation d'énergie nécessaire pour la production de glace et la réfrigération.

Aspects économiques

L'investissement de capital nécessaire pour les unités de réfrigération et les stockages à froid dépasse celui nécessaire pour une des alternatives, c'est-à-dire une usine de fabrication de la glace.

Il est cependant rapporté que l'investissement dans un équipement de refroidissement n'est pas prohibitif et que par exemple, de nombreux marchés des peaux et tanneries ont investis dans des systèmes de refroidissement ayant de bons résultats sur la qualité et le coût total.

Etablissements de référence

La réfrigération des peaux de bovin et des peaux bovines est effectuée dans certains abattoirs au Royaume Uni. Pratiquement tous les abattoirs en Allemagne qui fabriquent du cuir provenant de peau de vache mettent en pratique la conservation par réfrigération. Ceci et parce que les tanneries sont à 300 Km des abattoirs, par conséquent les coûts pour le transport réfrigéré ne sont pas excessifs.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002, 273, EC, 2001]

4.2.2.9.16 Conservation des peaux par refroidissement avec de la glace en flocons ou de la glace concassée

Description

Les peaux de bovin sont lavées puis conservées dans de la glace en flocons à proximité 2 °C.

Bénéfices environnementaux atteints

L'utilisation de sel est évitée, par conséquent les problèmes dus au sel dans l'abattoir et la tannerie sont empêchés. Le sel peut réduire l'efficacité de l'usine de traitement des eaux usées et à moins qu'il y ait un cours d'eau naturellement salé pour réception des eaux usées traitées, le contenu de sel peut avoir des effets négatifs sur la croissance des plantes.

Effets multimilieux

Consommation d'énergie et d'eau pour la fabrication de glace. Le lavage des peaux implique la consommation et la contamination de l'eau.

Données d'exploitation

Le lavage peut conduire à une contamination et une détérioration des peaux

Applicabilité

Si le temps entre le dépouillement et la transformation dans la tannerie est supérieur à 5 à 8 jours, après évacuation du sang, il est possible de refroidir les peaux à une température de 2 °C en utilisant de la glace en flocons ou concassée. La chaîne de refroidissement ne doit pas être interrompue au cours du transport et du stockage. Si les peaux peuvent être livrées à une tannerie et transformées dans les 8 à 12 heures après abattage, elles ne nécessitent généralement aucun traitement. Elles nécessitent d'être réfrigérées si elles sont transformées dans les 5 à 8 jours. Pour des temps de stockage plus longs, par exemple si elles doivent être transportées à l'étranger, alors le salage reste l'option préférée, à cause du poids de la glace et de la consommation d'énergie nécessaire pour sa production et pour la réfrigération.

Aspects économiques

L'investissement de capital nécessaire pour la fabrication de glace est inférieur à celle nécessaire pour les unités de réfrigération et les lieux de stockage froids.

Littérature de référence

[273, EC, 2001]

4.2.3 Abattage des volailles

Voir aussi les sections 4.1 et .

4.2.3.1 Arrivage des oiseaux

4.2.3.1.1 Réutilisation de l'eau de lavage des caisses

Description

Le système est conçu pour utiliser l'eau de manière la plus économique en ajoutant de l'eau propre provenant du lavage final des premières étapes. Tous les gros débris sont filtrés et l'eau d'appoint est ajoutée pour maintenir les niveaux d'eau dans le système.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de l'utilisation de détergent

Effets multimilieux

Augmentations significatives de la consommation d'eau

Données d'exploitation

Les caisses sont retirées du conteneur de transport et passées à l'étape de déchargement des oiseaux. Après vidage, elles sont lavées. Le conteneur de transport est envoyé vers un système de lavage séparé, puis il rejoint la caisse nettoyée pour être remplacée sur le camion.

On lave la caisse avec de l'eau potable à température ambiante. La caisse passe au travers d'une section de lavage par vaporisation. L'eau passe sur un crible à fissures puis elle est ramenée vers un bain de collecte, pour une remise en circulation. Un système d'approvisionnement en eau actionné par un flotteur maintient un approvisionnement en eau constant au système. Après avoir quitté le nettoyeur, la caisse est immergée dans une cuve de trempage et effectuée approximativement 6 m, puis elle est élevée dans un nettoyeur par vaporisation finale. Le trop plein provenant du nettoyeur alimente la section d'immersion et également le premier lavage.

La dernière étape est un rinçage final utilisant de l'eau propre plus un détergent/désinfectant composé d'amine quaternaire. On ajoute ceci grâce à un système de dosage automatisé d'une concentration de 15 mg de produit chimique par litre de volume d'eau utilisée.

Le conteneur de transport passe dans une zone de vaporisation en ligne et l'eau est remise en circulation par un crible à fissure afin de retirer les débris grossiers. On ajoute de l'eau propre pour maintenir le niveau d'eau, ceci est contrôlé par un robinet à flotteur. On ajoute un détergent/un désinfectant à une vitesse de 0,5 L/h.

Les caisses propres sont assemblées dans les conteneurs de transport. Avant de quitter le système pour rechargement sur le véhicule, elles sont à nouveau rincées dans de l'eau propre dosée à une concentration de 15 mg de détergent/désinfectant par litre de volume d'eau utilisée.

Dans un abattoir illustratif, le système a été installé dans un nouveau bâtiment. La consommation d'eau s'est accrue d'une moyenne de 400 à 450 m³ par semaine de 5 jours. Ceci a conduit à une augmentation équivalente de la quantité d'eau qui est transformée dans l'UTER sur une période de 7 jours et dans l'abattoir, nécessitant une augmentation de son volume consenti provenant de l'autorité de réglementation environnementale.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de volailles.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Dans une entreprise témoin, toute l'eau consommée sur un site donné est achetée à une entreprise d'approvisionnement locale et traitée sur UTER du site, avant d'être déversée dans une rivière. Le volume de déversement est fixé par l'autorité de réglementation. Quand le système de manutention des oiseaux vivants a été installé, il faut limiter l'augmentation d'eau pour que l'installation fonctionne dans les limites consenties.

Le système a également été introduit pour que les oiseaux soient à l'aise, c'est-à-dire pour empêcher qu'une contamination/ maladies soient transportées entre les exploitations et les usines.

La désinfection des caisses et des conteneurs de transport réduit la diffusion d'organismes responsables d'intoxication alimentaire entre les oiseaux et la population humaine, et peut être réalisée sur les plateaux.

Exploitation de référence

Au moins un abattoir de volaille au Royaume Uni

Littérature de référence

[291, Rodgers K., 2002]

4.2.3.1.2 Réduction de la quantité de poussière aux postes de réception, déchargement et suspension des oiseaux – filtre à tissu

Description

Lors du déchargement et de la suspension des oiseaux jusqu'à l'abattage et la saignée, et au cours de l'abattage et de la saignée, un fort taux de poussière est généré, provenant des plumes. Ceci est dû aux mouvements des oiseaux, notamment lorsqu'ils agitent leurs ailes. On peut réduire le niveau de poussière en utilisant une ventilation aspirante. La poussière peut être récoltée dans un filtre à tissu. L'air peut être récolté en utilisant soit une ventilation aspirante locale soit une ventilation générale, la première étant plus efficace. Le courant d'air passe par une grande chambre et au travers d'un filtre à tissu. Quand le courant d'air passe au travers du filtre à tissu, les particules de poussière sont piégées dans le tissu. Comme plus de particules sont piégées, elles piègent à leur tour d'autres particules provenant du courant d'air. Un tamis sépare les particules par collision directe ou attraction. On peut utiliser le filtre à tissu sous diverses formes, telles que des sacs ou des cribles. On utilise de l'air comprimé ou une vibration mécanique pour retirer la poussière du tissu. La poussière tombe au fond de la chambre et est éliminée.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions de poussière dans l'air.

Effets multimilieux

La poussière capturée doit être éliminée en tant que déchet.

Données d'exploitation

On peut atteindre un niveau d'émission de 5 mg/Nm³ à partir de niveaux de départ de l'ordre de g/Nm³. Les sacs de poussière doivent être éliminés et remplacés approximativement tous les 5 ans.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de volaille.

Aspects économiques

Un filtre à tissu nécessite un investissement de 1 000 à 4 500 EUR/1 000 Nm³/h, selon la conception du logement. Les frais d'exploitation sont d'approximativement 2 800 EUR/1 000 Nm³/h par an.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Essentiellement la santé au travail pour du poste de suspension, mais également la réduction des émissions de poussière dans l'environnement, en particulier dans les zones résidentielles.

Littérature de référence

[333, Netherlands TWG, 2003]

4.2.3.1.3 Réduction des quantités de poussière au niveau des postes de réception, déchargement et suspension des oiseaux – épurateur humide

Description

Lors du déchargement et de la suspension des oiseaux jusqu'à et au cours de l'abatage et de la saignée, un fort taux de poussière en suspension est généré provenant des plumes. Ceci est dû aux mouvements des oiseaux, notamment lorsqu'ils agitent leurs ailes. On peut réduire le niveau de poussière en utilisant une ventilation aspirante. L'air peut être récolté en utilisant soit une ventilation aspirante locale soit une ventilation générale, bien que la première soit plus efficace. La poussière peut être récoltée dans un épurateur humide. Le courant d'air aspiré passe au travers d'un vaporisateur d'eau afin qu'il y ait un contact avec l'eau d'épuration. Ce contact piège les particules de poussière dans les gouttelettes. Pour une plus grande efficacité, les gaz peuvent passer au travers d'un col Venturi dans lequel de l'eau est atomisée, soit dans le sens de l'écoulement soit à contre-courant. On atteint une plus grande efficacité grâce aux vitesses élevées dans le col Venturi et au contact étroit entre le courant de gaz et le brouillard d'eau. En variante, un brouillard peut être créé par des pales statiques internes.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions de poussière et d'odeur dans l'air.

Effets multimiliieux

L'utilisation d'un épurateur nécessite de l'eau et de l'énergie. Les boues générées par la poussière d'eau doivent être concentrés et considérées comme des déchets.

Données d'exploitation

Il est rapporté que les émissions de poussière peuvent être réduites de 99 % et que l'efficacité moyenne est de 50 à 90 %.

Les épurateurs peuvent être utilisés pour des courants d'air allant jusqu'à 100 000 Nm³/h.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de volaille.

Aspects économiques

Un épurateur nécessite un investissement d'environ 5 000 EUR/1 000 Nm³/ pour une capacité de 10 000 Nm³. Les frais d'exploitation sont approximativement 2 600 EUR/1 000 Nm³/h chaque année.

Force motrice pour la mise en œuvre

En premier lieu la santé au travail au niveau du poste de suspension, mais également la réduction des émissions de poussière dans l'environnement, en particulier dans les zones résidentielles.

Littérature de référence

[333, Netherlands TWG, 2003]

4.2.3.1.4 Réduction des quantités de poussière au niveau des postes de réception, déchargement et suspension des oiseaux – maillage métallique lavable

Description

Au cours du déchargement et de la suspension des oiseaux jusqu'à et au cours de l'abattage et de la saignée, un fort taux de poussière en suspension est généré provenant des plumes. Ceci est dû aux mouvements des oiseaux, notamment lorsqu'ils agitent leurs ailes. On peut réduire le niveau de poussière en utilisant une ventilation aspirante. L'air peut être récolté en utilisant soit une ventilation aspirante locale soit une ventilation générale, bien que la première soit plus efficace. La poussière peut être récoltée en utilisant une maille métallique lavable insérée dans des conduits de ventilation de tirage.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions de poussière et d'odeur.

Effets multimiliieux

L'utilisation d'un extracteur nécessite de l'énergie. Les produits du lavage doivent être éliminés en tant que déchets.

Données d'exploitation

Dans une installation témoin, le système d'extraction est monté au niveau du sol avec des grilles pour empêcher que les gros matériaux soient aspirés dans le conduit avant d'être récoltés dans une cuve de 1 m³/zone de faible vitesse, par une chicane interne et un filtre à maille métallique lavable. Le système est lié à une entrée d'air qui effectue 30 changements d'air par heure. On utilise soit des filtres à cartouches soit des filtres à maille métallique lavables pour s'adapter à l'entrée d'air.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de volaille.

Force motrice pour la mise en oeuvre

En premier lieu, la santé au travail au niveau du poste de suspension, mais également la réduction des émissions de poussière à l'environnement, en particulier dans les zones résidentielles.

Littérature de référence

[336, BPMF, 2003]

4.2.3.2 Etourdissement et saignée

Voir également les techniques décrites dans les sections et 4.2.2.2.

4.2.3.2.1 Utilisation de gaz inertes pour l'étourdissement de la volaille

Description

On peut utiliser des gaz inertes pour étourdir/tuer les poulets et les dindes pendant qu'ils sont dans leur conteneurs de transport. Des mélanges de (a) argon, azote ou autres gaz inertes, ou tout mélange de ces gaz dans de l'air atmosphérique ayant un maximum de 2 % d'oxygène par volume ou (b) tout mélange d'argon, d'azote ou d'autres gaz inertes avec l'air atmosphérique et

du CO₂ à condition que la concentration en CO₂ ne dépasse pas 30 % en volume et que la concentration d'oxygène ne dépasse pas 2 % en volume, peuvent être utilisés.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions de poussière au cours du déchargement, de la suspension et de la saignée. Il a également été rapporté qu'une meilleure qualité et un meilleur rendement ont permis une réduction des sous produits destinés à une élimination en tant que déchets. L'augmentation du rendement conduit à stocker plus dans l'abattoir, à condition qu'il n'y ai pas de problème de déversement ou d'odeur.

Réduction de la consommation d'énergie puisque la durée de la réfrigération est plus courte et le besoin d'espace est moindre. Il n'est en effet plus nécessaire de faire murir les carcasses.

Effets multimilieus

La réduction de la consommation d'énergie, due à une réduction du temps de réfrigération peut être remplacée par des installations de séparation de l'azote pour la transformation de l'air atmosphérique.

Données d'exploitation

Une réduction des niveaux de poussière, de 11,1 à 29,6 mg/m³ à 9,0 mg/m³, a été rapportée.

Un système breveté a 12 bouffées par module, chacun ayant une capacité d'environ 24 poulets de chair par bouffée, ce qui donne un total de 288 oiseaux par module. Une chaîne de transformation de volaille habituelle fonctionne à 8 000 oiseaux par heure, tuant ainsi environ 70 000 oiseaux par chaîne par jour.

Le système est rapporté comme ayant les avantages suivants. Il n'empêche pas la perte de sang, par conséquent la quantité de sang résiduelle dans la viande de la carcasse est faible. En comparaison à un étourdissement électrique, il réduit le nombre d'oiseaux ayant des os cassés et le nombre d'os cassés par oiseau ; ceci est important car un bréchet et des clavicules cassées causent fréquemment des hémorragies dans les filets. Cela réduit grandement l'apparition d'hémorragies, non associées à des os cassés, dans les muscles de la poitrine et des pattes et améliore le rendement et la valeur des produits.

Les recherches effectuées au cours de l'année 2001 ont indiqué que l'adoption d'un mélange gazeux constitué de 80 % en volume d'azote et de 20 % en volume d'argon est considéré comme plus efficace que le mélange dioxyde de carbone-argon du point de vue du bien être des oiseaux et de la qualité de la viande.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de volaille.

Aspects économiques

A un coût de 1 200 GBP par module (1995), l'investissement maximum sur les modules seuls est aux alentours de 288 000 GBP. On doit ajouter à ce coût de module environ 200 000 GBP, pour l'équipement de manutention de l'installation standard, plus approximativement 200 000 GBP supplémentaires pour l'équipement d'étourdissement. Les coûts d'équipement totaux pour une installation complète sur une chaîne de transformation sont donc estimés à environ 700 000 GBP.

Les abattoirs utilisant ce système de 1995 à 1999, on utilisé un mélange de 30 % de CO₂ et 60 % d'argon dans l'air (laissant 8 % d'azote de 2 % d'oxygène provenant de l'air résiduel). Le dioxyde de carbone et l'argon ont été stockés dans des silos séparés dans l'installation de transformation et mélangés avant approvisionnement dans l'unité d'étourdissement. Le fait de changer les silos de gaz pour stocker l'azote et l'argon conduit à des coûts supplémentaires.

L'unité d'étourdissement est conçue et construite de manière à s'adapter aux gaz qui sont plus lourds que l'air, et à minimiser la perte de gaz. En maintenant 25 à 30 % de CO₂ et 1,5 à 2,0 % d'oxygène résiduel dans l'argon dans l'unité, à un débit de 7 000 oiseaux par heure, on estime la consommation de gaz à 17 litres de gaz mélangés par oiseau. En 1995, sur la base des prix du Royaume Uni, le coût de l'étourdissement avec ce mélange était estimé à entre 0,8 et 1,0 GBP par 100 oiseaux. On estime que la mise en œuvre d'un mélange de 80 % d'azote et de 20 % d'argon en 2001 a réduit le coût à entre 0,3 et 0,5 GBP par 100 oiseaux.

Force motrice pour la mise en œuvre

Le bien être des animaux.

Certaines des préoccupations principales concernant le bien être, associées au système d'étourdissement électrique par bain, qui, selon les informations disponibles, ont provoqué stress, traumatisme et de la douleur sont éliminées. Les causes de cela sont, par exemple, le retrait des oiseaux de leur conteneur de transport ; le placement des chaînes, le transport des oiseaux la tête en bas sur une ligne enchaînés ; un choc électrique donné aux oiseaux avant qu'ils ne soit étourdis (chocs préétourdissement) ; la découpe des cous des oiseaux qui n'ont pas été étourdis de manière adéquate, dû au fait qu'ils battent des ailes à l'entrée des bains d'étourdissement et de la reprise de conscience au cours de la saignée due à un étourdissement non adéquat et/ou un mode opératoire de découpe du cou non approprié.

Exploitation de référence

Il existe au moins 4 entreprises au Royaume Uni utilisant un mélange gazeux à base d'azote de manière prédominante pour tuer les poulets et les dindes.

Littérature de référence

[253, Raj A. B. M., 2002]

4.2.3.3 Echaudage

4.2.3.3.1 Echaudage des volailles à la vapeur

Description

La volaille peut être échaudée tout en étant suspendue en passant au travers de vapeur.

Bénéfices environnementaux atteints

L'échaudage par vapeur de la volaille peut réduire, selon les informations disponibles, a consommation d'énergie et d'eau d'au moins 25 %, en comparaison à un chaudage utilisant de l'eau chaude.

Exploitation de référence

L'échaudage par vapeur de la volaille est utilisé dans un abattoir de dinde Danois.

Littérature de référence

[243, Clitravi - DMRI, 2002]

4.2.3.3.2 Isolation des cuves d'échaudage

Voir également la section 4.2.2.3.2.

Description

L'isolation de la cuve d'échaudage peut réduire la perte de chaleur d'approximativement 0,5 kW/m² de surface.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'énergie.

Effets multimiliieux

Aucun.

Applicabilité

Quand une entreprise doit remplacer une vieille cuve d'échaudage, la nouvelle pourrait être isolée.

Aspects économiques

La période de recouvrement pour l'isolation d'une cuve existante est estimée à approximativement 10 ans.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.2.3.4 Plumaison**4.2.3.4.1 Utilisation de gicleurs plutôt que de tuyaux d'irrigation**Description

Il est possible d'utiliser des gicleurs plutôt que des tuyaux d'irrigation, pour l'approvisionnement en eau la machine de plumaison. On peut également les utiliser, associés à un battage, pour doucher la volaille après la plumaison.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et lavage plus efficace.

Données d'exploitation

L'eau peut être mieux dirigée avec les gicleurs, par conséquent sa consommation peut être réduite.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 243, Clitravi - DMRI, 2002]

4.2.3.4.2 Utilisation d'eau recyclée, par exemple provenant de l'échaudage, pour le transport des plumesDescription

Les plumes sont récoltées dans un bac sous la plumeuse. Elles sont transportées avec de l'eau recyclée vers un crible au travers duquel l'eau passe, avant d'être récoltées.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau.

Effets multimiliieux

Aucun.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de volaille.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

4.2.3.5 Eviscération

4.2.3.5.1 Réduction de la consommation d'eau grâce à une réduction du nombre de pommeaux de douche.

Description

Une chaîne d'éviscération ayant un total de 32 pommeaux de douche a une utilisation d'eau rapportée d'approximativement 600 L/h. Le fait de changer les pommeaux de douche de style domestique en une forme alternative de gicleur pulvérisateur, par exemple des diaphragmes, qui ont un débit estimé de 500 L/h, peut économiser de l'eau. Des économies supplémentaires peuvent être réalisées sur les nouvelles chaînes en réduisant le nombre de pommeaux de douche.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau, réduction du volume d'eau usée pour le traitement et réduction de l'entraînement par exemple du sang et des graisses dans les eaux usées.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

Pour un abattoir tuant 18 000 dindes par jour, c'est-à-dire 38 oiseaux par minute, l'économie d'eau potentielle rapportée est de 8 000 m³/avec une économie financière de 5 000 GBP/an. Le coût cité par pommeau de douche est de 15 GBP (coûts en 1999)

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de volaille.

Aspects économiques

La technique est combinée à d'autres projets, on a rapporté un temps de recouvrement de 1 mois.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction de la consommation d'eau et économie d'échelle conséquente pour le traitement des eaux usées, dans les limites de volume de déversement autorisées.

Exploitation de référence

Un abattoir de dindes au Royaume Uni.

Littérature de référence

[214, AVEC, 2001]

4.2.3.6 Réfrigération

4.2.3.6.1 Réfrigération à l'air

Description

La réfrigération par l'air est généralement utilisée quand les carcasses peuvent être vendues fraîches. La réfrigération peut être réalisée par l'eau dans une chambre froide ou par un procédé d'air soufflé en continu.

Bénéfices environnementaux atteints

Consommation d'eau grandement réduite, en comparaison à la réfrigération par immersion ou la réfrigération par aspersion.

Les tests ont montré que la réfrigération par l'air pouvait réduire le taux de contamination alimentaire jusqu'à un tiers par rapport à au taux atteint par réfrigération par immersion. La

contamination alimentaire provoquée par réfrigération par immersion est non seulement intrinsèque au processus, qui implique que les mêmes oiseaux passent au travers d'une eau commune, mais il dépend également de l'efficacité du lavage préréfrigération. Au cours de la réfrigération par immersion, les carcasses gardent de l'eau et dans certains EM, la contamination microbienne est contrôlée par chloration.

De même, la prévention de la contamination de l'eau dépend dans une certaine mesure de la manière dont les oiseaux sont préparés, par exemple de la prévention de la rupture des têtes et des pattes au cours de la réfrigération.

Effets multimilieus

La consommation d'énergie est supérieure à celle nécessaire pour refroidir l'eau ou fabriquer de la glace pour une réfrigération par immersion ou l'eau pour la réfrigération par aspersion. Les installations de réfrigération fonctionnent continuellement. Les unités de condensation, les compresseurs et les tours de refroidissement associés à la réfrigération peuvent être une source de bruit.

Données d'exploitation

Les refroidisseurs par l'air peuvent être conçus pour s'adapter à jusqu'à 3 couches d'oiseaux. Ceci peut économiser de l'énergie et de l'espace.

Applicabilité

Tous les abattoirs de poulet produisant de la viande de volaille fraîche.

Aspects économiques

La réfrigération par l'air est plus coûteuse que la réfrigération par immersion.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Hygiène alimentaire.

Exploitation de référence

La plupart des abattoirs de poulet.

Littérature de référence

[12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment/EA, 2000, 308, Hupkes H., 2002]

4.2.3.6.2 Contrôle de l'approvisionnement en eau du réfrigérateur par immersion

Description

Des réfrigérateurs par immersion peuvent être les plus gros utilisateurs de l'eau du processus pour la réfrigération, en comparaison à d'autres procédés.

Le volume d'eau peut être contrôlé, de sorte que la quantité nécessaire est maintenue et non dépassée. L'approvisionnement en eau est effectué par rapport au nombre de poulet abattus.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau, de la contamination de l'eau et du traitement des eaux usées. Réduction de la consommation d'énergie pour refroidir l'eau.

Données d'exploitation

Pour un abattoir tuant 18 000 dindes par jour, c'est-à-dire 38 oiseaux par minutes, l'économie d'eau potentielle rapportée est de 16 000 m³/an avec une économie financière de 9 995/an GBP. Le coût indiqué par réfrigérateur par immersion est de 200 GBP. (Coûts en 1999).

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de volaille appliquant une réfrigération par immersion.

Aspects économiques

Le temps de recouvrement rapporté est de un mois.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la consommation d'eau et économie d'échelle conséquents pour le traitement des eaux usées, dans les limites de volume de déversement.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 214, AVEC, 2001]

4.2.4 Nettoyage des abattoirs

Les techniques pour la prévention des déversements, qui minimisent la nécessité d'un nettoyage et d'une contamination des eaux usées sont décrites ailleurs, par exemple dans les sections et 4.1.

4.2.4.1 Utilisation de détergents fonctionnant avec des enzymes

Description

On peut utiliser des agents de nettoyage biochimiques contenant des enzymes naturelles pour nettoyer l'équipement, les sols et les murs et pour la désinfection.

Bénéfices environnementaux atteints

Ils sont moins nocifs pour l'environnement que certaines alternatives. Ils peuvent être utilisés à des températures inférieures, il y a donc des économies d'énergie. Ils produisent un effluent ayant une DCO inférieure à d'autres produits chimiques. Ils ne sont pas corrosifs.

Effets multimilieus

Il peut y avoir des problèmes potentiels de santé au travail, comme c'est le cas avec de nombreux produits chimiques de nettoyage traditionnels.

Données d'exploitation

Un centre d'abattage de volaille a testé un produit de nettoyage biochimique dans une zone souillée par des déjections, du sang, de l'urine, de la graisse et des plumes, qui étaient difficiles à nettoyer avec du NaOH. Le produit de nettoyage biochimique testé a éliminé toute trace de manière organique de manière plus efficace. Il y a eu une réduction des odeurs et moins les équipements étaient moins abîmés. Moins d'eau chaude a été nécessaire.

La manutention à ciel ouvert et l'utilisation de détergent contenant des enzymes peut se traduire par une sensibilisation respiratoire qui ne peut pas être prévue chez les individus sensibles.

Applicabilité

Applicable dans les abattoirs de volaille.

Force motrice pour la mise en œuvre

L'utilisation de détergents contenant des enzymes plutôt que des agents tensioactifs peut réduire les problèmes associés à l'utilisation de ces derniers. Les agents tensioactifs peuvent réduire la performance des séparateurs de graisse et des installations de flottation.

Littérature de référence

[61, ETBPP, 1998, 163, German TWG Members, 2001]

4.2.4.2 Prénettoyage à l'eau froide de la contamination par le sang et le jus de viande

Description

Dans les zones où le sous produit dominant est le sang et le jus de viande, le prénettoyage peut être réalisé avec de l'eau froide. L'eau froide fait que le sang colle aux surfaces qui sont nettoyées. L'eau chaude ne doit être utilisée que dans les zones ayant des déchets gras.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'énergie au niveau du chauffage de l'eau (le rinçage initial) et au niveau du nettoyage ultérieur, qui serait nécessaire à cause de l'adhérence des matériaux aux surfaces qui sont nettoyées. Utilisation réduite des détergents et contamination réduite des eaux usées par les détergents.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Aspects économiques

Il y a une économie d'échelle immédiate.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction des coûts d'énergie.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 167, Greek Ministry for the Environment, 2001]

4.2.4.3 NEP (Nettoyage en place)

Description

Les systèmes de NEP sont des systèmes de nettoyage qui sont inclus à l'équipement et qui peuvent être réglés pour une utilisation des quantités nécessaires de détergent et d'eau à la température correcte (et parfois aux conditions de pression correctes). L'incorporation d'un système de NEP peut être considéré pendant l'étape de conception de l'équipement et installée par le fabricant. On peut rénover un système de NEP, mais cela est potentiellement plus difficile et coûteux. Les systèmes de NEP peuvent être améliorés en incluant un recyclage interne de l'eau et des produits chimiques, en optimisant les programmes, en utilisant de dispositifs de vaporisation plus efficace, et en retirant le produit et les souillures grossières avant nettoyage. L'équipement correctement conçu pour un nettoyage NEP devrait avoir des billes de vaporisation situées de manière à ce qu'il n'y ait pas "de point aveugle" dans le processus de nettoyage.

Bénéfices environnementaux atteints

Une réduction de la consommation d'eau, des détergents et de l'énergie nécessaires pour chauffer l'eau peut être réalisé car il est possible de régler le niveau de consommation, en spécifiant l'utilisation de ce qui est seulement nécessaire pour la superficie à nettoyer. Il est possible de récupérer et de réutiliser l'eau et les produits chimiques dans le système.

Effets multimilieux

Augmentation de la consommation énergétique possible associée au pompage de l'eau et du détergent.

Applicabilité

Applicable dans les équipements fermés/étanchéifiés au travers desquels les liquides peuvent être mis en circulation, comprenant par exemple, les tuyaux et les récipients.

Aspects économiques

Le coût de capital est élevé.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Automatisation et facilité d'opération. Exigence réduite pour démonter et réassembler l'équipement.

Littérature de référence

[61, ETBPP, 1998, 134, Nordic States, 2001, 163, German TWG Members, 2001]

4.2.4.4 Utilisation d'aspirateurs cycloniques

Description

Le Tableau 4.101 présente les caractéristiques de deux tailles d'aspirateurs. Ils sont utilisés pour retirer le sang les viscères des sols de l'abattoir avant la phase du lavage.

	Grande taille	Taille moyenne ⁽¹⁾
Outil d'aspiration	Incurvé, l'avant étant attaché à un tuyau caoutchouté à paroi interne lisse (7,6 cm de diamètre)	A extrémité ouverte, attaché à un tuyau caoutchouté à paroi interne lisse (5 cm de diamètre)
Facilité de nettoyage	Tambour d'acier inoxydable de 60 litres qui peut être soulevé	Tambour d'acier inoxydable de 35 litres qui peut être soulevé
Procédé de vidage des contenus de tambour	Tuyau d'un conduit caoutchouté à paroi interne lisse (10 cm de diamètre)	Châssis basculant
Dimensions approximatives	1,1 m de haut par 0,6 m de large	0,9 m de haut par 0,5 m de large
Tension	240 ou 110 volts	240 ou 110 volts
Coût approximatif (2 000)	800 GBP	650 GBP
⁽¹⁾ Egalement disponible en tant qu'unité alimentée par batterie		

Tableau 4.101 : Description des aspirateurs cycloniques

Bénéfices environnementaux atteints

L'eau est moins contaminée.

Effets multimilieus

Utilisation accrue d'énergie en comparaison à un simple lavage au jet ou à l'utilisation d'une spatule.

Données d'exploitation

Dans un abattoir témoin de bovin, on a utilisé un aspirateur cyclonique pour retirer le sang et les abats de la halle d'abattage, au cours de la journée, avant les lessivages. La séparation entre le sang et l'eau de nettoyage a également été revue. Un certain nombre de robinets et de douches ont été équipés d'interrupteurs et de minuteries automatiques et le débit d'eau a été ajusté. Ces mesures ont réduit la consommation d'eau de l'abattoir de 170 litres par animal, c'est-à-dire 680 L/t, ce qui était équivalent à une économie de 15 % de l'utilisation d'eau. La DCO des eaux usées a été réduite de 0,4 kg, ce qui était équivalent à une réduction de 7 %.

Les aspirateurs cycloniques peuvent être conçus pour un vidage plus efficace. S'ils ne sont pas vidés et nettoyés régulièrement, les risques d'odeur et d'infestation peuvent augmenter.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Aspects économiques

Les coûts d'investissement pour des aspirateurs cycloniques de taille moyenne et grande étaient de 650 GBP et 800 GBP, respectivement en 2000.

Exploitation de référence

Plusieurs abattoirs au Royaume Uni et un abattoir Danois.

Littérature de référence

[63, ETBPP, 2000]

4.2.5 Stockage et manutention des sous produits d'abattoir**4.2.5.1 Stockage et manutention séparés des différents types de sous produits**

Voir également la section .

Description

Les sous-produits peuvent être récoltés, manipulés et stockés séparément ou en catégories, selon leur utilisation ou leur voie d'élimination ultérieure et selon les potentielles conséquences environnementales de leur mélange. Si par exemple ce sont les mêmes matériaux mais à différentes étapes de dégradation, et que l'un entraîne un problème d'odeur, alors leur mélange conduirait à une augmentation du matériel malodorant et le volume entier en sera affecté.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions d'odeur associées au stockage de sous-produits malodorants, à la fois dans l'abattoir et dans les installations de sous-produits animaux.

La séparation des liquides et solides destinés à une utilisation ou une destruction offre plusieurs avantages. Si des systèmes de stockage suffisant séparés sont fournis, cela réduit la contamination croisée entre les différents sous-produits. La séparation de sous produits peut réduire les problèmes potentiels d'odeur provenant des matériaux, qui même quand ils sont frais, émettent les odeurs les plus désagréables. Ils peuvent être stockés ou éliminés séparément dans des conditions contrôlées. Si les sous produits qui nécessitent une réfrigération sont séparés de ceux qui n'en nécessitent pas, la capacité de réfrigération nécessaire sera moindre.

De même, en minimisant une contamination croisée, une séparation permet au sous produit individuel d'être utilisé plutôt qu'éliminé. Chaque sous produit peut potentiellement être utilisé ou éliminé de manière différente.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction des coûts d'élimination des déchets.

Littérature de référence

[148, Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation, 2001]

4.2.6 Traitement des eaux usées d'abattoir

4.2.6.1 Traitement des eaux usées d'abattoir dans les UTER municipales

Description

Le traitement des eaux usées entrepris à l'abattoir avant déversement soit dans un cours d'eau soit dans une UTER municipale varie entre les installations et dans certains EM il est régi par la législation locale ou la pratique locale.

Plutôt que l'abattoir réduise le niveau de DBO de ces eaux usées à des niveaux de déversement acceptables, les eaux usées peuvent, en général, après un traitement primaire, être transférées à une UTER municipale locale. Les solides grossiers sont généralement retirés à l'abattoir et dans le cas des abattoirs manipulant des matériaux de catégorie 1 et 2, les matériaux tamisés sont également considérés comme des matériaux de catégorie 1 et 2, tels qu'exigés par la réglementation ABP 1774/2002/EC. Les graisses sont également éliminées parce qu'elles peuvent provoquer de graves problèmes dans le fonctionnement des processus de traitement biologique. L'UTER municipale doit être conçue de manière à ce qu'elle soit capable de traiter le volume et la charge reçue de l'abattoir.

Pour faire fonctionner une usine de traitement des eaux usées avec dénitrification complète (élimination de l'azote), il est nécessaire qu'une quantité suffisante de carbone soit présente. Le rapport entre le carbone et l'azote (le rapport C:N) des eaux usées qui arrivent nécessite normalement d'être à un minimum de 5:1 pour la dénitrification. Les eaux usées ménagères satisfont pratiquement cette exigence, mais l'inclusion de même seulement une petite quantité d'eau usée ayant une mauvaise composition, par exemple provenant de l'industrie, peut perturber ce rapport, le résultat étant qu'on n'obtient pas de dénitrification complète. Certaines installations ajoutent du méthanol ou des sous produits fortement carbonés tels que de la mélasse aux eaux usées. Dans les villes ayant des abattoirs, ce type de problème intervient rarement parce que les eaux usées provenant des abattoirs contiennent des matériaux organiques facilement dégradables avec un rapport de CN favorable.

Dans certains pays, par exemple au Danemark et dans la partie Flamande de la Belgique, les taxes sur l'élimination des eaux usées font qu'il est rentable pour l'abattoir de prénéttoyer ces eaux usées de sorte que la taxe qu'ils vont payer sera réduite ou supprimée. Le prénéttoyage à l'abattoir est habituellement effectué par flottation. Avec une flottation, le rapport C:N baisse à approximativement 5:1. Ceci se traduit par des coûts des eaux usées inférieurs pour l'abattoir comme la suppression de la taxe qu'ils payaient compensera normalement entièrement les dépenses associées au fonctionnement de l'installation de flottation et le retour sur investissement dans la nouvelle installation. Les eaux usées prénéttoyées provenant de l'abattoir ont toujours un rapport C:N suffisamment élevé de façon à ce qu'il y ai une dénitrification complète, mais les autorités locales vont maintenant avoir besoin de carbone pour dénitrifier le reste des eaux usées.

Bénéfices environnementaux atteints

Traitement des déchets municipaux sans nécessité d'ajouter une source de carbone.

Effets multimilieus

Le transfert des eaux usées non traitées à l'UTER municipale introduit un risque de déversement accidentel entre l'abattoir et l'UTER.

Données d'exploitation

Les eaux usées de l'abattoir contiennent des concentrations élevées de composé azote et phosphore. Le versement de cette eau dans l'UTER municipale place sur celle-ci des charges supplémentaires. Des techniques de traitement supplémentaires peuvent être nécessaires afin de réduire les concentrations faibles d'azote et de phosphore dans l'effluent final.

Applicabilité

Quand l'UTER municipale est suffisamment proche de l'abattoir et qu'elle a la capacité et la volonté d'accepter et de traiter les eaux usées.

Aspects économiques

Les dispositions locales déterminent combien l'abattoir doit payer.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Les eaux usées d'abattoir peuvent être une source utile de matière organique carbonée pour l'UTER municipale. L'abattoir ne doit pas installer ou faire fonctionner une UTER sur le site.

Exploitation de référence

Plusieurs abattoirs Danois et Allemands.

Littérature de référence

[186, Pontoppidan O., 2001, 240, The Netherlands, 2002, 244, Germany, 2002, 277, EC, 1991]

4.2.6.2 Utilisation de réacteurs à alimentation discontinue (SBR) dans le traitement des eaux usées d'abattoir

Description

Le processus du SBR est un processus de boues activées qui traite les eaux usées par un nombre limité d'opérations dans une ou plusieurs cuves de réaction. Le système permet un équilibrage, l'élimination de la DCO, l'élimination des nutriments et la clarification en utilisant un SBR. Le cycle comprend une séquence minutée d'opération et il est divisé en étapes principales suivantes : remplissage, réaction, sédimentation, déversement et inactivité.

Avant le traitement de SBR, les eaux usées doivent être criblées en utilisant une maille de 0,5 à 1 mm puis dégraissées. Il y a seulement un réacteur, les eaux usées sont alors récoltées dans une cuve d'équilibrage avant remplissage.

Etape de remplissage

Le SBR est rempli d'une quantité d'eau usée. Le remplissage peut être statique, aéré, anoxique et/ou anaérobie et ajusté à certaines eaux usées en modifiant simplement les paramètres de l'unité de contrôle. Cette adaptabilité améliore, selon les informations disponibles, l'élimination des nutriments et empêche les problèmes de gonflement. La vitesse de remplissage peut également être contrôlée et ceci rend moins efficace l'étape de sédimentation finale.

Etape de réaction

Le réacteur est mélangé et aéré par séquence pour optimiser l'élimination finale de DCO et de l'azote. Ceux-ci peuvent être contrôlés en surveillant l'oxygène dissous du potentiel d'oxydation-réduction pour garantir l'efficacité avec la consommation minimum.

Etape de sédimentation

La biomasse est séparée des eaux traitées par sédimentation dans le réacteur. La clarification est très efficace comme il n'y a pas d'écoulement à contre-courant des eaux traitées. La longueur de la période de sédimentation peut être modifiée au cours du fonctionnement pour améliorer la clarification.

Etape de déversement

Le liquide clarifié traité et déversé par un dispositif flottant à une hauteur appropriée pour garantir que ni les matières solides sédimentées ni les débris flottants ne sont déversés. Finalement, la biomasse sédimentée est pompée par le fond du réacteur, pour empêcher un trop plein de boue en excès.

Etape d'inactivité

Quand il n'y a plus d'eau usée à traiter, le SBR est placé en phase d'inactivité. Au cours de cette étape, il n'est pas nécessaire de faire fonctionner les systèmes d'aération à la même vitesse qu'au cours d'un cycle normal.

Une autre technique a été rapportée qui est similaire et qui utilise des récipients réacteurs séparés pour des traitements aérobies anoxique et anaérobies.

Bénéfices environnementaux

L'efficacité de la réduction de DCO est rapportée comme étant de 95 %, ce qui se traduit ainsi par un faible potentiel de diminution de l'oxygène dans les eaux réceptrices. En comparaison à d'autres processus de traitement des eaux usées, la consommation d'énergie est rapportée comme étant faible, du fait qu'il n'y a pas besoin d'une remise en circulation entre les cuves car toutes les opérations sont réalisées dans la même cuve. Il n'y a pas d'exigence concernant l'utilisation de produits chimiques et par conséquent il n'y a pas de boue contaminée chimiquement. Les boues peuvent être utilisées par exemple dans le compostage.

Effets multimilieux

La plupart de la contamination carbonée se termine par des émissions de CO₂, qui contribuent au réchauffement mondial. Le débit de nitrate est supérieur aux entrants de nitrate, parce que tout le TKN devient nitrates par nitrification. Ceci est compensé par le débit de TKN très inférieur aux intrants de TKN.

Données d'exploitation

Les valeurs d'émission de DCO de 22 mg/L ont été rapportées pour une installation à SBR pour un abattoir de poulet. Le taux de déchet de boue de 0,05 kg de SS/kg DCO a été rapporté.

Comme les eaux usées d'abattoir contiennent de l'azote et du phosphore, il y a un risque associé d'eutrophisation des eaux réceptrices. Des niveaux d'émission aussi bas que 0,2 mg/L d'ammonium et < 1 mg/L de nitrates ont été mesurés après un traitement des eaux usées par SBR dans des abattoirs de poulet, bien qu'il soit rapporté que dans la pratique les niveaux moyens dans une installation ayant un fonctionnement optimal soient d'environ 1 à 2 mg/L d'ammonium et 5 à 15 mg/L de nitrates.

Les SBR peuvent alterner les périodes anoxiques et les périodes aérobies, réduisant ainsi l'azote provenant des eaux usées. La longueur des périodes anoxiques peut être ajustée pour créer des conditions anaérobies qui facilitent jusqu'à environ 40 % de l'élimination du phosphore.

Il est rapporté que l'odeur n'est pas un problème si le réacteur biologique et la cuve d'équilibrage sont bien aérés.

Il est rapporté qu'il y a un risque faible d'accident, étant donné que l'installation fonctionne automatiquement et nécessite très peu de contrôle par le personnel.

Il a été rapporté qu'un agent antimousse qui est le seul produit chimique nécessaire et seulement au cours de la première semaine de départ, à cause du sang dans les eaux usées.

Le , le Tableau 4.103, le Tableau 4.104 et le Tableau 4.105 montrent les données pour une installation pilote et pour trois UTER à SBR existantes dans des abattoirs de volaille.

Référence	Installation pilote (23 août 2001 – 2 août 2002)					
Eaux usées	Abattoir de volaille avec < 85 % de récupération de sang					
Conception	HRT = 3 jours					
Prétraitements	Egalisation (HRT = 1 jour) + un criblage à 0,5 mm					
Production nette de boue	0,1 kg de SS/kg de DCO					
Paramètres	pH	Conductivité (mS/cm)	DCO (mg/L)	TKN (mg/L)	NH ₄ ⁺ (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)
Entrée	6,5 à 8	3 à 4	3500	350		10
Sortie	7 à 8	3 à 4	< 125		< 5	< 20
Valeur minimale			17		0,4	8,4

Tableau 4.102 : Données d'exploitation pour un SBR dans une installation pilote d'abattoir de volaille

Référence	Abattoir A					
Eaux usées	Abattoir de volaille					
Écoulement	40 m ³ /j					
Conception	HRT = 3 jours					
Prétraitements	Criblage à 0,6 mm + dégraissage de l'unité de DAF + équilibrage aérée (HRT = 1,5j)					
Production de boue nette	0,06 kg de SS/Kg DCO					
Paramètres	pH	Conductivité (mS/cm)	DCO (mg/L)	TKN (mg/L)	NH ₄ ⁺ (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)
Entrée (cuve d'équilibrage)	7 à 8	3,0 à 4,5	2800 à 4200	300 à 475		5
Sortie	7 à 8	1,8 à 2,3	< 200		< 5	< 30
Valeur minimale			42		0,4	14,6

Tableau 4.103 : Données d'exploitation pour un SBR dans un abattoir de volaille de 40 m³/j

Référence	Abattoir B					
Eaux usées	Abattoir de volaille					
Écoulement	100 m ³ /j					
Conception	HRT = 2 jours					
Prétraitements	Criblage à 1 mm + cuve d'équilibrage + unité primaire FAD					
Production de boue nette	SBR = 0,023 kg de SS/kg de DCO Flottation primaire d'approximativement 4 000 L/j à 4 % de siccité					
Paramètres	pH	Conductivité (mS/cm)	DCO (mg/L)	TKN (mg/L)	NH ₄ ⁺ (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)
Entrée (cuve d'équilibrage)	6,4 à 8,2	3,3 à 4,5	2900 à 7250	200		2,5
Sortie	6,8 à 8,5	2,5 à 3,5	< 100		< 25	< 10
Valeur minimale			22		0,2	0,8

Tableau 4.104 : Données d'exploitation pour un SBR dans des abattoirs de volaille de 100 m³/j

Référence	Abattoir C					
Eaux usées	Abattoir de volaille					
Écoulement	470 m ³ /j					
Conception	HRT = 1,25 d x 2 SBR = 2,5 j					
Prétraitements	0,3 mm de criblage + dégraissage de l'unité FAD					
Production de boue nette	0,21 kg de SS/kg de DCO					
Paramètres	pH	Graisses et huiles mélangées (mg/L)	DCO (mg/L)	TKN (mg/L)	NH ₄ ⁺ (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)
Entrée (cuve d'équilibrage)	5,8 à 6,4	400 à 725	3 300 à 3820	227		
Sortie	6,1 à 7,4	1 à 35	< 150		< 20	< 5
Valeur minimale		0,8	93		0,4	< 1

Tableau 4.105 : Données d'exploitation pour un SBR dans un abattoir de volaille de 470 m³/j

Le SBR est automatisé et contrôlé en utilisant PLC. Les contrôles principaux sont pour le nettoyage des cribles et le dégraissage des unités plutôt que pour le fonctionnement de la technique. Le fonctionnement du SBR est surveillé par la mesure périodique de valeurs V_{30} , c'est-à-dire en mesurant le volume d'1 litre de boue provenant du réacteur après 30 minutes de sédimentation.

Le cycle peut être facilement ajusté au niveau de l'écran tactile du PLC et selon les propriétés des eaux usées entrantes, par exemple, si le rapport DCO:N change ou s'il y a un problème dû à l'apparition de bactéries filamenteuses, qui crée un gonflement.

Les boues sont normalement séchées dans une décanteuse, pour atteindre une réduction de 95 % de volume.

On rapporte que les SBR fournissent un traitement secondaire de faible entretien, comme ils utilisent moins d'équipement électromécanique que d'autres traitements biologiques.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Il est rapporté que la technique a comme avantage de ne pas nécessiter beaucoup d'espace et de ne pas nécessiter de système de clarification (unités de sédimentation ou de flottation) ou de traitement anoxique séparé pour la dénitrification ou l'élimination du phosphore. Elle fonctionne à une concentration de matières solides élevée (MLVSS = 4000 à 5000 mg/L), par conséquent de faibles volumes sont nécessaires.

Aspects économiques

Coûts d'investissement

On rapporte que SBR est le traitement secondaire le moins coûteux, parce que le traitement peut être réalisé dans un récipient.

Les prix de vente rapportés de certaines installations de traitement par SBR d'abattoir sont montrés dans le Tableau 4.41

Nom	Écoulement (m³/j)	COD effluent (mg/L)	Prix ne comprenant pas la TVAVAT (EUR)	Observations
Abattoir A	40	200	63 106	Travaux civils non inclus.
Abattoir B	200	160	96 162	Travaux civils non inclus.
Abattoir C	570	160	280 524	Travaux civils et chaîne des boues inclus. Cuves d'acier inoxydable et chaîne des boues par décanteuse et centrifugeuse.
Abattoir D	1500	*1750	187 305	Travaux civils et chaînes des boues inclus. Cuves galvanisées et chaînes de boues à décanteuse et centrifugeuse. Prétraitement existant.
Abattoir E	160	160	75 685	Travaux civils non inclus.
Abattoir F	200	160	110 115	Travaux civils partiellement inclus.
* Valeur de DCO exigée par l'autorisation locale, avant traitement dans une UTER municipale				

Tableau 4.41 : Prix de vente rapportés des installations de traitement à SBR dans 6 abattoirs

Frais d'exploitation

La gamme des frais d'exploitation rapportée est de 0,12 à 0,25 EUR/m³, pour un coût de 0,06 EUR/kWh d'électricité. Il n'y a pas de coût pour les réactifs chimiques.

Force motrice pour la mise en oeuvre

La force motrice principale pour l'utilisation de SBR dans les abattoirs est sa capacité à éliminer des contenus d'azote à et de faibles coûts d'investissement et de faibles frais d'exploitation. La technique est flexible et les conditions telles que la longueur et la fréquence des périodes anoxiques, la vitesse de remplissage, le temps de sédimentation et les périodes anaérobies peuvent être facilement modifiées en utilisant un PLC. La technique ne nécessite pas beaucoup d'espace.

Exploitation de référence

Au moins 3 abattoirs de volaille en Espagne, un abattoir d'Autruche à Chypre et plusieurs abattoirs de porc, de volaille et de bovin aux Pays Bas. Il existe des plans pour installer la technique dans un abattoir de porc et un abattoir de volaille à Chypre.

Littérature de référence

[302, Jiménez Rodríguez J J., 2002, 306, Hydrotech Water and Environmental Engineering Ltd, 2001, 333, Netherlands TWG, 2003]

4.2.6.3 Filtre biologique sur lit mobile – pour le traitement de l'air, de l'eau et des mélanges air/eau

Description

Le filtre biologique sur lit mobile (MBTF) est un filtre biologique aérobie de boues sur un support pour le traitement des eaux usées, des gaz résiduels et de l'air et des mélanges air/eau. Il est possible de traiter les eaux usées et l'air simultanément.

Le MBTF comprend une cuve cylindrique verticale remplie de sphères en plastique. Les sphères, qui sont constituées d'un matériau durable, agissent comme matériau support pour les microorganismes. Les eaux usées sont alimentées dans le filtre au niveau de la partie supérieure, alors que de l'air s'écoule au travers du filtre de manière parallèle à l'eau ou à contre-courant de l'eau. Un mélange intensif a lieu dans le filtre et les contaminants dans l'eau et l'air sont décomposés par les microorganismes. Une caractéristique spéciale est le fait qu'un certain nombre des sphères portant les microorganismes sont périodiquement retirées du fond du filtre et nettoyées. Les microorganismes retirés des sphères sont épaissis en une boue compacte dans le cône du filtre. Les sphères nettoyées sont ramenées en haut du filtre. Ce mode opératoire de

nettoyage intégré unique fait qu'il est possible de contrôler la quantité de microorganismes et de rendre le colmatage du filtre impossible.

Le MBTF est montré sur la Figure 4.12.

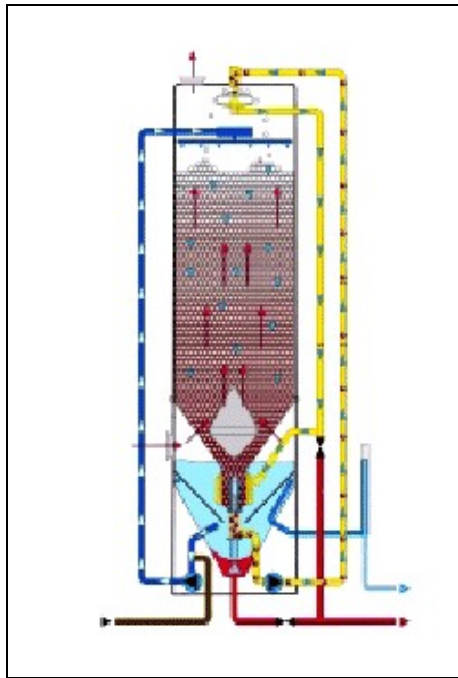


Figure 4.12 : Diagramme d'un filtre biologique sur lit mobile conçu pour traiter les eaux usées et les émissions d'air
[147, DHV, 1999]

Bénéfices environnementaux atteints

Faible consommation d'énergie. Les niveaux de DCO et des composés azotés sont réduits, selon les informations disponibles, de 90 % et 55 %, respectivement.

Données d'exploitation

En comparaison aux autres systèmes pour le traitement de l'air/du gaz ou des eaux usées, le MBTF est caractérisé par une efficacité et une forte capacité. Selon les concentrations et les écoulements, un réacteur avec un diamètre de 4 mètres pourrait traiter un écoulement de gaz résiduaire de 30 000 Nm³/h d'air tout en traitant simultanément 20 m³/h d'eau usée. Pour des écoulements fortement concentrés ou avec des exigences pour les effluents très strictes, d'autres rapports gaz : liquide sont faisables.

Le MBTF a prouvé qu'il était relativement insensible aux matières solides et aux matières grasses en suspension dans le courant d'eau usée. Ceci rend souvent l'utilisation de coagulant ou de floculant dans le prétraitement non nécessaire.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs et toutes les installations de sous produits animaux.

Aspects économiques

Les coûts du filtre sont compensés par les charges réduites sur les eaux usées. Avec des traitements combinés, il n'est pas nécessaire d'investir dans des techniques de traitement air/gaz séparées.

Exploitation de référence

Un abattoir de volaille aux Pays Bas.

Littérature de référence

[147, DHV, 1999, 240, The Netherlands, 2002]

4.2.7 Traitement des déchets d'abattoir

4.2.7.1 Traitement microbiologique des déchets d'abattoir

Description

On connaît un système de traitement biologique utilisant une culture microbienne. Trois courants de déchet provenant d'un abattoir, c'est-à-dire l'eau de lavage, les contenus des estomacs et le sang sont combinés et traités dans un processus de digestion aérobie en deux étapes. La technologie, selon les informations disponibles, est applicable à d'autres déchets ayant une forte teneur en sang et/ou en matière grasse.

Les boues produites par les digesteurs sont déshydratées sur une presse à bande, pour donner une biomasse ayant une valeur commerciale en tant qu'engrais. L'analyse de la biomasse montre qu'elle contient des niveaux élevés des nutriments principaux végétaux l'azote, le phosphore, le potassium, le magnésium et le soufre.

Le liquide provenant de la presse à bande subit un polissage biologique final et il est soit récolté dans une citerne pour un épandage, soit il est utilisé pour le lavage des courroies. L'effluent final est, selon les informations disponibles, approprié pour le lavage de la cour, après approbation vétérinaire.

On a montré que ce système biologique à deux étapes était capable de traiter des déchets de force élevée ayant une teneur en DCO supérieure à 100 g/L et de s'adapter à une large gamme de charges polluantes.

Le processus est montré sur la Figure 4.13.

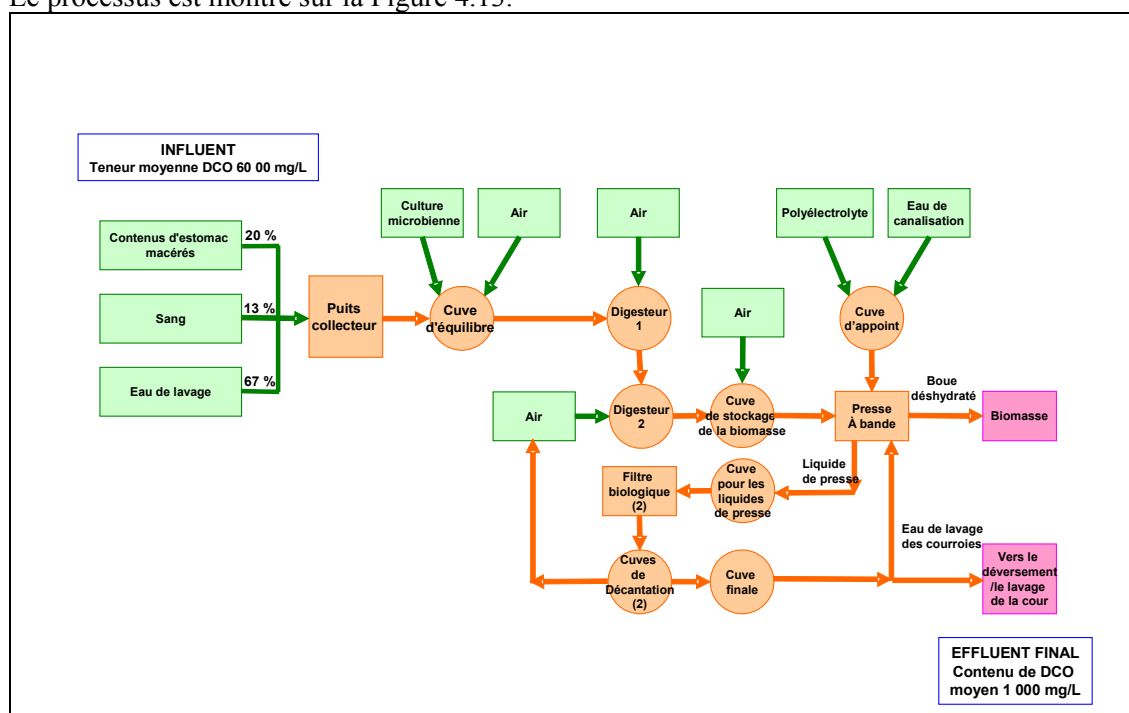


Figure 4.13 : Schéma du processus de traitement biologique pour des déchets d'abattoir de force élevée

[56, ETBPP, 1997]

Bénéfices environnementaux atteints

Traitement des eaux usées produisant de l'eau et des matières solides qui peuvent être utilisées plutôt que éliminées. Bien qu'ils ne soient pas dans l'étendue de PRIP, les bénéfices environnementaux provenant du transport réduit des sous-produits peuvent être rapportés.

Effets multimiliers

Une certaine utilisation d'énergie pour le fonctionnement du processus et des odeurs provenant de la biomasse.

Données d'exploitation

L'influent combiné pour l'installation de traitement est constitué de 67 % d'eau de lavage, 20 % de contenus d'estomac macérés et 13 % de sang. Ces courants de déchets varient en ce qui concerne le contenu de DCO et de matières solides en suspension à cause des changements du débit de l'abattoir et du type d'animal abattu. Le contenu en DCO moyen de l'influent combiné est de 60 g/L, bien que des niveaux supérieurs à 100 g/L puissent avoir lieu.

Depuis le puits collecteur, les courants de déchets combinés sont pompés vers une cuve d'équilibre à une vitesse d'approximativement 45 m³/j. La cuve d'équilibre, qui est aérée, fournit un tampon contre les charges polluantes extrêmement élevées entrant dans l'étape biologique du processus et garantit une alimentation régulière au premier digesteur. Une culture microbienne séchée est régulièrement ajoutée à la cuve d'équilibre. La conception modulaire du processus de digestion aérobie à deux étapes permet une flexibilité opérationnelle et une capacité variable. Le processus ne nécessite aucun chauffage ou refroidissement externe.

Les boues produites au cours du processus de traitement biologique sont déshydratées en lots dans une presse à bande, à laquelle on ajoute un polyélectrolyte breveté pour aider à la déshydratation. La biomasse résultante, qui contient approximativement 30 % de matières solides sèches est déversée dans une benne et stockée sur place avant utilisation ou vente.

Le contenu de DCO moyen des effluents traités finaux est de 1 g/L, ce qui donne une efficacité d'élimination de DCO moyenne supérieure à 98 %. Avec un polissage ultérieur, on a atteint des niveaux inférieurs.

En Italie, les niveaux de DCO ont été réduits de 4000 à 7000 mg/L à moins de 160 mg/L.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Aspects économiques

L'élimination des gros volumes de déchets ayant une forte teneur en sang et en matières grasses générées par les abattoirs peut être coûteuse. Au moment où on a rapporté l'étude de cas, on s'attendait également à ce que les contrôles législatifs plus stricts augmentent les coûts de transport et d'élimination de ces déchets.

En 1996, le volume de bovins, agneaux et porcs dans un abattoir au Royaume Uni se traduisait par la production de pratiquement 11 400 m³ d'effluent ayant un contenu de DCO et de matières en suspension solides élevé. Ces déchets de force élevée ont été au préalable mis en citerne hors du site, pour une élimination par un entrepreneur spécialisé de l'élimination des déchets à un coût annuel supérieur à 128 000 GBP. Face aux coûts croissants de l'élimination des déchets, une décision a été prise consistant à installer un système de traitement biologique qui éliminerait la nécessité d'une élimination coûteuse des déchets hors du site et qui permettrait des augmentations de la capacité de production.

Des bénéfices de ce système de traitement biologique innovateur comprennent des économies d'échelle annuelles de plus de 130 000 GBP et l'élimination de la nécessité d'une élimination hors du site des déchets ayant une force élevée.

La valeur commerciale de la biomasse produite a été estimée à 50 GBP par tonne. Sur la base de la production de 10 tonnes par semaine, c'est-à-dire approximativement 500 tonnes par an de biomasse. Le revenu potentiel provenant des ventes de la biomasse était de 25 000 GBP par an.

(1997). En Italie, selon la Directive du Conseil 86/278/CEE, la distribution de la biomasse produite dans une UTER coûte approximativement 20 EUR/t.

Dans l'exploitation de référence, avant l'installation de l'unité de biotechnologie, l'effluent ayant une force élevée était mis en citerne hors du site pendant 32 semaines de l'année pour une évacuation par un entrepreneur de gestion des déchets. Le procédé d'élimination coûte 128 000 GBP par an, c'est-à-dire 17,7 GBP/m³ pour 45 m³/j d'effluent (prix de 1996). Pour les autres 18 semaines de l'année, les déchets visaient un épandage sur le site, à un coût estimé de 3 000 GBP par an. La nécessité de mettre en citerne hors du site les déchets ayant une force élevée pour l'élimination a ainsi été éliminée.

Avec des coûts d'équipement de 350 000 GBP (prix de 1996), les économies d'échelle nettes supérieures à 130 000 GBP par an ont conduit à un temps de recouvrement de 2,7 ans. Cette période serait significativement plus longue si l'option d'épandage moins chère n'avait pas été disponible, parce qu'elle aurait été remplacée par une alternative plus coûteuse.

Au moment où on a rapporté l'étude de cas, on a modernisé les UTER municipales pour satisfaire les exigences de la Directive du Conseil 91/271/CEE du 21 mai 1991 concernant le traitement des eaux usées urbaines [277, EC, 1991]. Ceci peut avoir conduit à des charges accrues pour les abattoirs pour le traitement de leurs eaux usées. Cette nouvelle technologie peut donc produire des économies de coûts significatives pour les abattoirs déversant des effluents dans les réseaux d'assainissement.

Le Tableau 4.42 montre les frais d'exploitation annuels, les coûts de capitaux et les économies pour le traitement biologique dans l'abattoir décrit dans l'étude de cas.

	Coûts, économies et recouvrement (GBP)
Frais d'exploitation annuels	
Culture microbienne	3200
Polyélectrolyte	4380
Eau	1050
Entretien par un spécialiste	2500
Electricité	9200
Main d'oeuvre ⁽¹⁾	5000
Total des frais d'exploitation annuels ⁽²⁾	25330
Aspects économiques annuelles:	
Valeur de la biomasse	25000
Élimination des déchets	131000
Total des économies annuelles	156000
Aspects économiques d'échelle annuelles nettes	130670
Total des coûts de capital	350000
Période de recouvrement	2,7 ans
⁽¹⁾ Estimation pour une personne travaillant une demi journée, 5 jours par semaine et pendant 50 semaines à l'année.	
⁽²⁾ Basé sur le traitement de 45 m ³ /jour d'effluent pendant 5 jours par semaine et pendant 50 semaines à l'année.	

Tableau 4.42 : Analyse économique du traitement biotechnologique des déchets d'abattoir

Force motrice pour la mise en oeuvre

Élévation des coûts pour l'élimination des déchets hors du site.

Exploitations de référence

Un abattoir au Royaume Uni et un en Belgique.

Littérature de référence

[56, ETBPP, 1997, 237, Italy, 2002, 248, Sorlini G., 2002, 346, Belgian TWG member, 2003]

4.3 Installations de sous-produits animaux

4.3.1 Installation de sous-produits animaux – techniques générales applicables au niveau des installations

4.3.1.1 Collecte continue et séparée des sous-produits tout au long du traitement des sous-produits animaux

Voir pour une description d'une autre technique également applicable dans les installations de sous-produits animaux.

4.3.1.2 Maintien d'une pression négative dans les zones de stockage, manutention et transformation

Description

Les matériaux peuvent être stockés dans des trémies ou sur des planchers ouverts dans des bâtiments qui sont bien étanchéifiés et gardés sous une pression négative légère, tout en garantissant que l'air est changé suffisamment fréquemment pour la santé et le bien être du personnel. Les temps de stockage peuvent également être gardés à un minimum.

Le bâtiment du processus peut être sous divisé en interne en des zones fonctionnelles, en utilisant des parois solides sur toute la hauteur, pour contrôler et gérer le mouvement de l'air. Tous les bâtiments peuvent être conçus et construits de sorte qu'ils sont bien étanchéifiés pour séparer les différentes zones de transformation, telles que les zones de réception des matières premières, de stockage, de refroidissement et de stockage des produits finaux. La ventilation fournie est capable de maintenir une pression négative et d'empêcher un échappement incontrôlé d'air malodorant vers l'extérieur. Les zones d'où la ventilation est fournie peuvent être reliées à une installation de réduction des odeurs appropriée.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions d'odeur et de poussière.

Effets multimilieux

On utilise de l'énergie pour déplacer de grands volumes d'air. Il peut y avoir des effets de réponses croisées associés à l'installation de réduction des odeurs.

Données d'exploitation

Voir également la section 4.3.8.14.

Applicabilité

Applicable à tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux où des sous-produits animaux malodorants sont manipulés.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Prévention des émissions d'odeur, au-delà de la limite du site.

Exploitations de référence

Une installation d'équarrissage et une installation de fonte des graisses au Royaume Uni. Deux incinérateurs de carcasses animales en Italie. Un abattoir et plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[47, DoE SO and WO, 1997, 164, Nottrodt A., 2001, 241, UK, 2002, 248, Sorlini G., 2002]

4.3.1.3 Stockage, manutention et chargement étanchéifiés des sous-produits animaux

Description

Des trémies peuvent fournir un procédé de stockage, qui est relativement facile à contrôler et peut être combiné à un équipement de transfert et de manutention automatisé entièrement fermé. Les matériaux peuvent être délivrés par exemple dans des camions à benne basculante en vrac et ils peuvent être transférés directement vers une trémie de déchargement, soit mécaniquement par des transporteurs/vis sans fin, soit pneumatiquement.

L'équipement de stockage, de manutention et de éventuellement de réduction de la taille peut être étanchéifié ou conservé sous pression négative et l'air extrait peut soit être utilisé pour fournir de l'oxygène dans un processus de combustion tel que l'incinération (voir section 4.3.8.15) soit dirigé vers un système de réduction des odeurs.

Bénéfices environnementaux atteints

Les installations de sous-produits animaux peuvent utiliser des systèmes d'alimentation entièrement fermés pour minimiser le risque biologique et les émissions fugitives, par exemple des substances malodorantes.

Effets multimiliieux

Aucun.

Données d'exploitation

Dans un incinérateur illustratif, les carcasses et parties de carcasses sont basculées dans une trémie, d'où ils sont immédiatement transférés vers un récipient de stockage qui a été conçu et construit pour contenir la quantité maximum de matériau susceptible d'être livré sur le site.

On peut fournir un couvercle pour la trémie initiale dans laquelle les sous-produits animaux sont basculés. Comme ils sont reçus de l'abattoir, pour réduire les émissions d'odeur. Si les sous-produits animaux sont reçus frais et qu'ils n'ont pas d'odeur fondamentalement mauvaise, par exemple si l'incinérateur est sur le même site que l'abattoir, les matériaux comprennent les carcasses et les os condamnés frais et le matériau est alors alimenté immédiatement dans le récipient de stockage. Bien qu'un couvercle ne peut pas servir à des fins de réduction d'odeur, il peut réduire des problèmes provenant des oiseaux et de la vermine.

Les trémies de stockage sont recouvertes et étanchéifiées. L'alimentation finale vers le foyer de touraille rotatoire fonctionne continuellement est toujours étanchéifié par un transporteur à vis sans fin complètement chargé.

Applicabilité

Applicable dans toutes les installations de sous-produits animaux où les matériaux peuvent être stockés, manipulés et traités dans un équipement fermé et où des problèmes d'odeur et de vermine peuvent apparaître. Dans la fonte des graisses par exemple ceci peut comprendre l'équarrissage, la transformation des farines de poisson et de l'huile de poisson, la transformation du sang, la transformation des os, la fabrication de gélatine, l'incinération et la production de biogaz.

Aspects économiques

Il est peu onéreux d'étanchéifier l'équipement en amont de l'incinérateur, pour empêcher les entrées d'air au cours du chargement.

Force motrice pour la mise en œuvre

Le fait d'enfermer les matières premières réduit les problèmes de vermine et d'odeur.

Exploitations de référence

La manutention étanchéifiée, y compris le chargement des trémies de carcasses entières et de parties de carcasses est effectuée dans au moins deux incinérateurs de carcasses animal / de parties de carcasses animal en Italie.

Littérature de référence

[6, EA, 1997, 269, Italian TWG Members, 2002, 293, Smith T., 2002]

4.3.1.4 Utilisation de matières premières réfrigérées fraîches

Description

Si les matières premières sont manipulées aussi fraîches que possible, la quantité de composés qui terminent dans les eaux usées ou dans l'air peut être réduite. Par exemple, en refroidissant les déchets chauds, tels que les déchets mous provenant de la chaîne d'abattage et du département de nettoyage des boyaux, la formation de pollution de l'air et de l'eau peut être réduite. Par conséquent, la consommation d'énergie pour le nettoyage des eaux usées et de l'air est également réduite. S'il n'est pas possible que la transformation ait lieu dans le temps nécessaire pour que des problèmes d'odeur se développent après l'abattage pour un traitement immédiat, les matériaux peuvent être réfrigérés. Le refroidissement peut avoir lieu, si nécessaire, à l'abattoir, en transit ou à l'installation de sous-produits animaux. La période de réfrigération doit être gardée à un minimum, suffisant pour empêcher les problèmes d'odeur/qualité sans retarder le traitement des sous-produits animaux. Une bonne coopération entre les exploitants de l'abattoir, le transporteur et l'installation de sous-produits animaux minimise la nécessité de réfrigération et le temps nécessaire, s'il y a un besoin de réfrigération.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de DCO, DBO, sédiments, nitrates et phosphate dans les eaux usées et réduction des émissions d'odeur provenant du stockage et de la transformation.

Effets multimiliers

Une consommation d'énergie accrue si la réfrigération est nécessaire.

Données d'exploitation

Il peut être adéquat de réfrigérer les sous-produits animaux à cause de difficultés d'exploitation extrêmes, telles qu'une longue distance avec la source des matériaux, qui rend un traitement rapide impossible. Les températures ambiantes élevées peuvent être une raison supplémentaire ou alternative pour cela. Celles-ci provoquent la décomposition trop rapide des matériaux et produisent des émissions malodorantes. Les températures élevées peuvent être saisonnières dans le nord de l'Europe ou permanentes dans les pays ayant des climats plus chauds.

Une étude britannique a montré que le niveau de DCO dans les condensats de l'équarrissage provenant de matières premières entièrement fraîches, de matières premières stockées en hivers et de matières premières stockées en été était de 2,7, 10 et 50 g/l, respectivement.

Une étude allemande comparant la contamination des eaux usées en été et en hivers illustre l'effet que la température de stockage des matières premières peut avoir sur les charges de contamination des eaux usées, voir le Tableau 3.42.

Applicabilité

Applicable à toutes les installations de sous-produits animaux où il y a un risque d'émissions d'odeur qui sont susceptibles d'entraîner des gênes et qui peuvent être empêchées sans utiliser de réfrigération.

Force motrice pour la mise en œuvre

Les entreprises de sous-produits font plus payer les matériaux dégradés malodorants, en partie à cause des coûts environnementaux supplémentaires associés au contrôle de l'odeur et au traitement des eaux usées et en partie dû au fait qu'ils n'ont pas de valeur et qu'ils doivent être éliminés. Ceci motive par conséquent les abattoirs à stocker les sous-produits un temps le plus court possible et même quand un traitement ultérieur n'est pas possible à les réfrigérer avant la dégradation et la formation de substances malodorantes.

Exploitations de référence

Six installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 244, Germany, 2002, 272, Woodgate S., 2002]

4.3.1.5 Evaporateurs à effets multiples

Voir également section 4.3.2 et 4.3.4.

Description

Les évaporateurs à effets multiples sont utilisés par exemple dans les systèmes de fonte de graisse, d'équarrissage, les usines de farine de poisson et les installations de fabrication de gélatine, pour éliminer l'eau des mélanges liquides. Dans l'équarrissage, les matières premières contiennent habituellement environ 60 % d'eau. Les évaporateurs à effets multiples fonctionnent à des températures relativement faibles et ceci empêche de brûler les sous-produits animaux qui sont traités. Le fait d'éliminer l'eau par évaporation est un processus qui demande beaucoup d'énergie, et les évaporateurs à faible pression sont plus efficaces que les bouilloires ouvertes ou d'autres systèmes fonctionnant à la pression atmosphérique. A 50.7 kPa (0.5 atmosphère), l'eau bout à 81,5 °C. On peut faire fonctionner les évaporateurs à des pressions bien inférieures que 50.7 kPa, par conséquent on peut utiliser une vapeur juste supérieure à 100 °C en tant que source de chaleur pour les évaporateurs.

Une utilisation efficace de la chaleur d'évaporation peut être atteinte dans un évaporateur à effets multiples. Après séparation des matières premières dans une phase solide et une phase liquide dans un système continu, soit par presse, centrifugation, soit par une combinaison des deux, la phase liquide peut être séchée dans un évaporation à effets multiples. Le moyen de chauffage est la vapeur qui s'élève du séchage de la phase solide et de l'évaporation dans les autres étapes de l'étuve à vide. La pression Atlas de déshydratation mécanique est un exemple de ce processus. La consommation de chaleur dans ce processus est de 400 à 450 kWh/t de matières premières.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de l'utilisation d'énergie pour l'évaporation, c'est-à-dire par réutilisation de la chaleur provenant de l'eau évaporée.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

Un évaporateur à effets multiples est montré sur la figure 4.14. En théorie l'efficacité d'évaporation peut être pratiquement doublée à chaque doublement des effets, c'est-à-dire deux fois plus de liquide peut être évaporé par quantité de vapeur vive consommée dans la double paroi. Dans un système d'évaporateur à effets multiples, la vapeur provenant d'un effet est

condensée dans la double paroi d'un effet qui lui succède. Ceci est possible parce que l'effet qui succède sera opéré à une pression inférieure et ainsi une température inférieure.

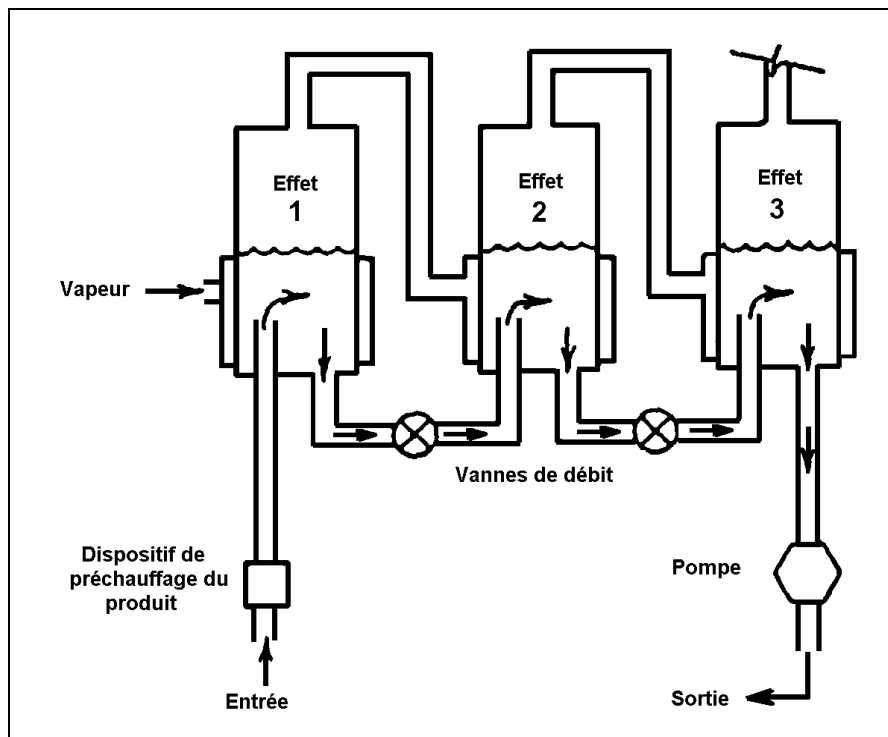


Figure 4.14: Evaporateur à effets multiples

L'efficacité des évaporateurs peut être améliorée en fournissant davantage de surface de transfert thermique que celui donné par une simple double paroi de la chambre d'ébullition. Des évaporateurs sont souvent constitués d'un ensemble de tubes verticaux, le moyen de chauffage étant sur l'extérieur des tubes et le produit bouillonnant à l'intérieur. Le produit était soit déplacé vers le haut au travers des tubes, c'est-à-dire dans ce qui est décrit comme "un évaporateur Kestner" soit vers le bas au travers des tubes, auquel cas l'évaporateur est appelé évaporateur "à couches minces". Le produit est alimenté dans ces évaporateurs d'une manière et à un débit tel que cela facilite la formation d'une couche mince recouvrant l'intérieur des tubes. Ceci se traduit par des coefficients de transfert thermique élevés et une quantité énorme d'eau peut être portée à ébullition dans une zone relativement petite de l'équipement.

Applicabilité

Applicable à la fonte des graisses, l'équarrissage, la production de farine de poisson et la fabrication de gélatine pour des installations traitant plus de 50 000 à 100 000 tonnes par an.

Aspects économiques

Le coût de capital de telles installations continues est, selon les informations disponibles supérieur à celui des systèmes classiques et il est rapporté qu'elles sont seulement appropriées pour les installations ayant un niveau relativement élevé d'approvisionnement en matières premières, c'est-à-dire plus de 50 000 à 100 000 t/an.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la consommation d'énergie et par conséquent réduction des coûts.

Exploitations de référence

Des installations d'équarrissage au Danemark.

Littérature de référence

[249, GME, 2002, 268, Ockerman H. W. and Hansen C. L., 2000]

4.3.2 Fonte des graisses

Voir également sections 4.1 et 4.3.1.

4.3.3 Equarrissage

Voir également 4.1 et 4.3.1.

4.3.3.1 Chaîne d'équarrissage entièrement fermée

Description

Le transfert des matériaux tout au long de la chaîne de transformation dans son ensemble, y compris le transport des gaz et des effluents liquides du processus, peut être effectué dans des systèmes de manutention conçus, construits et entretenus de manière à ce qu'ils soit entièrement fermé et étanchéifié pour empêcher l'apparition de fuites. Si un accès occasionnel est nécessaire, par exemple pour enlever les impuretés métalliques à partir d'un aimant positionné au début de la chaîne, alors on peut fournir un couvercle à charnière emboîté dans le mécanisme.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des pertes de liquide et de solide et réduction des émissions dans l'air, y compris les odeurs.

Effets multimilieux

Aucun.

Applicabilité

Applicable à toutes les installations d'équarrissage.

Aspects économiques

Peu coûteux.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des odeurs.

Littérature de référence

[49, VDI, 1996]

4.3.3.2 Réduction de la taille des carcasses des animaux et des parties de carcasses des animaux avant équarrissage

Voir également section .

Description

La réglementation ABP 1774/2002/CE prescrit les tailles de particules maximum pour l'équarrissage des sous-produits animaux. Selon le processus auquel les matériaux seront soumis et sur la base de leur Cctégorie et de leur destination de transformation ultérieure, leur taille varie entre 20 et 150 mm. La réduction de la taille peut également conduire à des avantages de transformation, par exemple une capacité de poids accrue et une performance de volume. Des matières premières broyées travaux finement peuvent être pompées au travers de canalisations fermées.

Bénéfices environnementaux atteints

Moins d'énergie pour la transformation totale des particules plus petites que pour les carcasses entières ou les grosses particules.

Effets multimileux

De l'énergie est consommée dans l'opération de réduction de la taille.

Données d'exploitation

Avec un bon mélange, la superficie accrue peut rendre la transformation complète plus facile. Il est rapporté que le prédécoupage des matières premières devrait être réalisé juste avant le début du traitement, pour minimiser toute décomposition et les problèmes associés de qualité et d'odeur.

Des broyeurs équipés de couteaux ou de dents de broyage sont utilisés. Ils représentent souvent des points essentiels au cours de la transformation, parce qu'ils sont particulièrement sensibles à l'usure et aux déchirures, par conséquent l'entretien est important.

Applicabilité

Applicable dans toutes les installations d'équarrissage de sous-produits animaux solides.

Exploitations de référence

Six installations d'équarrissage allemande.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

4.3.3.3 Equarrissage continu par exemple des plumes et des poils bruts frais

Description

La transformation des plumes et des poils dans un état aussi frais que possible peut minimiser les émissions dans l'air et les eaux usées. L'hydrolyse dans une installation continue utilisant de la vapeur directe, suivie d'une déshydratation mécanique dans une décanteuse et de l'évaporation de la phase liquide de la décanteuse dans un évaporateur à effet multiple peut économiser de l'énergie thermique de manière significative.

Bénéfices environnementaux atteints

Des économies potentielles de 40 à 50 % de l'énergie thermique pour le processus, si de grandes quantités de matières premières sont disponibles et qu'on utilise un évaporateur de vapeur d'échappement.

La réduction des temps de stockage peut conduire à la réduction d'émissions d'odeurs provenant du stockage, de la transformation et du traitement des eaux usées.

Effets multi milieux

Des voyages supplémentaires peuvent être nécessaires entre la vapeur et l'installation d'équarrissage pour garantir que les plumes subissent un équarrissage à l'état le plus frais possible, par conséquent le transport peut impliquer des charges partielles et par conséquent l'impact environnemental du transport peut être supérieur à celui impliqué par le transport de charge complète.

Données d'exploitation

Cette technique nécessite une grande quantité de matières premières et un accès à un évaporateur de vapeur d'échappement.

Applicabilité

Applicable quand il y a une vitesse d'alimentation des plumes d'au moins 2 t/h et habituellement de pas plus de 5 t/h. L'équarrissage continu est également applicable pour d'autres sous-produits animaux destinés à l'équarrissage si leur vitesse d'alimentation correspond à la capacité d'une installation d'équarrissage continu, c'est-à-dire un abattage et un équarrissage synchronisés.

Force motrice pour la mise en œuvre

Les entreprises de sous produits font payer davantage pour les matériaux dégradés et malodorants, en partie à cause des coûts environnementaux supplémentaires liés au contrôle des odeurs et au traitement des eaux usées et en partie à cause du fait qu'ils n'ont pas de valeur et qu'ils doivent être éliminés. Ceci oblige donc l'abattoir à stocker les sous produits pendant un temps le plus court possible. Quand un autre traitement n'est pas possible, avant la dégradation et la formation de substance malodorante, ils peuvent être réfrigérés, pour minimiser la dégradation

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 272, Woodgate S., 2002]

4.3.3.4 Retrait de l'eau du sang, par coagulation par vapeur, avant équarrissage ou séchage par aspersion

Voir également section 4.3.5.

Description

Le sang contient plus de 800 kg d'eau par tonne, c'est-à-dire approximativement 80 %. Beaucoup d'énergie est nécessaire pour la retirer. Pour minimiser la quantité d'énergie nécessaire pour extraire l'eau, au cours par exemple de l'équarrissage ou du séchage par vaporisation, une proportion peut être effectuée à l'avance, en utilisant une coagulation par vapeur. Ceci est une pratique commune dans la plupart des installations.

Le sang est coagulé par injection directe de vapeur. Le sang coagulé est alors séparé dans une décanteuse, dans laquelle le sang est séparé en un grax contenant 50 à 55 % d'eau et en eau sanguine contenant 70 à 75 % de la teneur en eau d'origine. L'eau sanguine est traitée dans l'UTER. Le grax est stérilisé et il est finalement séché dans un second cuiseur d'équarrissage à sec ou un autre séchoir, comme un séchoir atomiseur. En variante, le sang peut être mélangé à d'autres matières premières et transformé avec elles.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'énergie

Effets multi milieu

Le traitement thermique des protéines conduit à la formation d'un certain nombre de composés malodorants, tels que l'ammoniaque, les acides aminés et des composés contenant du soufre.

Données d'exploitation

La consommation d'énergie dans une installation à économie d'énergie a été mesurée à approximativement 60 kg de mazout et approximativement 120 kWh d'électricité par tonne de matières premières. De toute la consommation d'électricité, 72 kWh sont utilisées pour le fonctionnement et 48 kWh, pour le nettoyage de l'air et des eaux usées.

La consommation d'énergie peut être réduite de 700 à 800 kWh/t de sang à 350 à 400 kWh/t, selon le type de séchoir utilisé.

La consommation d'eau a été mesurée à 2000 à 2300 litres d'eau par tonne de matières premières. De ceux-ci, 600 à 700 litres sont utilisés pour la condensation et 200 à 250 litres sont utilisés dans les chaudières.

2000 litres d'eau usée sont produits par tonne de matières premières. 700 à 800 litres de ces 2 000 litres sont de l'eau condensée à partir des matières premières. Ceci contient un certain nombre de composés dissous. Dans une large mesure, la composition des eaux usées dépend de la fraîcheur du sang transformé et du processus lui-même. Les chiffres de déversement de l'ordre de 5 à 6 kg de DBO, 0,6 à 0,8 kg de N et 0,20 à 0,25 kg de P par tonne de matières premières, ont été rapportés.

Applicabilité

Si seulement de petites quantités de sang doivent être transformées, l'investissement dans un équipement d'économie d'énergie n'est pas rentable.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la consommation d'énergie.

Exploitations de référence

Très largement appliqué.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 243, Clitravi à DMRI, 2002, 244, Germany, 2002]

4.3.3.5 Evaporateur à un seul effet

Description

Des évaporateurs sont utilisés dans des systèmes d'équarrissage pour retirer l'eau des mélanges liquides. Ils fonctionnent à des températures relativement faibles et empêchent de brûler les sous produits animaux qui sont traités. Le retrait de l'eau par évaporation est un processus qui utilise beaucoup d'énergie, et les évaporateurs à faible pression sont plus efficaces que les bouilloires ouvertes ou d'autres systèmes fonctionnant à pression atmosphérique. A 50,7 kPa (0,5 atmosphères), l'eau boue à 81,5 °C. Les évaporateurs peuvent être construits pour fonctionner avec des pressions bien inférieures à 50,7 kPa, par conséquent on peut utiliser de la vapeur juste au dessus de 100 °C comme source thermique pour les évaporateurs.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de l'utilisation d'énergie pour l'évaporation, c'est-à-dire par réutilisation de la chaleur provenant de l'eau évaporée.

Effets multi milieux

Aucun.

Données d'exploitation

La figure 4.15 illustre un évaporateur à un seul effet et un procédé habituel d'opération. La condensation de la vapeur vive ou de la vapeur du cuiseur/séchoir dans la double paroi fournit la source de chaleur qui fait fonctionner l'évaporateur. La vapeur produite à partir du liquide qui est évaporé est condensée par l'eau froide vaporisée dans la chambre du condenseur. L'eau qui quitte le condenseur s'écoule au travers d'une colonne barométrique dans une cuve ouverte. Le niveau d'eau dans la colonne barométrique est supérieur à celui de la cuve ouverte, par conséquent cela crée un vide dans l'évaporateur, approximativement égal à 74 mm Hg (9,87 kPa) par mètre d'eau dans la colonne barométrique. Une pompe peut être utilisée à la place de la colonne barométrique pour maintenir le vide. La fonction de la pompe à vide consiste à retirer les gaz qui ne peuvent pas être condensés, tel que l'air de l'évaporateur.

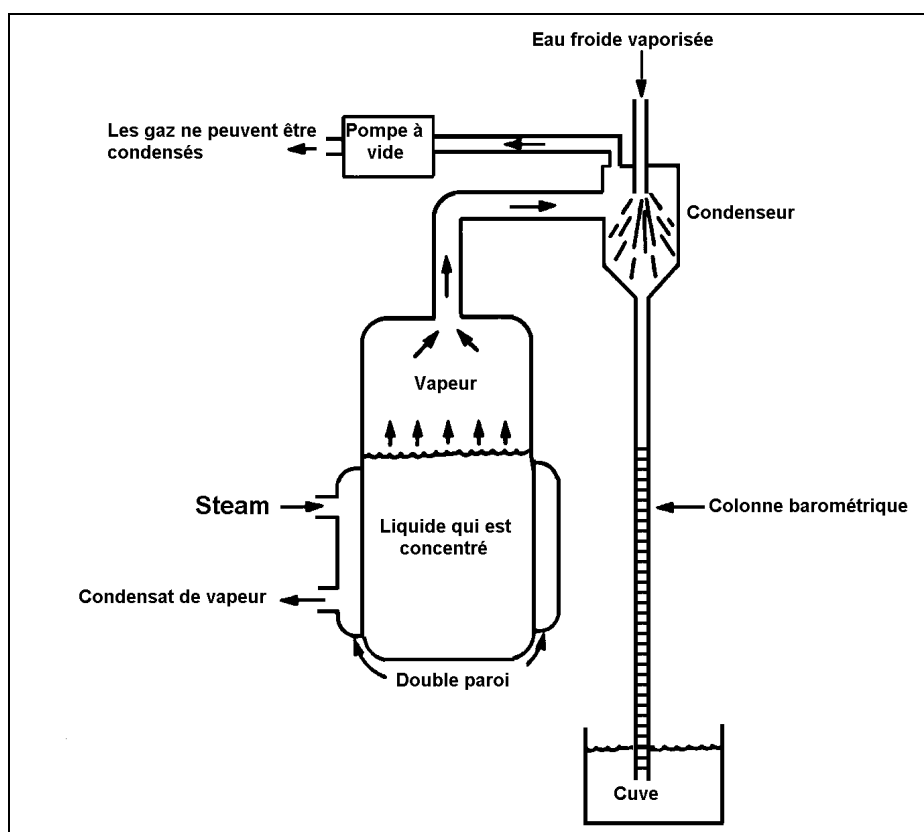


Figure 4.40 : Evaporateur à un seul effet

Applicabilité

Applicable à la fonte des graisses, à l'équarrissage, et à la production de farine de poisson.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des coûts énergétiques.

Exploitations de référence

Systèmes d'équarrissage à faible température aux Etats-Unis.

Littérature de référence

[268, Ockerman H. W. and Hansen C. L., 2000]

4.3.3.6 Strippage de l'ammoniaque des condensats de vapeurs d'évacuation provenant de l'équarrissage

Description

L'exemple suivant d'une installation de strippage pour traitement de l'air d'échappement dans un filtre biologique décrit la performance de purification. L'installation de strippage est constituée de deux colonnes qui sont dimensionnées comme suit :

Influent pour l'installation de strippage :	75 m ³ /j
Hauteur du corps de remplissage :	~8 m
Débit de la colonne 1 :	2100 l/h
Débit de la colonne 2 :	3000 l/h
Température d'entrée de la colonne :	~60 °C
Courant d'air remis en circulation :	5100 Nm ³ /h
Demande en NaOH :	~5 k/kg (azote éliminé)
Ammoniaque-azote (influent) :	~2000 mg/L

Valeur garantie (effluent) :

150 mg/L

L'eau de condensation d'échappement, qui est à une température de 60 à 80 °C, est transportée dans un conteneur d'un volume de 3 m³. Pour empêcher l'émergence de mousse, un agent antimousse, sur une base siliconée, est dosé sur la canalisation d'entrée du strippage, qui alimente les colonnes. La valeur du pH est augmentée par l'ajout de NaOH. De l'air saturé de vapeur est alimenté à contre-courant depuis la chambre de presse à une température d'approximativement 30 °C et avec un rapport eaux usée : air de 1:1000. La neutralisation de l'effluent n'intervient pas immédiatement après le strippage, mais seulement après reconvergence avec les autres courants partiels d'eau usée. L'air d'échappement provenant du strippage est alors transporté au travers d'un système de filtre biologique à une vitesse maximum de 122 400 m³/j. Les voies alternatives rapportées pour l'élimination de l'air chargé d'ammoniaque sont l'incinération, l'oxydation catalytique et l'absorption acide.

Bénéfices environnementaux atteints

Retrait de NH₃ des eaux de condensation d'échappement.

Effets multi milieux

Ceux-ci dépendent de la manière dont l'air d'échappement est traité.

Données d'exploitation

Le Tableau 4.43 montre les données de performance pour un mois d'hiver et un mois d'été.

Paramètre	Février			Juillet		
	Influent	Effluent	% d'augmentation/ réduction	Influent	Effluent	% d'augmentation/ réduction
Valeur du pH	7,6	12,1		5,7	12,5	
Conductivité spécifique (mS/cm)	3,67	8,45		6,08	14,8	
Total de DCO (mg/L)	6168	5553	- 10	14016	12780	- 9
NH ₄ -N (mg/L)	647	64,3	- 90	931	95,4	- 90

Tableau 4.43 : Données d'une installation de strippage pour ammonium (valeurs moyennes – échantillons mélangés quotidiennement)

Exploitations de référence

Au moins 2 installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[163, German TWG Members, 2001, 244, Germany, 2002]

4.3.3.7 Retrait de N-ammoniacal provenant des condensats de l'équarrissage par transformation de l'ammoniaque

Description

L'azote ammoniacal peut être retiré des condensats de vapeur d'effluent (CVE) par transformation de l'ammoniaque. L'ammoniaque est transporté avec les CVE dans une tour de lavage (convertisseur) à contre-courant d'une solution nitreuse de force 50 à 60 %. Leur réaction produit une solution de nitrate d'ammonium. La solution de nitrate d'ammonium concentré est pompée au travers d'une tour filtrante dans le convertisseur. Le nitrate d'ammonium est extrait de la tour quand la concentration souhaitée a été atteinte. Les vapeurs d'effluent, maintenant exemptes d'ammoniaque, sont alors condensées dans un condenseur en des vapeurs d'effluent acides.

En ajoutant de l'urée, la solution de nitrate d'ammonium obtenue de cette manière peut être transformée en une solution d'urée et de nitrate de d'ammonium à 28 %, qui peut être utilisé en agriculture en tant qu'engrais ayant un rapport d'azote élevé.

Pour le fonctionnement d'un tel convertisseur, il est nécessaire que les vapeurs d'effluent ne transportent aucun solide. Les cyclones ou d'autres moyens appropriés de séparation doivent donc être installés en amont des convertisseurs. Les acides de carbone volatiles dans les vapeurs d'effluent sont principalement générés par les températures élevées ($> 130\text{ }^{\circ}\text{C}$) du processus de séchage.

Bénéfices environnementaux atteints

Retrait de l'azote ammoniacal des condensats produits de l'équarrissage.

Exploitations de référence

Au moins 3 installation d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[163, German TWG Members, 2001, 244, Germany, 2002]

4.3.3.8 Epurateur biologique - généralités

Description

Les épurateurs biologiques fonctionnent par la décomposition microbienne des polluants de l'air absorbés dans le milieu d'épuration. L'absorbant est un milieu d'épuration contenant une concentration élevée de microorganismes, telles que des boues activées. L'épurateur biologique peut fonctionner en plusieurs étapes, en utilisant des absorbants de valeurs différentes de pH pour absorber les composants ayant des compositions chimiques différentes, et atteindre ainsi une décomposition dans la plus large possible.

Les microorganismes peuvent également être établis en tant que film filtrant sur les éléments construits ou sur le milieu de remplissage c'est-à-dire des réacteurs catalytiques à lit fixe.

Des nutriments pour les microbes sont ajoutés aux absorbants en quantité contrôlée.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction possible des émissions d'odeur de 70 à 80 %.

Effets multi milieux

La nécessité de mettre en circulation de l'eau et de l'air fait que cette technique de réduction demande de l'énergie en quantité relativement importante.

Cela produit des boues qui nécessitent alors d'être épaissies, déshydratées et retirées. Les eaux usées produites nécessitent d'être déversées pour éviter l'entartrage et empêcher d'inhiber l'activité microbiologique.

Données d'exploitation

Le gaz à traiter passe à contre-courant contre un écoulement d'eau contenant une population de microbes appropriée pour oxyder les polluants malodorants. Le traitement est effectué dans une "tour" contenant un milieu de remplissage sur lequel la croissance microbienne est supportée. Les bactéries provenant des boues d'épuration activées peuvent être utilisées pour ensemercer le milieu de remplissage. L'eau est mise en circulation au travers de l'absorbeur et des nutriments sont ajoutés si nécessaire. Le pH et l'équilibre en nutriment sont particulièrement importants pour empêcher l'accumulation de biomasse dans le milieu de remplissage et provoquer une

circulation et un écoulement réduits et en fin de compte un blocage, s'il n'y a pas de retrait périodique.

Les fluctuations dans les conditions des courants d'air peuvent avoir un grand impact sur la performance.

Les performances dans le Tableau 4.44 ont été rapportées.

Polluant	Concentration à 15 à 40 °C et pression atmosphérique	Performance (% de retrait)
Composés organiques volatiles	400 à 1000 mg/m ³	80 à 95
Odeur	> 20000 UO/m ³	70 90
H ₂ S	50 à 200 mg/m ³	80 à 95
NH ₃	100 à 400 mg/m ³	80 à 95
Mercaptans	5 à 100 mg/m ³	70 à 90

Tableau 4.44 : Données de performance rapportées pour une installation d'un filtre biologique

Applicabilité

Non approprié pour des concentrations toxiques et élevées de substances acidifiantes. La technique n'est pas appropriée pour des composés faiblement solubles.

Aspects économiques

Les coûts d'investissement de 5 000 à 15 000 EUR pour un filtre biologique traitant 1 000 Nm³/h ont été rapportés. Les frais d'exploitation sont relativement élevés, à cause des exigences énergétiques pour la circulation de l'eau.

Exploitations de référence

Une installation d'équarrissage au Danemark.

Littérature de référence

[241, UK, 2002, 242, Belgium, 2002, 266, Tauw, undated]

4.3.3.9 Epuration humide - généralités

Description

La concentration de substances dans des gaz résiduels peut être réduite au moyen d'un processus d'épuration des gaz résiduels en utilisant un liquide d'épuration (agent d'absorption). L'absorption d'une substance par le liquide d'épuration est une réaction d'équilibre qui dépend de la solubilité et de la tension de vapeur de la substance dans les conditions de température et de pression prédominantes, de la zone de contact, du temps de séjour et du rapport du débit de gaz au débit de liquide. Le processus peut être optimisé en vaporisant le liquide d'épuration et en recouvrant les absorbeurs sur le matériau support pour maximiser la surface exposée.

De l'eau est fréquemment utilisée comme liquide d'épuration préliminaire pour retirer les poussières et les gouttelettes de graisse, qui pourraient autrement interférer avec l'activité de l'absorbant, tout comme pour retirer certains des composés azotés. L'utilisation d'eau seule, même dans plusieurs étapes, n'est pas suffisante pour réduire les émissions d'odeur à des niveaux acceptables. Elle est donc habituellement suivie par exposition à des courants oxydants acides ou alcalins.

Les absorbeurs de gaz sont essentiellement des dispositifs de mise en contact gaz-liquide où les vapeurs et les gaz sont absorbés à partir d'un courant d'effluent contaminé dans des solutions

chimiques. Cette phase liquide est généralement remise en circulation, une petite quantité étant continuellement purgée et une quantité égale de réactif frais étant ajoutée. Les polluants malodorants sont absorbés dans des solutions-oxydants chimiques appropriées.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction d'odeur.

Effets multi milieux

Des eaux usées sont générées. En général, dans les installations, il y a une capacité de séparation inadéquate et un manque de moyens appropriés de contrôle à rétroaction pour mesurer les produits chimiques. En Allemagne, il n'y a par conséquent eu aucun nouvel investissement dans des épurateurs chimiques depuis un certain nombre d'années, y compris dans des installations anciennes.

L'utilisation d'oxydants peut conduire à la formation de composés malodorants et à une mauvaise gestion des effluents liquides et peut créer une source d'odeur secondaire.

Applicabilité

La rentabilité des absorbeurs est réduite, si les gaz résiduels à traiter ont une teneur en humidité élevée, à cause de leur absorption préférentielle de vapeur d'eau

Littérature de référence

[49, VDI, 1996, 241, UK, 2002]

4.3.3.10 Agent oxydant thermique pour la combustion de la vapeur, des gaz non condensables et de l'air de la pièce

Description

La combustion directe de gaz malodorant peut être effectuée pendant quelques secondes à 850 °C. Les frais d'exploitation sont élevés en terme de consommation d'énergie, par conséquent, des systèmes d'échange thermique onéreux doivent être utilisés pour la minimiser.

Un agent oxydant thermique illustratif comprend un système de 3 unités et est constitué d'une chambre de combustion, où les gaz sont chauffés à par exemple 950 °C, d'une chambre de rétention, où la température est maintenue pendant le temps nécessaire, par exemple 1 à 2 secondes et d'une chaudière à vapeur qui utilise les gaz chauffés pour produire de la vapeur, qui peut être utilisée. La chaleur en excès passe au travers d'un échangeur de chaleur pour préchauffer l'air et la vapeur qui vont dans la chambre de combustion.

Le système désodorise les gaz qui ne peuvent être condensés et une partie de l'air traité et de l'air de ventilation. Il peut également traiter l'eau évaporée des matières premières puis la déverser dans l'air en tant que vapeur d'eau propre. Cependant, il y aura toujours un peu d'eau qui nécessitera un traitement dans une UTER, par exemple, l'eau de lavage, dont une partie proviendra du lavage de l'équipement d'oxydation, tel que les filtres en ligne.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions d'odeur de faible volume/forte intensité et de volume élevé/faible intensité avec une efficacité de pratiquement 100 % et élimination de la vapeur dans son intégralité, éliminant ainsi le besoin de la traiter dans l'UTER.

Effets multi milieux

Une caractéristique des systèmes de combustion est qu'ils produisent les gaz à effet de serre CO₂ et NO_x et peuvent donner lieu à des émissions de SO_x.

La quantité de NO_x émise peut être élevée si les matières premières ne sont pas fraîches, spécialement dans un climat chaud, si la dégradation n'est pas tout d'abord empêchée, c'est-à-

dire par un traitement rapide ou une conservation des matières premières, par exemple par refroidissement. La mesure continue du NO_x peut être nécessaire, pour surveiller les conditions de combustion.

Le combustible est nécessaire pour faire fonctionner l'agent oxydant thermique.

Données d'exploitation

En général, ce sont les gaz traités concentrés qui sont incinérés, en particulier ceux contenant des gaz qui ne peuvent être condensés. Une combustion complète doit être obtenue car une matière organique partiellement oxydée pourrait toujours produire des substances malodorantes. La destruction efficace des émissions malodorantes est obtenue en faisant particulièrement attention à la température dans la chambre de combustion, en la gardant à 850 à 950 °C, avec un temps de séjour de 1 à 2 s et en employant les turbulences/un mélange et de l'oxygène en quantité suffisante.

La dimension de la chambre de combustion est importante. La longueur et la conception de la chambre de combustion sont déterminées par la longueur de la flamme et l'exigence d'atteindre le temps de séjour nécessaire et le mélange efficace du flux gazeux avec l'air de combustion. Les gaz traités et les vapeurs sont extraits directement du cuiseur et des presses de farine et transportés, par une canalisation en acier inoxydable, vers un dispositif de collecte. Des récipients de collecte situés dans la canalisation retirent toute matière solide entraînée par l'air dans le flux gazeux.

L'air de la pièce provenant de zones malodorantes peut également être extrait, après avoir été tout d'abord filtré pour éliminer les matières particulières entraînées. Il peut alors être préchauffé par un économiseur et utilisé en tant qu'air de combustion dans la chambre de combustion. Voir également la section 4.3.8.15, concernant la conduite de l'air depuis une installation d'incinérateur dans l'incinérateur.

Le fonctionnement de l'agent oxydant thermique est géré par un système de contrôle par PLC. La température est continuellement mesurée dans la chambre de combustion et des ventilateurs à vitesse variable garantissent des taux équilibrés de combustion, d'extraction de gaz traité et de production de vapeur. Il existe un lien fort entre les exigences de destruction thermique et la demande de vapeur. Celle-ci comprend les dispositions pour la ventilation de la vapeur au niveau des interruptions du processus et l'approvisionnement en vapeur au cours des périodes de départ du processus et de retour après un temps d'indisponibilité.

Au cours de l'oxydation thermique, l'objectif consiste à oxyder complètement les gaz combustibles. Ceci conduit à la production de polluants tels que CO_2 , NO_x et éventuellement SO_2 et/ou des chlorures, plus de l'eau.

Comme le processus détruit la totalité des odeurs provenant des cuiseurs, y compris en détruisant les gaz qui ne peuvent être condensés, la nécessité de fournir un moyen alternatif d'élimination ou de traiter un effluent fortement malodorant est éliminée. Si, en plus les eaux usées sont également soumises à une destruction thermique, la génération d'un effluent liquide est grandement réduite et même potentiellement éliminée.

Les niveaux de libération des émissions qui peuvent être atteints par toute installation sont affectés par les conditions de combustion de base qui dépendent du combustible utilisé et du caractère du gaz traité qu'il faut détruire. Des niveaux supplémentaires de substances tels que NO_x , proviennent de la destruction de substances présentes dans l'air manufacturé alimenté dans la chambre de combustion. Le facteur principal affectant l'amplitude des libérations de NO_x et le niveau de NH_3 présent dans les gaz manufacturés, qui est directement en rapport avec les antécédents de stockage des matières premières avant l'équarrissage. Afin de minimiser les libérations d'ammoniac et de NO_x , un certain degré de contrôle concernant le stockage des matières premières, leur manutention et leur transfert à la source et dans l'installation de sous

produits animaux peut garantir le fait que les matériaux soient traités dans un état le plus frais possible.

Une chaudière de récupération de la chaleur d'échappement reliée entièrement à l'agent oxydant thermique peut utiliser la chaleur provenant des gaz de combustion pour fournir de la vapeur à utiliser dans l'opération de cuisson/équarrissage.

Il existe une certaine opposition à l'utilisation de cette technique sur les bases de la consommation élevée d'énergie et de la dépense en capital élevée, qui peuvent limiter la faisabilité de cette technique à de petites quantités d'air et/ou d'air fortement pollué.

Etude de cas

Pour une étude de cas, on a étudié une nouvelle installation. Elle traite les abats de volaille dans un séchoir continu, suivi d'une presse à vis et d'une centrifugeuse pour la purification des graisses. Elle hydrolyse également les plumes dans un dispositif d'hydrolyse continue, qui est également utilisé pour la stérilisation/la cuisson sous pression des abats de porc. Un agent oxydant thermique a été installé et testé. L'analyse des gaz de combustion a montré que les émissions étaient inférieures au niveau autorisé. Les émissions d'odeur n'ont pas été mesurées.

L'installation a un débit potentiel de 13 à 15 t/h de matière première.

Les données d'exploitation ont été rapportées dans le Tableau 4.45 :

Ecoulement de vapeur maximum		10000 kg/h
Ecoulement des gaz qui ne peuvent être condensés maximum	1930 m ³ /h	2500 kg/h
Ecoulement de l'air de combustion maximum (air à désodoriser)	10800 m ³ /h	14000 kg/h
Température de travail		900 °C
Temps de séjour		> 1 s
Production de vapeur		11500 kg/h, 12 Pa
* En règle générale, la quantité de vapeur utilisée pour l'équarrissage à sec d'une matière première donnée est de $10 \times x \%$, où x est la teneur en eau de la matière première, $10 \times x$ kg de vapeur sont utilisés. Par exemple, si les matières premières contiennent 75 % d'eau, alors au moins 750 kg de vapeur seront utilisés.		

Tableau 4.45 : Données d'exploitation pour une installation d'équarrissage servant d'étude de cas utilisant un agent oxydant thermique

Applicabilité

Les fournisseurs d'équipement ont conclu que le système était le plus approprié pour les systèmes d'équarrissage classiques qui n'utilisent pas d'évaporateur de chaleur d'évacuation ou de systèmes de récupération de la chaleur similaires.

Aspects économiques

Les fournisseurs d'équipement ont calculé les coûts d'investissement et les frais d'exploitation pour un tel système construit dans différents systèmes classiques. Leurs calculs sont montrés dans le Tableau 4.48. L'économie du système est rapportée comme étant sensiblement améliorée si de nouveaux investissements dans une chaudière classique, une unité de condensation et une usine de traitement des eaux usées pouvaient ainsi être évités.

Le Tableau 4.48 montre les coûts comparatifs pour 3 processus d'équarrissage différents en remplaçant leur chaudière existante par un système d'oxydation thermique. Dans chaque cas, l'agent oxydant thermique est conçu pour supporter le traitement de toute la vapeur, y compris les gaz qui ne peuvent être condensés et une proportion de l'air extrait de la pièce provenant du processus et pour fournir 100 % de la vapeur nécessitée par le processus. Les informations sont

données pour un débit de 12,5 t/h de matière première, comprenant 25 % de matières sèches solides, 12 % de graisse et 63 % d'eau.

Le coût total donné correspond au coût annualisé supplémentaire pour faire fonctionner le système d'oxydation thermique comparativement au système existant de chaudière produisant de la vapeur, système de condenseur et système de traitement des eaux usées. Il est constitué des éléments montrés dans le Tableau 4.46.

Nom de l'élément	Définition
Investissement	Le coût de capital du nouvel agent oxydant thermique
Combustible supplémentaire	Le combustible supplémentaire nécessité par l'oxydant thermique en comparaison à celui nécessité par la chaudière existante, pour transformer les vapeurs qui ne seraient pas transformées par la chaudière
Eau usée économisée	La quantité de vapeur fait qu'il n'est plus condensé, mais qui passe directement dans l'oxydant thermique
Coût en capital	Le coût d'investissement annualisé sur une période de 4 ans avec un taux d'intérêt de 5 %
Coût du combustible	Le coût annualisé du combustible supplémentaire sur la base du prix du pétrole de 200 EUR/t
Eaux usées	Les économies des coûts de traitement des effluents/d'élimination des effluents de la vapeur qui n'est plus condensée, sur la base d'un coût de traitement des eaux usées de 2 EUR/t

Tableau 4.46 : Eléments du coût pour remplacer une chaudière existante par un oxydant thermique

L'utilisation de systèmes de récupération de la chaleur par récupération ou par régénération peut améliorer l'efficacité du processus et réduire les frais d'exploitation. Les coûts comparatifs du système d'oxydation thermique peuvent également être améliorés si son installation ne nécessite pas d'investir dans les installations de chaudière, de condenseurs ou dans des installations de traitement des eaux nouvelles ou de remplacement.

Prix du combustible (EUR/t)	200
Eaux usées (EUR/t)	2
Période de production (h/an)	5000
Intérêt (%/an)	5
Période d'amortissement< (an)	4

Matière première		
NS	25 %	3125 kg/h
F	12 %	1500 kg/h
W	63 %	7875 kg/h
Total	100 %	12500 kg/h

Référence	Equarrissage humide		Equarrissage à sec		DCP	
	Chauffage à vapeur				Chauffage à vapeur	
	1620 kg/h				1620 kg/h	
	Séchoir à vapeur				Séchoir à vapeur	
	5210 kg/h				5160 kg/h	
	Total vapeur		Total vapeur		Total vapeur	
	6830 kg/h		10910 kg/h		6780 kg/h	
	Total condensat				Total condensat	
	6440 kg/h				6740 kg/h	
	Vapeur provenant d'l effet		Cuiseur par évaporation		Vapeur provenant d'l effet	
	1130 kg/h		7680 kg/h		840 kg/h	
	Oxydant thermique à combustible	Charge	Oxydant thermique à combustible	Charge	Oxydant thermique à combustible	Charge
	490 kg/h	100 %	767 kg/h	100 %	487 kg/h	100 %
	Chaudière normale à combustible	Charge	Chaudière normale à combustible	Charge	Chaudière normale à combustible	Charge
	0 kg/h	0 %	0 kg/h	0 %	0 kg/h	0 %
	Chaudière normale à combustible	Charge	Chaudière normale à combustible	Charge	Chaudière normale à combustible	Charge
	427 kg/h	100 %	682 kg/h	100 %	424 kg/h	100 %
Installation avec chaudière standard et oxydant thermique supplémentaire (Capacité = 100 % de la charge)						
Investissement (EUR)	52500		575000			525000
Combustible supplémentaire (kg/h)	63		85			63
Eaux usées économisées (kg/h)	1130		7680			840
Coût du capital (EUR/an)	141006		154435			141006
Coût du combustible (EUR/an)	63432		85229			63377
Eaux usées (EUR/an)	-11300		-76800			-8400
Total (EUR/an)	193138		162864			195983

Tableau 4.47 : Données de consommation, d'émission et données économiques pour un oxydant thermique pour la combustion de vapeur, de gaz qui ne peuvent être condensés et de l'air de la pièce dans l'équarrissage [194, EURA, 2000]

Force motrice pour la mise en œuvre

Elimination des gaz fortement malodorants, spécialement les gaz qui ne peuvent être condensés produits au cours de l'équarrissage.

Exploitations de référence

Installation d'équarrissage en Irlande, en Espagne et au Royaume Uni.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 168, Sweeney L., 2001, 194, EURA, 2000, 241, UK, 2002, 310, Oberthur R., 2002]

4.3.3.11 Combustion des gaz malodorants, y compris les gaz non condensables, dans une chaudière existante

Description

Les gaz malodorants, y compris les gaz qui ne peuvent être condensés produits au cours de l'équarrissage peuvent être brûlés dans une chaudière existante dans l'installation. La vapeur récoltée des cuiseurs, séchoirs et évaporateurs passe tout d'abord au travers d'un cyclone, pour séparer les matières solides. Elle passe ensuite au travers d'un échangeur de chaleur dans lequel la vapeur est refroidie. L'air humide est alors déshydraté. L'eau est déversée dans une UTER et l'air contenant les substances malodorantes, y compris l'air provenant des locaux, est finalement brûlé.

Bénéfices environnementaux atteints

Selon les informations disponibles, une technique fortement efficace et, si elle est correctement exploitée, aussi efficace pour éliminer les odeurs, y compris les odeurs fortes, que d'autres procédés de brûlage.

Effets multi milieux

La consommation de carburant est légèrement augmentée, à cause de l'efficacité réduite de la chaudière. Il peut être nécessaire de faire fonctionner la chaudière au cours de l'équarrissage, même quand il n'y a pas de demande de vapeur, autrement de fortes odeurs peuvent s'échapper, par exemple par un filtre biologique, qui ne peut que traiter les odeurs de faible intensité. Le fait de garder la chaudière en fonctionnement provoque une utilisation de carburant supplémentaire.

Données d'exploitation

Si l'installation n'a pas de chaudière capable de fonctionner continuellement pour brûler les gaz malodorants dans les lieux où il y a une demande de réduction des odeurs, un système de traitement alternatif peut être nécessaire. Il faut contrôler le débit pour garantir une combustion complète des gaz malodorants.

Applicabilité

Applicable pour les odeurs ayant une forte concentration et un faible volume.

Aspects économiques

Les frais d'exploitation élevés peuvent être réduits par récupération de la chaleur. Les frais d'exploitation peuvent être réduits si la réduction inévitable de l'efficacité de la chaudière peut être minimisée et à condition que l'installation soit correctement conçue et construite pour minimiser les effets des gaz corrosifs traités.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des émissions d'odeur.

Exploitations de référence

Au moins une installation d'équarrissage aux Pays Bas et une au Royaume Uni.

Littérature de référence

[167, Greek Ministry for the Environment, 2001, 200, Widell S., 2001, 243, Clitravi à DMRI, 2002, 333, Netherlands TWG, 2003]

4.3.3.12 Epurateur au dioxyde de chlore généré à partir de chlorite de sodium – réduction des odeurs

Description

Une alternative ou une technique complémentaire au brûlage des gaz d'équarrissage malodorants consiste à passer l'air et l'eau sortant au travers d'un système d'épuration de remise en circulation. Dans ce cas, l'eau de l'épurateur peut être traitée avec un oxydant chimique pour retirer les contaminants désagréables, tels que H_2S , les mercaptans et les composés à base d'ammoniaque, tels que les amines. Le dioxyde de chlore est efficace en tant qu'oxydant chimique pour contrôler les produits de la décomposition générés des opérations d'équarrissage, c'est-à-dire les produits formés par l'action de bactéries putréfactives sur des matières azotées.

Une solution de chlorite de sodium technique peut être appliquée au travers d'un système de génération de dioxyde de chlore.

Effets multi milieux

Les amines chlorées et AOX peuvent être formés.

Données d'exploitation

Cette technique est rapportée comme étant moins efficace que le brûlage des gaz malodorants.

Le dioxyde de chlore est rapporté comme étant moins adapté que le chlore, parce qu'il ne réagit pas avec l'ammoniaque et les amines primaires, il réagit seulement avec les amines secondaires et tertiaires malodorantes.

Littérature de référence

[200, Widell S., 2001, 243, Clitravi à DMRI, 2002, 347, German TWG members, 2003, 348, Austrian TWG member, 2003, 350, EFPA, 2003]

4.3.3.13 Epurateur au dioxyde de chlore généré à partir de chlorate de sodium – réduction des odeurs

Description

On peut utiliser une technologie au dioxyde de chlore basée sur du chlorate de sodium en tant qu'alternative ou technique complémentaire au brûlage des gaz d'équarrissage malodorants. L'air et l'eau sortant peuvent passer au travers d'un système d'épuration de remise en circulation. Dans ce cas, l'eau de l'épurateur peut être traitée avec un oxydant chimique pour retirer les contaminants désagréables, tels que H_2S , les mercaptans et les composants à base d'ammoniaque, tels que les amines. Le dioxyde de chlore est efficace en tant qu'oxydant chimique pour contrôler les produits de décomposition générés à partir des opérations d'équarrissage, c'est-à-dire les produits formés par l'action de bactéries putréfactives sur des matières azotées.

Le système de chlorate de sodium est revendiqué comme ayant les avantages sur le système de chlorite de sodium à cause de sa nature exempte de chlore. Le processus par chlorite ajoute, selon les informations disponibles, du chlore au système, en tant qu'agent qui n'a pas réagi.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des odeurs.

Effets multi milieux

Des amines chlorées et AOX peuvent être formées.

Données d'exploitation

Cette technique est rapportée comme étant moins efficace que le brûlage des gaz malodorants.

Littérature de référence

[200, Widell S., 2001, 243, Clitravi à DMRI, 2002, 347, German TWG members, 2003, 348, Austrian TWG member, 2003, 350, EFRA, 2003]

4.3.3.14 Utilisation de H₂O₂ pour retirer H₂S des eaux usées dans les installations d'équarrissage des plumes

Description

Pour les eaux usées ayant de fortes concentrations en sulfure, par exemple provenant de la transformation des plumes, la réduction de la concentration de H₂S est une priorité. Les concentrations comprises entre environ 80 et 100 mg/L de sulfure compromettront la biocénose des boues activées et ainsi le processus de traitement biologique dans l'étape biologique aval.

Le peroxyde d'hydrogène peut être ajouté aux eaux usées pour oxyder le sulfure.

Données d'exploitation

Pour oxyder 1 kg de sulfure de manière stœchiométrique, approximativement 13 litres de peroxyde d'hydrogène à 30 % sont nécessaires. La réaction prend approximativement 10 minutes. Si on utilise du peroxyde d'hydrogène en surplus, le temps de réaction sera inférieur, par exemple pour un surplus de 50 %, la réaction prend approximativement 5 minutes.

Exploitations de référence

Une installation d'équarrissage Allemande.

Littérature de référence

[163, German TWG Members, 2001, 244, Germany, 2002]

4.3.3.15 Traitement biologique des eaux usées en utilisant une surpression associée à une ultrafiltration

Description

L'effluent, provenant d'une installation d'équarrissage de carcasse animal illustrative est initialement traité au moyen d'une flottation par relâchement de pression et ultérieurement au moyen d'une purification biologique aérobie.

L'effluent passe sur un crible à tambour rotatif puis il se dirige vers un type de flottation par relâchement de pression, au cours de laquelle les graisses et les substances lipophiles sont largement séparées. Ceci est effectué sans utiliser de produits chimiques, par conséquent les substances peuvent être recyclées à nouveau dans le processus d'équarrissage conjointement avec des matières grossières provenant du crible à tambour rotatif.

L'effluent traité mécaniquement subit alors un traitement biologique aérobie, qui est, selon les informations disponibles, bien adapté pour le traitement d'un effluent fortement chargé. Les solides sont séparés en utilisant un filtre à sac et l'effluent est pompé vers une série de 3 "réacteurs d'activation". L'activation a lieu à 300 kPa, ce qui facilite l'utilisation d'oxygène. Le traitement biologique est constitué d'une phase avec un réacteur de dénitrification, suivie de deux phases ultérieures avec des réacteurs de nitrification. Les composés carbonés (DBO₅, DCO) et les composés azotés (N-org ; NH₄-N ; NO₃-N ; NO₂-N) sont biologiquement

transformés en biomasse, CO_2 , N_2 et H_2O . L'acide phosphorique et la soude caustique sont fournis pour les microorganismes. L'installation a une tour de refroidissement, par laquelle la chaleur est retirée du système. La température dans les réacteurs d'activation est maintenue à un niveau de 35 à 37 °C.

Le processus a, selon les informations disponibles, une stabilité opérationnelle élevée, même si les conditions de l'effluent changent. En contraste avec les processus de purification des effluents biologiques classiques, la séparation de la matière bactérienne provenant du liquide purifié a lieu au moyen d'une filtration sur membrane au cours d'un processus d'ultrafiltration. Les solides qui ont atteint une taille de particule de 0,05 μm peuvent être retirés. Les bactéries et les substances dangereuses absorbées dans les boues activées sont conservées dans le système. La formation de boue foisonnante dans le filtre biologique peut être contrôlée par l'utilisation de membranes.

Le processus est caractérisé par une augmentation faible en comparaison des boues, qui se traduit par un âge des boues élevé, ce qui stimule significativement l'adaptation des microorganismes à l'effluent. Dans ce système fermé, une concentration de biomasse est atteinte qui ressemble à celle d'une installation d'activation classique.

Le concentré de boue conservé dans l'unité d'ultrafiltration est continuellement réacheminé vers le réacteur d'activation en tant que résidu. Le débit du résidu aide au mélange. Le mélange dans le réacteur est également aidé par l'injection d'air dans le système.

Après purification biologique, l'effluent est acheminé dans une installation de sédimentation municipale. L'effluent peut être utilisé pour épurer l'air d'échappement du système. L'eau est alors de nouveau passée au travers du processus de traitement biologique et l'air d'échappement est traité dans un filtre biologique.

La technique est résumée sur la figure 4.16

Tamis de rotation
Matière solide ramenée à la production
Flottation
Cuve de mélange et d'égalisation
Dénitrification
Nitrification
Ultrafiltration
Eau à usage industriel ou débit entrant direct

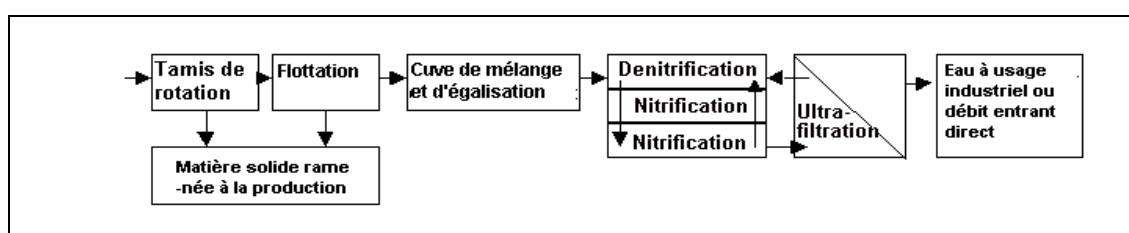


Figure 4.41: Schéma de principe du traitement des eaux usées biologique utilisant une seule pression conjointement à une ultrafiltration

Bénéfices environnementaux atteints

Le traitement biologique atteint, selon les informations disponibles, une réduction de DCO supérieure à 97 % et une réduction d'azote supérieure à 90 %.

Effets multi milieux

Des émissions d'odeur nécessitent une réduction. Dans une exploitation de référence, on utilise un filtre biologique. Du bruit est émis depuis les pompes et les compresseurs.

Données d'exploitation

Des produits chimiques de nettoyage tels que l'acide citrique, l'acide nitrique et la soude caustique sont utilisés pour nettoyer les membranes, ce qui permet d'éviter l'utilisation d'agents complexant. Les produits chimiques de nettoyage sont ré acheminés vers l'installation de traitement biologique.

En moyenne, la consommation d'énergie pour l'installation est de 40 kW/m³.

La consommation d'eau annuelle moyenne pour la tour de refroidissement et pour le nettoyage de l'unité de la membrane est d'approximativement 1800 m³.

Les boues en excès provenant du traitement biologique ont une teneur organique supérieure à 90 % et elles peuvent être transportées dans la tour de digestion d'une installation de sédimentation municipale ou vers une installation de biogaz. Pour une teneur en matière sèche d'approximativement 18 à 20 g/l, le volume de boue produite est d'environ de 1500 m³/an. L'unité d'ultrafiltration peut abaisser la concentration des boues en excès à une teneur en matière sèche d'approximativement 35 à 38 g/l, ce qui réduit ainsi les volume d'élimination. Il est possible de réduire le volume d'élimination des boues d'au moins 50 % par rapport au volume des boues en excès produit.

Les pompes et les compresseurs pour l'approvisionnement en air sont les sources principales de bruit dans l'installation. Le niveau sonore d'une pièce de l'installation est rapporté à 80 à 85 dB(A) ; et chute à moins de 45 dB(A) à une distance de 50 mètres.

Applicabilité

Applicable pour les eaux usées qui contiennent une charge organique élevée, telle que celle provenant des installations d'équarrissage. Les pauses dans l'entretien et le nettoyage représentent seulement 5 % du temps d'exploitation. Le processus a des exigences spatiales particulièrement faibles en comparaison avec d'autres UTER. Comme résultat, il est possible de réduire de manière conséquente les coûts de construction.

Aspects économiques

Les frais d'exploitation pour un traitement d'effluent sont d'approximativement 8,20 euros/m³ d'effluent ou 7,38 euros/t de matière première transformée.

Les faibles exigences spatiales, en comparaison à d'autres UTER, signifient que les coûts de construction sont relativement faibles.

Force motrice pour la mise en œuvre

Technologie de l'installation dense, exigences spatiales minimales, fiabilité d'exploitation élevée, disponibilité élevée, conformité sécurisée avec les paramètres de déversements restrictifs et faible dépense en personnel par une exploitation entièrement automatisée.

Exploitations de référence

Une installation d'équarrissage de carcasse animal en Allemagne. Certaines données sont montrées dans les Tableaux 4.48 et 4.49

Mois	Exercice financier 2001		
	Moyennes mensuelles des matières premières transformées (t)	Volume d'eau (m ³)	Volume d'eau spécifique (m ³ /t)
Janvier	2339,8	2295	0,981
Février	2309,2	1966	0,851
Mars	3195,3	2267	0,709
Avril	5065,1	3050	0,602
Mai	5458,5	2341	0,429
Juin	2359,5	2146	0,910
Juillet	2331,2	2384	1,023
Août	2804,7	1489	0,531
Septembre	2689,5	2852	1,060
Octobre	2735,2	2549	0,932
Novembre	2942,4	1909	0,649
Décembre	2579,0	1870	0,725
Moyenne	3067,5	2260	0,784
Total	36809,4	27118	

Table 4,48: Production d'effluent au cours de l'exercice financier 2001

Mois	Concentrations de l'effluent						
	Moyennes mensuelles						
	Débit entrant		Débit sortant				
	DCO (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	DCO (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	NO ₃ -N (mg/l)	NO ₂ -N (mg/l)	P total (mg/l)
Janvier	4935	995	55	5,0	45	3,0	0,15
Février	4136	975	58	4,5	48	4,2	0,20
Mars	4832	838	65	2,2	52	5,3	0,30
Avril	7490	1067	75	3,8	50	6,5	0,20
Mai	8000	1015	68	3,2	43	5,8	0,25
Juin	8650	1250	72	3,8	46	8,2	0,32
Juillet	11750	1540	75	4,2	56	9,3	0,34
Août	6700	1311	71	4,6	53	8,4	0,45
Septembre	6200	1137	68	4,3	68	7,6	0,30
Octobre	5720	917	55	4,8	65	5,8	0,35
Novembre	3800	802	58	4,1	63	5,2	0,45
Décembre	4445	1012	61	3,8	58	5,3	0,25
Moyenne	6388	1072	65	4,0	54	6,2	0,30

Table 4,106: Concentrations moyennes de l'effluent

Littérature de référence

[301, German TWG, 2002]

4.3.4 Production de farine de poisson et d'huile de poisson

Voir également les sections 4.1 et 4.3.1,

4.3.4.1 Utilisation de matières premières fraîches à faible teneur en azote volatil total (AVT)Description

Le poisson peut se détériorer dans des conditions anaérobies présentes au cours du stockage sur le bateau de pêche et dans les silos de matière première à l'usine. La détérioration provoque la formation d'un grand nombre de composés ayant une forte odeur. En plus de NH₃, TMA et

d'autres composés basiques volatils, divers composés soufrés volatils, tels que les mercaptans et du gaz H_2S fortement toxique et à forte odeur sont formés.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la teneur en azote et en sulfure et, par conséquent, réduction des émissions d'odeur au cours du stockage, de la transformation et du traitement des eaux usées.

Effets multi milieux

Aucun n'a été rapporté.

Données d'exploitation

Une baisse de qualité des matières premières (augmentation de AVT) se traduit par une augmentation considérable des niveaux de composés azotés élaborés. Il est rapporté qu'une analyse statistique montre que même avec de faibles concentrations de phosphore, par exemple provenant d'une ébullition en excès, on a enregistré des augmentations des niveaux d'azote condensés bien supérieures à celles auxquelles on s'attendait en prenant simplement en considération la teneur en azote et en phosphore du soluble brut de poisson et du soluble de poisson condensé.

Plusieurs recherches ont été effectuées sur la détérioration des matières premières et les émissions d'odeur provenant des usines de farine de poisson. Les recherches comprenaient l'examen des odeurs émises au cours du déchargement, du transport, du stockage et de la transformation du poisson industriel en rapport avec la fraîcheur/la qualité des matières premières. En reportant les teneurs en AVT des matières premières par rapport au temps, on obtient des lignes pratiquement droites qui dépendent fortement de la température de stockage. Plusieurs recherches ont montré que la vitesse de formation de AVT double pratiquement pour chaque augmentation de température de 6 °C.

Des recherches indiquent que la formation de H_2S commence à une teneur en AVT des matières premières d'approximativement 50 à 100 mg de N/100 g de poisson. H_2S est libéré du poisson au cours de la manutention mécanique. Il a été montré qu'à la fois à 6 °C et à 12 °C, une augmentation exponentielle de la teneur en H_2S (la quantité libérée) intervient. Il a également été montré que l'augmentation du lieu de stockage de 4 à 5 jours se traduit par une augmentation pratiquement par dix des odeurs, sans tenir compte de la température.

En résumé, les résultats des mesures d'odeurs montrent que plus la température de stockage est élevée, plus le développement d'odeurs sera rapide et plus les odeurs seront fortes et déplaisantes, à une concentration d'odeur égale. C'est-à-dire que l'odeur formée à température élevée est plus puissante et plus désagréable que la même "quantité d'odeurs" formée à faible température.

La minimisation de AVT au niveau des installations de transformation de la farine de poisson et de l'huile de poisson, dépend par conséquent du stockage du poisson sur les bateaux de pêche à des températures suffisamment faibles et pendant un temps le plus court possible, pour minimiser la dégradation et la formation de substances fortes et très mal odorantes.

Les transformateurs de farine de poisson et d'huile de poisson ne réfrigèrent généralement pas les matières premières, mais ajoutent de la glace sur les bateaux de pêche. La quantité dépend de la température de l'eau de mer et du temps de stockage du poisson sur le bateau avant l'accostage. En période estivale, on peut ajouter jusqu'à 25 % de glace au poisson ; en hiver, on considère que 10 % est suffisant. En moyenne, on ajoute 15 % de glace à tout le poisson pêché. Pour refroidir le poisson à 0 °C, on ajoute de la glace à un rapport de 1,25 %, en poids de poisson pêché. Par exemple, si la température du poisson est de 4 °C, alors $4 \times 1,25 \% = 5 \%$ en poids de glace ajoutée, c'est-à-dire 5 t de glace/100 t de poisson. Si la température est de 16 °C, alors $16 \times 1,25 = 20 \%$ de glace/100 t de poisson est ajoutée. Si le poisson doit être stocké pendant plus de 1 à 2 jours, alors plus de glace est nécessaire pour garder la température à 0 °C. La consommation d'énergie pour produire une tonne de glace est de 60 kWh. La consommation

d'énergie moyenne par tonne de poisson industriel en ajoutant 0,15 tonnes de glace serait de 9 kWh. L'ajout de glace au poisson signifie que davantage d'énergie doit être utilisée pour éliminer l'eau, qui à son tour doit être traitée dans une UTER.

L'utilisation de matière première fraîche conduit à la production d'un produit de qualité supérieure, tout comme à la réduction des problèmes d'odeur et de traitement des eaux usées ;

Il est rapporté qu'il n'est pas possible d'éviter totalement les odeurs, même en utilisant des matériaux frais, par conséquent l'utilisation de techniques de réduction devra toujours être prise en considération.

Applicabilité

Applicable dans toutes les installations de transformation de farine de poisson et d'huile de poisson.

Aspects économiques

Il existe des avantages économiques associés à la production d'un produit de qualité supérieure à partir de matière première plus fraîche, c'est-à-dire ayant une teneur en AVT inférieure.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des problèmes d'odeur au cours du stockage, de la transformation et du traitement des eaux usées et qualité du produit amélioré.

Exploitations de référence

Les trois plus grandes usines de farine de poisson danoises.

Littérature de référence

[155, Nordic Council of Ministers, 1997, 303, Minck F., 2002]

4.3.4.2 Utilisation de chaleur provenant de la vapeur de séchage de farine de poisson dans un évaporateur à flot tombant pour concentrer le soluble brut de poisson.

Description

On peut utiliser la chaleur d'échappement provenant du séchage du tourteau, du grax et du soluble de poisson condensé dans un évaporateur à flot descendant, pour la concentration du soluble brut, pour former le soluble de poisson condensé.

Dans l'installation qui a rapporté cette technique, la spécificité pour le mélange air/vapeur provenant du séchoir est une température d'au moins 87 °C et une saturation du mélange avec de la vapeur. Un mélange 1 :1 d'air : vapeur donne une source d'énergie acceptable ayant des propriétés de transfert de chaleur appropriées.

La figure 4.17 et la figure 4.18 sont des représentations schématiques de deux types d'évaporateur différent. L'évaporateur montré sur la figure 4.17 est un évaporateur à auto circulation pluvieux, dans lequel le soluble brut de poisson/le soluble de poisson condensé circule vers le haut au travers de l'échangeur de chaleur à cause du chauffage et de la formation de vapeur. Cette circulation n'est pas montrée sur la figure. Elle montre les écoulements de vapeur et de liquide principaux. L'écoulement d'eau de mer au travers du condenseur barométrique est habituellement de l'ordre de 200 m³/h, alors que le taux d'évaporation est d'environ 5 à 20 m³/h. L'évaporateur à auto circulation est chauffé avec la vapeur provenant de la chaudière de l'usine. C'est un type d'évaporateur très commun dans l'industrie de la farine de poisson. Ce type d'évaporateur contient habituellement de très grandes quantités de liquide et utilise des températures élevées dans sa première étape, au cours de laquelle des températures d'ébullition de 120 à 130 °C sont normales. De grandes quantités de liquide conduisent à des temps de séjour moyens longs et, ceci conjointement aux températures d'ébullition élevées, fait

que le soluble brut de poisson/le soluble de poisson condensé est exposé à une charge thermique importante.

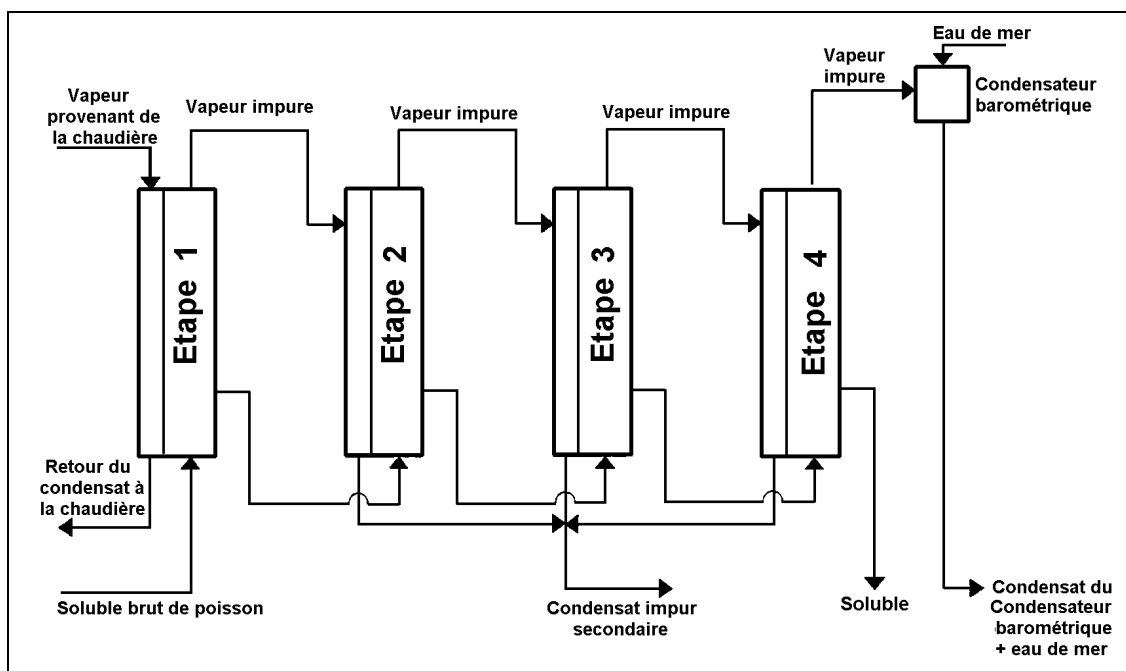


Figure 4.42: Représentation schématique d'un évaporateur à auto circulation à 4 étapes [155, Nordic Council of Ministers, 1997]

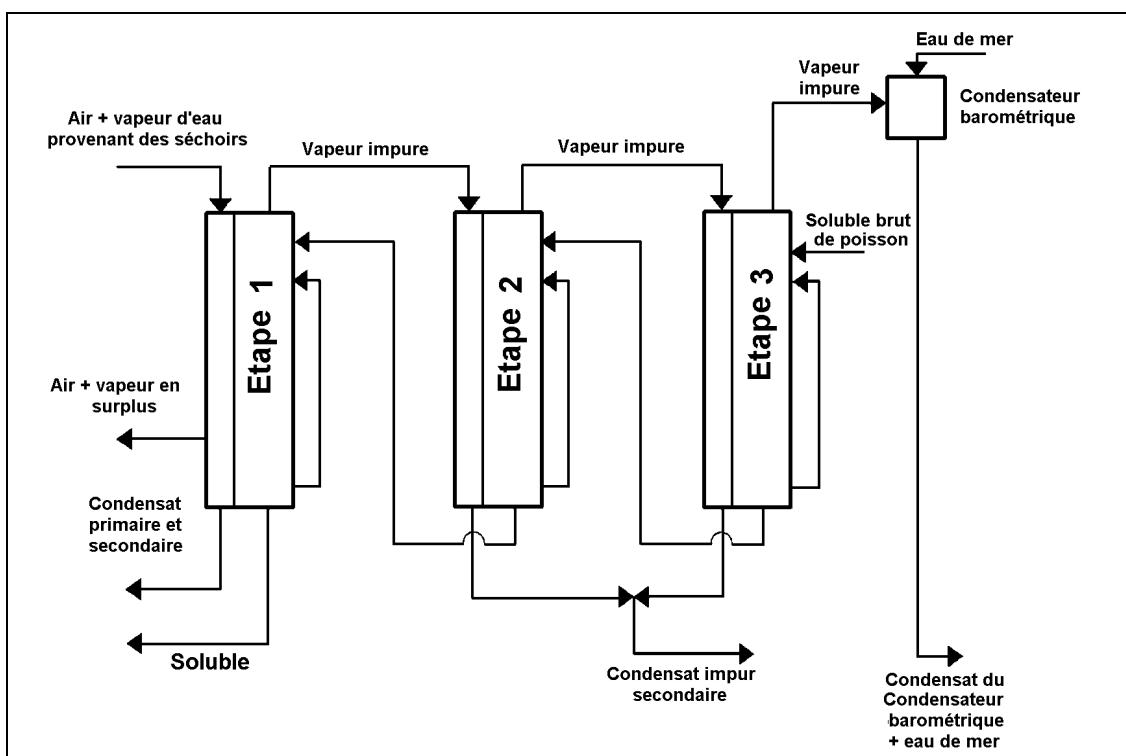


Figure 4.43: Représentation schématique d'un évaporateur à chaleur en surplus à flot tombant [155, Nordic Council of Ministers, 1997]

L'évaporation montrée sur la figure 4.18 est un évaporateur à flot tombant. Il montre les écoulements de vapeur et de liquide principaux. L'écoulement de l'eau de mer au travers du condensateur barométrique est habituellement aux alentours de 250 m³/h, avec le taux d'évaporation d'environ 10 à 30 m³/h. Le solide brut de poisson/le soluble de poisson condensé

est remis en circulation puis il est pompé vers la partie supérieure de l'échangeur de chaleur. Ici, le liquide est dispersé dans un grand nombre de tubes où il s'écoule en flot le long des parois internes des tubes vers le fond de l'échangeur de chaleur. Une partie du liquide s'évapore. Au fond de l'évaporateur, le mélange de liquide et de vapeur est séparé. Ce type d'évaporateur est habituellement chauffé avec de la vapeur en surplus provenant des séchoirs mais peut également être chauffé avec de la vapeur provenant de la chaudière. L'évaporateur contient habituellement de très petites quantités de liquide et ceci se traduit par des temps de séjour moyens courts. Normalement, on utilise des températures relativement faibles, habituellement 55 à 60 °C dans l'étape 1 et 40 à 50 °C dans la dernière étape, quand l'évaporateur est approvisionné en vapeur en surplus provenant des séchoirs à pression. Le produit est soumis à une température bien inférieure dans ce type d'évaporateur à celle de l'évaporateur à auto-circulation, par conséquent il est de meilleure qualité.

Dans l'évaporateur à flot tombant, on a rapporté une corrélation entre la performance de l'évaporateur et la quantité de primage dans le condensat impur. Il est donc possible de réduire le primage en contrôlant le débit de l'évaporateur. Le primage rapporté à un débit modéré provenant d'un évaporateur à flot tombant est rapporté comme étant légèrement inférieur aux meilleurs résultats provenant d'un évaporateur à auto-circulation. Aucune ébullition en excès importante venant de l'évaporateur à feu tombant n'a été observée.

Un évaporateur à auto-circulation, en relation avec un évaporateur à flot tombant, contient de très grandes quantités de soluble brut de poisson et de soluble de poisson condensé qui restent dans l'évaporateur au cours des arrêts temporaires. Comme le soluble brut de poisson et le soluble de poisson condensé sont très instables, même des arrêts très courts peuvent se traduire par des changements dans le produit suffisamment grands pour qu'ils aient un effet négatif sur le déversement provenant du processus d'évaporation lors du redémarrage de l'évaporateur.

Le gros volume de l'évaporateur à auto-circulation nécessite de très grandes quantités d'eau et de NaOH pour le nettoyage, ce qui conduit ultérieurement à de grandes quantités d'eau usée.

Il est revendiqué que l'utilisation d'évaporateurs à flot tombant dans le processus d'évaporation de l'industrie de farine de poisson améliore le produit, et réduit également l'impact environnemental. La qualité du soluble de poisson condensé provenant d'un évaporateur à flot tombant est rapportée comme étant considérablement supérieure à celle du soluble de poisson condensé provenant d'un évaporateur à auto-circulation, à cause des températures bien inférieures auxquelles le produit est soumis dans l'évaporateur à flot tombant.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation énergétique, à cause de l'utilisation de vapeur provenant du séchoir et par l'exploitation à des températures plus faibles. Moindre contamination de l'eau par perte de produit et substance de nettoyage que lorsque l'on utilise un évaporateur à auto-circulation.

Effets multi milieux

L'eau de mer est déversée à approximativement 10 à 15 °C.

Données d'exploitation

Le condensat impur secondaire a été peu contaminé à cause de l'ébullition en excès provenant de l'évaporateur à auto-circulation, jusqu'à ce que des problèmes techniques non identifiés interviennent dans l'évaporateur. Malgré cela, les résultats d'une analyse statistique suggèrent que la teneur en phosphore avait une influence significative sur le degré de pollution dans le condensat. On n'a pas observé d'effet similaire pour le condensat impur secondaire de l'évaporateur à flot tombant, bien qu'il contienne souvent autant de phosphore que les échantillons provenant de l'évaporateur à auto-circulation.

La qualité du soluble de poisson condensé provenant d'un évaporateur à flot tombant est considérablement supérieure à celle du soluble de poisson condensé provenant d'un évaporateur

à auto-circulation, à cause des températures bien inférieures auxquelles le produit est soumis dans ce dernier. La farine de poisson extraite du tourteau, du grax et des solubles de poisson condensés est également par conséquent de qualité supérieure.

Applicabilité

Applicable dans toutes les usines de farine de poisson et d'huile de poisson.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la consommation d'énergie et amélioration de la qualité du produit

Exploitations de référence

Une usine de farine de poisson et d'huile de poisson au Danemark.

Littérature de référence

[155, Nordic Council of Ministers, 1997, 213, Nielsen E.W., 2001]

4.3.4.3 Incinération de l'air malodorant, avec récupération de chaleur

Description

Une installation a été décrite dans laquelle 80000 m³/h d'air est incinéré dans chacun des 3 incinérateurs. La majorité de l'air provient du séchoir du tourteau, du grax et du soluble de poisson condensé. D'autres sources comprennent l'air provenant du déchargement, qui contribue à environ 5000m³/h. L'air passe au travers d'un épurateur avant d'être incinéré et l'effluent liquide provenant de l'épurateur est traité dans une UTER.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des odeurs de 99,5 %.

Effets multi milieux

Forte consommation d'énergie, c'est-à-dire 1 m³ de gaz naturel par tonne de poisson traité. Il est rapporté que 90 à 95 % de la chaleur est récupérée et utilisée pour chauffer l'air.

Données d'exploitation

Il est rapporté qu'il est impossible d'éviter l'air malodorant au cours de la production de farine de poisson et d'huile de poisson, même si on utilise des ingrédients frais. Les émissions malodorantes sont produites au cours du séchage et de l'évaporation. Celles associées aux matières premières peuvent être réduites si le poisson est transformé frais.

L'air entrant passe au travers d'un des 3 échangeurs de chaleur de céramique à 40 à 50 °C et l'air sortant passe au travers d'un des 2 autres, à une température de 90 à 100 °C. L'air passe de force au travers de l'incinérateur par aspiration. La direction de l'écoulement change environ toutes les 30 secondes, de sorte que les 3 échangeurs de chaleur fonctionnent dans le cycle.

Quand l'installation fonctionne à une capacité de débit de poisson maximum, c'est-à-dire 250 t/h de poisson, les séchoirs génèrent 50 t d'air sec et 50 t de vapeur d'eau. La majeure partie de la vapeur d'eau se condense dans l'évaporateur à chaleur d'échappement.

Les conditions d'incinération sont de 850 °C pendant 1 seconde.

Les gaz qui ne peuvent être condensés peuvent, selon les informations disponibles, être détruits en augmentant la température de l'incinérateur de céramique. Il a été indiqué que l'utilisation d'épurateurs avec de l'eau de mer réduira également les problèmes d'odeur de 50 %.

Applicabilité

Applicable dans les usines de transformation de farine de poisson et d'huile de poisson où les problèmes d'odeur ne peuvent être éliminés.

Aspects économiques

Des coûts d'investissement sont rapportés à 10 000 à 15 000 EUR/1 000 m³/h.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des odeurs.

Exploitations de référence

Un usine de farine de poisson et d'huile de poisson au Danemark.

Littérature de référence

[212, Nielsen E.W., 2001, 213, Nielsen E.W., 2001, 303, Minck F., 2002, 333, Netherlands TWG, 2003]

4.3.4.4 Lavage de l'air avec un condensat plutôt qu'avec de l'eau de merDescription

Dans une installation, on a trouvé que quand l'air du condensé était lavé avec de l'eau de mer, il était non approprié pour le traitement dans une UTER (dans l'installation rapportée, celle-ci aurait été une UTER municipale) et il était à nouveau déversé dans la mer, en contenant toujours les contaminants provenant du condensat.

On a changé le système de sorte que l'air soit lavé/épuré avec du condensat et puisse être par conséquent dirigé vers l'UTER. Les exploitants de l'installation ont choisi d'envoyer une proportion de l'effluent à l'UTER, réduisant ainsi les émissions de DBO, d'azote et de phosphore dans la mer.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions d'azote, de phosphore et de DBO dans l'eau. Réduction de la consommation d'eau de mer.

Effets multi milieux

Traitement supplémentaire des eaux usées nécessaire.

Données d'exploitation

Le Tableau 4.107 et le Tableau 4.108 montrent les réductions réelles des émissions d'azote, de phosphore et de DBO dans la mer rendues possibles en substituant un condensat à l'eau de mer dans un épurateur d'air. Ceci a fait du traitement de la liqueur d'épuration dans une UTER une option.

Receveur	N (g/t de poisson)	P (g/t de poisson)	DBO (g/t de poisson)
Mer	137 (160)	0,68 (2)	131 (230)
UTER	213 (condensat)	1,04 (condensat)	838 (condensat)
	25 (flottation)	5,59 (flottation)	137 (flottation)
Total	375	7,31	1106

Tableau 4.107 : Charges de contamination dans les eaux usées provenant d'une usine de farine de poisson/huile de poisson, avant substitution de l'eau de mer par un condensat dans un épurateur d'air

Receveur	g/t de poisson						Condensat (m ³ /t poisson)	
	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après
	N	N	P	P	DBO	DBO		
Mer	137	19	0,68	0,62	131	53	0,230	0,185
UTER	238	356	6,63	6,69	975	1053	0,770	0,815

Tableau 4.108: Réduction des émissions dans la mer provenant d'une usine de farine de poisson/huile de poisson, due à la substitution de l'eau de mer par un condensat dans un épurateur d'air

Littérature de référence

[212, Nielsen E.W., 2001]

4.3.5 Transformation du sang

Voir également les sections 4.1, 4.3.1 et 4.3.3.4.

4.3.5.1 Concentration du plasma, avant séchage par aspersio-n-osmose inverse

Description

Le plasma sanguin liquide contient une très faible proportion de matières solides, c'est-à-dire environ 8 % et une forte proportion d'eau, ce qui signifie que beaucoup d'énergie est nécessaire pour diriger le séchage. L'osmose inverse concentre le plasma liquide initial par filtration de son eau au travers d'une série de membranes jusqu'à ce que la teneur en matière solide atteigne 24 à 28 %.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'énergie.

Effets multi milieux

Consommation d'électricité.

Données d'exploitation

Le processus de concentration, par osmose inverse, retire approximativement 75 % de l'eau initiale contenue dans le plasma liquide.

Applicabilité

Applicable pour tout plasma liquide.

Aspects économiques

Le coût de séchage final du plasma liquide est réduit de 75 %. Le nettoyage et l'entretien des membranes filtrantes sont coûteux.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des coûts énergétiques.

Littérature de référence

[271, Casanellas J., 2002]

4.3.5.2 Concentration du plasma, avant séchage par aspersion – évaporation sous vide

Description

Le plasma sanguin liquide contient une très faible proportion de matières solides, c'est-à-dire environ 8 % et une forte proportion d'eau, ce qui signifie que beaucoup d'énergie est nécessaire pour diriger le séchage. L'évaporation sous vide concentre le plasma liquide initial par filtration de son eau au travers d'une série de membranes jusqu'à ce que la teneur en matière solide atteigne 24 à 28 %.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'énergie.

Effets multi milieux

Production de vapeur et utilisation d'eau de refroidissement pour condenser l'eau évaporée provenant du plasma liquide.

Données d'exploitation

Le processus d'évaporation sous vide retire approximativement 75 % de l'eau initiale contenue dans le plasma liquide.

Applicabilité

Applicable à tout plasma liquide.

Aspects économiques

Le coût de séchage du plasma liquide est réduit de 75 %.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction du coût énergétique.

Littérature de référence

[271, Casanellas J., 2002]

4.3.6 Transformation des os

Voir également sections 4.1 et 4.3.1.

4.3.7 Fabrication de gélatine

Voir également les sections 4.1 et 4.3.1.

4.3.7.1 Isolation de l'équipement de dégraissage des os

Description

Le processus de dégraissage des os émet de la chaleur en quantité suffisante pour rendre l'équipement et les métaux ouvrés associés, tels que les passerelles et les mains courantes chaudes au toucher. L'équipement peut être isolé pour minimiser de telles pertes de chaleur et réduire la consommation d'énergie.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'énergie.

Effets multi milieux

Aucun.

Applicabilité

Applicable dans toutes les installations de fabrication de gélatine.

Force motrice pour la mise en œuvre

Confort des employés.

Exploitations de référence

Une installation de fabrication de gélatine en Belgique.

4.3.8 Incinération spécialisée des carcasses, parties de carcasses et farine animale

Voir également les sections 4.1 et 4.3.1.

4.3.8.1 Fermeture des bâtiments pour la livraison, le stockage, la manutention et la transformation des sous-produits animaux

Description

Le déchargement, le stockage et la manutention peuvent être mis en place dans un équipement totalement fermé (voir section 4.3.8.14) et dans des bâtiments ayant des portes à fermeture automatique qui peuvent être verrouillées, qui peuvent empêcher la présence d'insectes, de rongeurs et d'oiseaux. Le bâtiment incorporer des ventilateurs de tirage des filtres pour empêcher l'échappement de toute poussière générée et minimiser les problèmes d'odeur locaux. Les matériaux peuvent être délivrés dans des camions à benne basculante en vrac et transférés directement vers une trémie de déchargement, dans une zone fermée (voir section). L'air extrait peut être brûlé dans l'incinérateur pour réduire les émissions d'odeur.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des poussières en suspension et des émissions d'odeur. Réduction du risque de diffusion de danger biologique potentiel par les insectes, les rongeurs et les oiseaux.

Effets multi milieux

Aucun.

Données d'exploitation

Certaines farines animales vont se décomposer et devenir plus cireuses, mais certaines laissées au fond des stocks de réserve pendant de longues périodes peuvent s'agglomérer en gros grumeaux qui devront être rivés suffisamment pour la manutention et une combustion efficace.

Applicabilité

Applicable à toutes les installations.

Force motrice pour la mise en œuvre

Autorisations provenant des organismes de réglementation environnementale.

Littérature de référence

[82, EA, 1998]

4.3.8.2 Nettoyage et désinfection des véhicules et de l'équipement de livraison après chaque livraison

Description

Après avoir été vidé, et à la fin de chaque journée de travail, les véhicules de livraison et les bennes de transport peuvent être nettoyées par voie humide et désinfectées avec des quantités optimales calculées d'hydroxyde de sodium ou d'hypochlorite de sodium. L'eau de lavage peut être récoltée et inactivée sur le site, par exemple en l'alimentant dans l'incinérateur.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des odeurs et de l'infestation par des organismes nuisibles.

Effets multi milieux

Traitement ultérieur de l'eau de lavage nécessaire, par exemple par incinération avec des émissions associées ou par un traitement des eaux usées également avec des problèmes associés. L'hypochlorite de sodium contient du chlore actif. La désinfection avec l'hypochlorite de sodium, suivie de l'incinération des eaux usées fournit une source de chlore pour les émissions dans l'air.

Force motrice pour la mise en œuvre

La force motrice d'origine était le manque de confiance en la stérilisation de la farine animale reçue de nombreuses sources, certaines étant inconnues. La réglementation ABATTAGE 1774/2002/CE exige que *les véhicules et conteneurs réutilisables, et tous les équipements ou dispositifs réutilisables qui entrent en contact avec les sous-produits animaux ou les produits transformés* soient : (a) *nettoyés, lavés et désinfectés après chaque utilisation* ; (b) *maintenus dans un état propre* ; et (c) *propres et secs avant utilisation*.

Littérature de référence

[164, Nottrodt A., 2001]

4.3.8.3 Transport des carcasses (sans les traîner)

Description

Les carcasses doivent de préférence être transportées enfermées pour empêcher la contamination du sol. Les petites carcasses individuelles peuvent être transportées dans des caisses roulantes ayant des couvercles à charnière.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des contraintes du lavage à l'eau et réduction conséquente des contraintes en traitement des eaux usées. Risque réduit de diffusion des odeurs provenant des matériaux et due à l'action drainage dans toute l'installation.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

De petites quantités de carcasses et de parties de carcasses peuvent facilement être transportées dans des caisses qui peuvent être étanchéifiées et fermées. De plus grandes quantités peuvent être déplacées dans des bennes ou des camions à bennes basculantes couverts qui peuvent être étanchéifiés puis basculer directement dans des trémies d'alimentation dans l'installation d'incinération. Il a été rapporté que le transport est très facile même quand l'incinérateur est sur le même site que l'abattoir. Il est éventuellement plus simple que le drainage.

Applicabilité

Applicable dans toutes les installations manipulant des carcasses ou des parties de carcasses.

Aspects économiques

Peu coûteux.

Force motrice pour la mise en œuvre

Efficacité dans le déplacement des carcasses et des parties de carcasses et dans la prévention du contact entre le personnel et les carcasses, spécialement dans le cas de carcasses d'animaux malades, y compris des carcasses d'animaux suspectés d'EST ou confirmés porteurs de l'EST.

Etablissements de référence

Au moins deux abattoirs ayant des incinérateurs sur le site en Italie.

Littérature de référence

[65, EA, 1996, 269, Italian TWG Members, 2002]

4.3.8.4 Compactage des carcasses animales et des parties de carcasses animales avant incinération

Voir également la Section .

Description

Les carcasses animales et parties de carcasses peuvent être réduites en taille pour augmenter la superficie et faciliter le brûlage, en particulier dans un incinérateur qui fonctionne de manière à ce que le matériau soit suspendu ou tourné régulièrement.

Bénéfices environnementaux atteints

La compactage du matériau alimenté dans l'incinérateur aide à stabiliser les conditions de combustion qui, à leur tour, ont les avantages principaux suivants. Le brûlage amélioré qui est obtenu aide à la destruction des matières organiques, signes de présence potentielle de l'EST, et augmente la qualité des résidus solides globale. Il existe des réductions des émissions de CO maximales et globales; une réduction des polluants en rapport avec la combustion, par exemple les COV, NO_x, les dioxines et les furanes. Il y a un besoin réduit de combustibles supports.

Effets multimilieux

De l'énergie est consommée dans l'opération de compactage. Il peut également y avoir des émissions d'odeurs accrues. L'utilisation supplémentaire d'eau et d'agents de nettoyage et de désinfection est nécessaire.

Données d'exploitation

Une exploitation de référence a révélé que son succès pour atteindre une bonne combustion des MRS, comprenant des têtes de bovins et des colonnes vertébrales, était dû au fait qu'ils broient tous les matériaux pour atteindre un diamètre maximum de 30 mm. Des essais impliquant le broyage du matériau deux fois n'ont pas apporté d'avantage significatif, par conséquent un cycle de broyage est requis.

La même installation a révélé des conditions "autothermes" au cours de l'incinération continue des parties de carcasses, à une vitesse de 5 t/h, mais néanmoins elle utilise du CH₄. à un taux de 12 m³/h, pour maintenir la température du four, pour prendre des précautions face aux instabilités calorifiques du stock de nourriture. Le stock de nourriture comprend des têtes de bovins et des colonnes vertébrales. Il est révélé que le CH₄ est utilisé en quantité considérablement moindre que ce qui serait autrement utilisé pour chauffer l'eau dans l'abattoir situé à côté si l'incinérateur n'avait pas été là.

On utilise des broyeurs dotés de couteaux ou de dents de broyage. Ils représentent souvent des éléments essentiels au cours de la transformation, parce qu'ils sont particulièrement sujets à l'usure et aux déchirures, par conséquent leur entretien est important.

La réduction de taille peut augmenter le risque des problèmes d'odeur, en particulier si l'équipement ne fait pas partie d'un dispositif continu d'échappement fermé. Un nettoyage et une désinfection supplémentaire sont nécessaires.

Applicabilité

Applicable dans tous les incinérateurs brûlant des carcasses animales et des parties de carcasses animales.

Force motrice pour la mise en œuvre

Bonne combustion du stock de nourriture, qui, dans l'installation servant d'étude de cas, est constitué de MRS.

Etablissements de référence

Au moins deux incinérateurs en Italie, brûlant des carcasses animales et des parties de carcasses animales.

Littérature de référence

[269, Italian TWG Members, 2002]

4.3.8.5 Restriction de la quantité de matières premières à la quantité exacte testée au cours des essais

Description

La farine animale varie en termes de valeur calorifique, de gamme de taille de particule, de teneur en matières grasses et en humidité. Les calculs peuvent clairement prendre en compte le type de matériau à brûler pour garantir que seul le matériau pour lequel on a prouvé qu'il brûlait avec succès au cours des essais est brûlé. Dans la pratique, ceci peut comprendre une gamme de stocks de nourriture, ayant une variété de teneur en graisse : humidité : cendre et valeurs calorifiques. Les permis peuvent spécifier cela dans leurs conditions d'autorisation.

Bénéfices environnementaux atteints

Exploitation de l'incinérateur et de toute technique de traitement des gaz de combustion seulement dans le cadre de leurs contraintes de conception, tel que démontré au cours des essais, ce qui minimise les niveaux de consommation et d'émission.

Effets multimiliieux

Aucun.

Applicabilité

Applicable à tous les incinérateurs.

Force motrice pour la mise en œuvre

Incinération sans problème, dans le cadre des contraintes de conception de l'incinérateur et de ses techniques de traitement de gaz de combustion associées. Niveaux de consommation et d'émission minimum.

Littérature de référence

[82, EA, 1998]

4.3.8.6 Accord avec l'équarrisseur sur la teneur en graisse, humidité et cendres de la farine animale

Description

Si la teneur en graisse, humidité, cendre de farine animale fait l'objet d'un accord avec l'équarrisseur approvisionnant l'incinérateur, les conditions doivent être réglées pour la combustion optimum d'un stock de nourriture cohérent. Ceci peut être effectué au sein des contraintes de la réglementation ABP 1774/2002/CE et de la Directive du Conseil relative à

l'incinération des déchets 2000/76/CE. Les calculs peuvent clairement prendre en compte le type de matériau à brûler pour garantir que seul le matériau pour lequel on a prouvé qu'il brûlait avec succès dans les essais est brûlé. En pratique, ceci peut comprendre une gamme de stocks de nourriture, ayant une variété de teneurs en graisse, humidité, cendre et de valeurs calorifiques.

Bénéfices environnementaux atteints

Une incinération cohérente et contrôlée réduit les émissions et ne place pas de charge variable sur l'équipement du traitement des gaz de combustion.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

En comparaison aux incinérateurs qui n'ont pas de stock de nourriture spécialisé, les incinérateurs de sous-produits animaux et particulièrement ceux utilisés pour la combustion de FVO ont l'avantage de permettre de contrôler étroitement la composition du stock de nourriture et du taux d'alimentation, et par conséquent des conditions de combustion, et ce, contrairement aux matières premières.

Force motrice pour la mise en œuvre

L'incinérateur ne devrait pas être utilisé pour la combustion de matériaux qui n'ont pas d'abord été soumis à des essais et qui ont été inclus dans les autorisations provenant de l'autorité de réglementation environnementale. Un stock de nourriture identifié et cohérent aide à faciliter une incinération sans problème.

Littérature de référence

[293, Smith T., 2002]

4.3.8.7 Accord avec l'équarrisseur sur une spécification, concernant la réception des matériaux fabriqués selon les caractéristiques physiques optimales pour une incinération, une manutention et un stockage associé

Description

Une coopération entre les équarrisseurs et les exploitants d'incinérateur peut prendre en compte les risques associés à la manutention de la farine animale et les installations disponibles sur les deux sites, spécialement pour les locaux existants. Des accords peuvent être passés, par exemple en ce qui concerne la livraison de la farine à l'incinérateur dans des citernes ou dans des sacs, ou sous une forme broyée ou en granulés.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions de poussière dans les installations d'équarrissage et dans les incinérateurs.

Effets multimilieux

Si la farine nécessite d'être broyée, ceci exigera l'utilisation d'énergie soit dans l'installation d'équarrissage soit dans l'incinérateur.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des émissions de poussière.

Littérature de référence

[164, Nottrodt A., 2001]

4.3.8.8 Manutention et incinération de la farine animale sous forme de granulés

Description

La farine animale peut être reçue, manipulée, stockée et brûlée sous forme de granulés.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la poussière en suspension et des émissions d'odeurs, lors des étapes de précombustion.

Effets multimilieux

Consommation d'énergie du processus de granulation.

Littérature de référence

[164, Nottrodt A., 2001]

4.3.8.9 Manutention et incinération de FVO emballées

Description

La farine animale peut être reçue, manipulée, stockée et brûlée dans son emballage, par exemple dans des sacs scellés. Par exemple, la farine peut être fournie dans des sacs, avec pour intention qu'elle soit brûlée dans ces sacs, par exemple pour des raisons de santé au travail pour minimiser l'exposition à un matériau infecté ou suspecté d'être infecté avec l'EST ou pour minimiser l'exposition à la poussière. Si c'est le cas, l'impact environnemental potentiel du brûlage de l'emballage devrait être évalué et également pris en compte.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la poussière en suspension et des émissions d'odeurs.

Effets multimilieux

Si le matériau d'emballage n'est pas choisi avec précaution, par exemple éviter le PVC, la combustion peut entraîner un préjudice pour l'environnement. Voir également la Section 4.3.8.10. Des émissions de poussière peuvent augmenter au cours de la manutention, si le matériau est reçu non emballé, sauf si des dispositions alternatives ont été prises pour les contrôler.

Applicabilité

Certaines installations d'équarrissage l'utilisaient pour placer la farine animale dans des sacs pour une distribution en tant que nourriture pour animaux, avant que son utilisation dans la nourriture soit interdite.

Littérature de référence

[164, Nottrodt A., 2001]

4.3.8.10 Eviter que les matériaux devant être incinérés soient réceptionnés dans un emballage en PVC

Description

Des conditions peuvent être stipulées par les exploitants de l'incinérateur, exigeant que le matériau pour l'incinération ne soit pas fourni dans un emballage de PVC.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions de chlorure d'hydrogène et par conséquent réduction de la consommation de réactifs pour le contrôle de HCl et également réduction de l'accumulation de résidus provenant du traitement des gaz de combustion.

Effets multimilieux

Les émissions de poussière peuvent augmenter au cours de la manutention, si le matériau est reçu non emballé, sauf si des dispositions alternatives ont été prises pour les contrôler.

Applicabilité

Applicable dans tous les incinérateurs de sous-produits animaux.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des émissions de chlorure d'hydrogène, de la consommation de réactifs et de la production de résidus par traitement des gaz de combustion.

Littérature de référence

[6, EA, 1997, 65, EA, 1996, 82, EA, 1998, 164, Nottrodt A., 2001]

4.3.8.11 Alimentation par vis de parties de carcasses ou de farine animale

Description

Un système d'alimentation mécanique fermé qui évite l'ouverture du four au cours du chargement empêchera les émissions provenant du four, l'introduction d'air en excès et le refroidissement. Le matériau peut passer au travers d'un prébroyeur ou d'une prédéchiqueteuse puis être alimenté dans le four en utilisant une vis sans fin.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions d'odeurs. Réduction des émissions provenant du four et réduction de l'introduction d'air, par conséquent réduction potentielle de la production de NO_x. Réduction de la consommation de combustibles pour maintenir la température de la chambre de combustion. Amélioration de la stabilité et du contrôle de la combustion.

Effets multimilieux

De l'énergie est utilisée par le système d'alimentation.

Applicabilité

Largement appliqué dans l'incinération continue des sous-produits animaux et autres matériaux.

Force motrice pour la mise en œuvre

Maintien d'une alimentation continue cohérente de l'incinérateur et par conséquent conditions d'incinération stables, que l'opérateur peut contrôler facilement, éventuellement sans combustible supplémentaire et qui ne dépasse pas les capacités de l'installation de traitement des gaz de combustion. Une conformité avec la Directive du Conseil relative à l'incinération des déchets conduira également à un système de chargement du stock de nourriture fermé.

Etablissements de référence

Largement appliqué dans l'incinération continue de sous produits animaux et autres matériaux.

Littérature de référence

[6, EA, 1997, 82, EA, 1998]

4.3.8.12 Pompage de parties de carcasses ou de farine animale

Description

Un système d'alimentation mécanique fermé qui évite d'ouvrir le four au cours du chargement empêchera les émissions provenant du four, l'introduction d'air en excès et le refroidissement. Le matériau peut être passé au travers d'un pré broyeur et d'une pré déchiqueteuse puis, s'il est suffisamment humide, il peut être pompé dans le four.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions d'odeur. Réduction des émissions provenant du four et réduction de l'introduction d'air, par conséquent réduction potentielle de la production de NO_x. Réduction de la consommation de combustible pour maintenir la température de la chambre de combustion. Amélioration de la qualité du contrôle de la combustion.

Effets multimilieux

De l'énergie est utilisée par le système d'alimentation.

Applicabilité

Largement appliqué dans l'incinération continue de matériaux pâteux.

Force motrice pour la mise en œuvre

Entretien d'une alimentation continue cohérente vers l'incinérateur et de conditions d'incinération stables conséquentes, que l'opérateur peut facilement contrôler, éventuellement sans combustible supplémentaire et qui n'excède pas les capacités de l'installation de traitement des gaz de combustion. La conformité à la Directive du Conseil 2000/76/CE relative à l'incinération des déchets conduira également à un système de chargement du stock de nourriture fermé.

Etablissements de référence

Largement appliquées dans l'incinération continue des matériaux pâteux.

4.3.8.13 Incinération des eaux usées de l'incinérateurDescription

Les eaux usées provenant de l'installation d'incinération et du lavage des véhicules de livraison peuvent être incinérées. Le contenu organique des eaux usées peut être détruit par incinération et l'eau peut être évaporée.

Bénéfices environnementaux atteints

Destruction des agents pathogènes. Réduction de l'élimination par les égouts.

Effets multimilieux

Une énergie accrue peut être nécessaire pour soutenir la combustion quand la charge d'humidité supplémentaire provenant des eaux usées est significative et que la combustion n'est pas autosuffisante. Si on utilise de l'hypochlorite de sodium en tant que désinfectant, il peut y avoir des émissions de chlorure d'hydrogène accrues provenant de l'incinérateur.

Données d'exploitation

Dans un incinérateur illustratif brûlant des RMS, toute l'eau utilisée pour le nettoyage des installations de stockage et de manutention est récoltée dans une cuve puis elle est automatiquement dosée vers l'incinérateur à une vitesse proportionnelle au matériau en cours d'incinération. L'eau peut être utilisée pour contrôler les températures de combustion.

Si une énergie accrue est nécessaire pour incinérer les eaux usées, ceci peut fournir une motivation pour gérer l'utilisation de l'eau et encourager la réduction des déchets.

La réglementation ABP 1774/2002/CE établit les exigences pour la collecte des matériaux animaux lors du traitement des eaux usées provenant des installations de transformation de catégorie 1 et de catégorie 2 et d'autres locaux dans lesquels le matériau à risque spécifié est retiré. L'incinération de l'eau garantit que les matériaux animaux sont également incinérés, s'ils ne sont pas récoltés séparément, par exemple dans des tamis et des grilles.

Applicabilité

Applicable dans tous les incinérateurs de sous-produits animaux.

Aspects économiques

Il peut y avoir des coûts supplémentaires si du combustible supplémentaire est nécessaire pour aider la combustion. Il peut également y avoir des économies si la nécessité de traitement des eaux usées est éliminée.

Force motrice pour la mise en œuvre

S'assurer que tout le matériau à risque d'EST est détruit. Pour un site spécialisé dans l'incinération, une UTER ne serait pas nécessaire.

Etablissements de référence

Au moins deux abattoirs en Italie brûlant des RMS incinèrent toutes leurs eaux usées de cette manière.

Littérature de référence

[6, EA, 1997, 82, EA, 1998, 269, Italian TWG Members, 2002]

4.3.8.14 Stockage, manutention et chargement étanchéifié des sous produits animaux vers les incinérateurs

Description

Des trémies peuvent fournir un procédé de stockage, qui est relativement facile à contrôler et qui peut être combiné à un équipement de transfert et de manutention entièrement fermé et automatisé. Les matériaux peuvent être livrés par exemple dans des camions à benne basculante en vrac et transférés directement vers une trémie de déchargement, soit mécaniquement, soit par des transporteurs/vis sans fin, soit pneumatiquement.

L'équipement de stockage, de manutention et éventuellement de compactage peut être étanchéifié ou maintenu sous pression négative et l'air extrait peut être utilisé pour fournir de l'oxygène pour le processus d'incinération, voir Section .

Les sous-produits animaux peuvent être introduits dans le four sans entraînement d'air ambiant si le mécanisme d'alimentation est conçu de sorte qu'il soit toujours chargé du lot suivant de stock de nourriture ou de la quantité suivante qui sera mise dans le four. Les exemples de mécanisme de chargement comprennent un transporteur à vis alimentant directement la chambre de combustion ; dans une chute, qui alimente la chambre de combustion, soit directement soit par un mécanisme de piston, soit par un transporteur soit par pompage.

Bénéfices environnementaux atteints

Les installations brûlant de la farine animale sont capables d'utiliser des systèmes d'alimentation entièrement fermés pour minimiser le risque biologique et les émissions fugitives. Les mêmes systèmes d'alimentation sont capables de contrôler étroitement la composition et le débit de masse du stock de nourriture pour garantir le maintien de conditions de combustion stables. Le fait d'étanchéifier le processus réduit également le risque d'émissions malodorantes provenant des sous-produits animaux, qui peuvent être stockés pendant un certain nombre de jours. Dans un incinérateur témoin, sur le même site qu'un abattoir, l'abattoir abat des bovins 5 jours par semaine, du lundi au vendredi, mais l'incinérateur fonctionne continuellement, de sorte que les matériaux alimentés dans l'incinérateur le lundi peuvent avoir été en stockage jusqu'à 3 jours, temps au cours duquel les sous-produits animaux peuvent se dégrader et devenir malodorants.

Le chargement étanchéifié des sous-produits animaux contribue à fournir des conditions de combustion très stables et contrôlables, à cause de l'approvisionnement en air stable et des profils de température. Il est révélé que le fait d'empêcher l'air d'entrer dans le four par le système de chargement est efficace pour réduire les émissions provenant du four, par exemple en réduisant le potentiel de production de NO_x. Il est également revendiqué que cela réduit la consommation de combustible, en empêchant l'introduction d'air froid, qui conduirait autrement

à la nécessité d'une utilisation de combustible supplémentaire pour maintenir la température de la chambre de combustion.

Effets multimilieus

Aucun.

Données d'exploitation

Dans un incinérateur témoin, les carcasses et parties de carcasses sont basculées dans une trémie, d'où elles sont immédiatement transférées vers un récipient de stockage qui a été conçu et construit pour contenir la quantité maximum de matériau susceptible d'être livrée au site.

Un couvercle peut être fourni pour la trémie initiale dans laquelle les sous-produits animaux sont basculés quand ils sont reçus de l'abattoir, pour réduire les émissions d'odeur. Si les sous-produits animaux sont reçus frais et qu'ils ne sont pas naturellement malodorants, par exemple si l'incinérateur est sur le même site que l'abattoir, alors habituellement le matériau comprendra des carcasses et des os frais condamnés. Si ce matériau est alimenté immédiatement dans le récipient de stockage, le couvercle peut ne pas servir à des fins de réduction d'odeur, mais il réduira toujours les problèmes provenant des oiseaux et de la vermine.

Les trémies de stockage sont recouvertes et étanchéifiées. L'alimentation finale vers le four rotatif fonctionnant continuellement est toujours étanchéifiée par un transporteur à vis entièrement chargé ou un approvisionnement par chute ou pompage.

Applicabilité

Applicable dans tous les incinérateurs brûlant des sous-produits animaux, que ce soit des carcasses, des parties de carcasses ou de la farine animale.

Aspects économiques

Il y a un coût relativement faible associé à l'équipement d'étanchéification en aval de l'incinérateur, pour empêcher les introductions d'air au cours du chargement.

Force motrice pour la mise en œuvre

Faciliter l'exploitation, entretien de conditions de combustion stables et entretien de conditions autothermes, en empêchant l'air d'entrer à température ambiante et en évitant ainsi le besoin de combustible supplémentaire pour maintenir les températures de combustion. L'enfermement des matières premières peut également réduire les problèmes d'odeur.

Etablissements de référence

Le chargement des carcasses entières et parties de carcasses dans la trémie étanchéifiée est utilisé dans au moins deux incinérateurs de carcasses animales/parties de carcasses animales en Italie.

Littérature de référence

[6, EA, 1997, 65, EA, 1996, 269, Italian TWG Members, 2002, 293, Smith T., 2002]

4.3.8.15 Canalisation de l'air depuis l'installation et l'équipement de précombustion jusqu'à la chambre de combustion

Description

L'équipement de stockage, de manutention et éventuellement de compactage peut être étanchéifié ou maintenu sous pression négative et l'air extrait peut alors être utilisé pour fournir de l'oxygène pour le processus d'incinération. L'air peut également être conduit vers l'incinérateur à partir du bâtiment dans lequel l'équipement de stockage, de manutention et de broyage est situé. La quantité d'air qui peut être alimentée dans la chambre de combustion sera limitée aux exigences en oxygène optimum pour le processus d'incinération. Une évaluation des

odeurs peut aider à identifier les zones qui sont les plus susceptibles d'émettre des odeur et celles-ci peuvent être choisies comme une priorité pour la capture de l'air, pour l'incinération.

La quantité d'air qui passe à travers l'incinérateur peut également être contrôlée. L'air en excès alimenté dans l'incinérateur ajoute une charge supplémentaire à l'équipement de traitement des gaz de combustion. L'utilisation de petits bâtiments de stockage ayant de petites ouvertures/entrées d'air augmente l'efficacité de capture de l'air malodorant.

Bénéfices environnementaux atteints

L'enfermement du processus combiné à l'extraction continue de l'air dans l'équipement de stockage et de manutention réduit le risque d'émissions malodorantes provenant de sous-produits animaux, qui peuvent être stockés pendant un certain nombre de jours. Dans un incinérateur témoin, l'incinérateur est situé sur le même site qu'un abattoir, où les bovins sont tués 5 jours par semaine, du lundi au vendredi. L'incinérateur fonctionne continuellement, par conséquent le matériau alimenté dans l'incinérateur le lundi peut avoir été en stockage pendant jusqu'à 3 jours. Sans l'extraction d'air provenant de l'équipement de stockage, de manutention et de broyage, des problèmes d'odeur apparaîtraient pratiquement certainement.

Effets multimilieus

Aucun.

Données d'exploitation

Sur le site servant d'étude de cas, il y a deux entrées d'air en haut du récipient de stockage. L'air provenant du récipient, tout comme celui provenant des autres équipements de manutention et du broyage entre le récipient de stockage et le four est attiré dans le four pour fournir de l'oxygène pour le processus de combustion. C'est la seule source d'oxygène pour la combustion. Le four est en fonctionnement continu, par conséquent ce procédé d'approvisionnement en oxygène pour la combustion maintient la pression négative dans le récipient de stockage et empêche l'échappement de l'air malodorant. Les entrées d'air pour le récipient de stockage sont protégées par des grilles, pour empêcher l'accès des rongeurs et des oiseaux.

Quand l'incinérateur est arrêté, spécialement si cela n'était pas planifié, il peut être nécessaire d'extraire de l'air malodorant provenant de l'installation et de l'équipement vers des systèmes de traitement alternatifs. Pour des arrêts planifiés, la réception de stock de nourriture peut être temporairement arrêtée, par exemple pour empêcher les émissions d'odeur.

Cette technique n'est pas limitée aux incinérateurs et peut être utilisée pour tout site qui a un équipement de combustion installé.

Applicabilité

Applicable à tous les incinérateurs brûlant des matériaux malodorants et d'autres installations ayant un équipement de combustion.

Aspects économiques

Il y aura un coût pour la canalisation nécessaire pour attirer l'air depuis l'intérieur du bâtiment, pour l'équipement de stockage et la manutention de l'équipement. Le coût variera si l'installation a été conçue de sorte que l'équipement de précombustion soit situé près de l'incinérateur ou pas. Il peut également être nécessaire de revoir la construction et/ou d'étanchéifier les entrées d'air au niveau des zones d'où l'air est extrait, pour améliorer l'efficacité de la capture de l'air.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des odeurs

Etablissements de référence

Cette technique est largement utilisée dans les incinérateurs et les co-incinérateurs dans toute l'Europe.

Littérature de référence

[269, Italian TWG Members, 2002, 350, EFPR, 2003]

4.3.8.16 Températures de combustion étroitement en rapport avec les mécanismes de chargement et reliées par alarme avec les mécanismes de chargement

Description

Le maintien de températures de combustion adéquates à tout moment quand les sous-produits animaux sont dans le four est l'une des conditions exigées pour garantir une bonne combustion et pour les matières potentiellement infectées avec des EST, pour la destruction du prion.

La Directive du Conseil 2000/76/CE relative à l'incinération des déchets exige, entre autre chose, ce qui suit *Chaque chaîne de l'installation d'incinération doit être équipée d'au moins un brûleur auxiliaire. Ce brûleur doit être allumé automatiquement quand la température des gaz de combustion après la dernière injection d'air de combustion chute en dessous de 850 °C ou 1 100 °C selon le cas. Il doit également être utilisé au cours des opérations de mise en route et d'arrêt de l'installation afin de garantir que la température de 850 °C ou 1 100 °C selon le cas soit maintenue à tout moment au cours de ces opérations et tant que les déchets non brûlés sont dans la chambre de combustion.*

La réglementation ABP 1774/2002/CE exige que *Les installations d'incinération ou de co-incinération soient conçues, équipées, construites et exploitées de manière à ce que le gaz résultant du processus s'élève de manière contrôlée et homogène, même dans les conditions les plus défavorables, à une température de 850 °C, telle que mesurée près de la paroi interne ou au niveau d'un autre point représentatif de la chambre de combustion tel qu'autorisé par l'autorité compétente, pendant deux secondes. Et que Chaque chaîne d'installation d'incinération de capacité élevée doit être équipée d'au moins un brûleur auxiliaire. Ce brûleur doit être allumé automatiquement quand la température des gaz de combustion après la dernière injection d'air de combustion chute en dessous de 850 °C. Il doit également être utilisé au cours des opérations de mise en route et d'arrêt de l'installation pour garantir que la température de 850 °C est maintenue à tout moment au cours de ces opérations et tant que des matériaux non brûlés sont dans la chambre de combustion.*

Les températures de combustion peuvent être étroitement liées au mécanisme de chargement de l'incinérateur, pour garantir en cas de chute de la température, l'arrêt automatique du chargement.

Les températures des gaz dans la zone de combustion primaire et au niveau du point de sortie de la chambre de combustion secondaire peuvent être continuellement surveillées et enregistrées. Des alarmes audibles et visuelles peuvent être déclenchées quand la température chute en dessous d'un minimum spécifié. Le chargement du système peut être étroitement lié à la température au niveau de la sortie de la chambre de combustion secondaire.

Le terme "zone" dans ce contexte est décrit comme "le volume après la dernière injection d'air de combustion quand les conditions turbulentes adéquates existent". Par exemple, ce peut être l'espace au-dessus de la revanche dans une chambre de combustion en lit fluidisé, ou une chambre secondaire dans le cas d'un four rotatif.

Bénéfices environnementaux atteints

Le maintien des températures de combustion garantit la bonne combustion des gaz et par conséquent réduit les émissions des produits de la combustion incomplète.

Effets multimilieux

Le fonctionnement du brûleur auxiliaire augmente la consommation de combustible

Données d'exploitation

Le maintien de températures stables et d'un débit constant, et une composition cohérente de matériau créent des conditions de combustion stables et une réduisent des émissions dans l'air.

Des températures stables réduisent les dommages dans la chambre de combustion, grâce à l'expansion et la contraction thermiques. Ceci réduira aussi le temps d'indisponibilité pour l'entretien et la réparation.

Applicabilité

Applicable dans pratiquement tous les incinérateurs.

Aspects économiques

Réduction des exigences d'entretien et des temps d'indisponibilité qui conduisent à une réduction des coûts.

Force motrice pour la mise en œuvre

Exigences législatives, c'est-à-dire la *Directive 2000/76/CE du Parlement Européen et du Conseil du 4 Décembre 2000 relative à l'incinération des déchets* et la réglementation ABP 1774/2002/CE.

Etablissements de référence

Pratiquement tous les incinérateurs.

Littérature de référence

[6, EA, 1997, 82, EA, 1998]

4.3.8.17 Incinération sur lit fluidisé bouillonnant (LFB) de sous-produits animaux

Description

L'élimination des carcasses animales écrasées et de la farine animale en tant que déchet, par incinération, peut être entreprise dans un incinérateur LFB.

Le four peut être sensible à la taille, à la teneur en graisse et à la teneur en humidité du stock de nourriture, par conséquent un prétraitement peut être important. Les fours en lit fluidisé sont habituellement conçus avec un temps de séjour des gaz prévu dans la partie supérieure d'un four unique plutôt que dans une chambre secondaire.

Le processus, montrant l'incinération de FVO est résumé sur la .

L'AFVO est prise sur lieu de stockage, ou directement sur une unité d'équarrissage et elle est broyée à une taille optimum pour le brûlage.

La liqueur de conditionnement est alors ajoutée à la FVO, pour faire une boue, pour garantir que la FVO ne s'évapore pas avant d'être correctement brûlée. Le liquide de conditionnement peut être de l'eau et/ou il peut comprendre un effluent provenant de l'équarrissage, qui comprend les eaux usées et un condensat liquide. La quantité ajoutée dépendra de l'état (graisse, humidité, cendre) de la FVO. Si on ajoute trop d'eau, la FVO va s'amalgamer et s'accumuler sur la paroi de l'incinérateur.

La vitesse de l'air de combustion au travers d'un lit préchauffé de particules inertes provoque la fluidisation du lit et donne l'apparence d'un liquide en ébullition. A une température de lit prédéterminée, la FVO est alimentée en haut du LFB à une vitesse contrôlée. A cause du mouvement de fluidisation, les particules de LFB sont distribuées de manière homogène tout au long du lit et sont rapidement brûlées.

Pour des sous-produits animaux non traités, des bénéfices environnementaux suivants ont été rapportés. Réduction des risques microbiologiques due à une bonne combustion. Ceci a en partie été obtenu par la prévention de la formation de déchets organiques liquides et aqueux et par la prévention d'un épuisement et d'un regroupement des liquides (graisse et eau) au cours de la combustion. Ceci à son tour améliore le potentiel de recyclage des résidus. A la fois la Directive du Conseil relative à l'incinération des déchets 2000/76/CE et la réglementation ABP 1774/2002/CE exigent que les résidus soient *minimisés en ce qui concerne leur quantité et leur nocivité et recyclés, quand c'est approprié*.

Des émissions de CO faibles ont également été décrites et en considérant la teneur élevée de N des carcasses animales, des émissions de NO_x faibles ont été obtenues, selon les informations disponibles. Les émissions de NO_x ont été décrites comme étant plus faibles que celles des

copeaux de bois qu'elles ont remplacé dans l'essai décrit dans "Données d'exploitation" ci-dessous.

Il a été rapporté que des experts-conseils en incinérateurs, impliqués dans un projet dans lequel 60 % des aliments étaient des sous-produits animaux hachés, ont eu suffisamment de preuves pour penser qu'un incinérateur à LFB construit spécialement pour l'incinération des déchets animaux serait capable d'incinérer 100 % de déchets animaux et que de tels incinérateurs fonctionneraient de manière autotherme [298, Widell S., 2002].

Pour les FVO, les bénéfices environnementaux suivants ont été rapportés. Une destruction des matériaux à risque d'EST a été revendiquée, grâce à la destruction des protéines et à la production de cendre inorganique inerte appropriée pour l'élimination par mise en décharge. Il est également rapporté que les cendres ont une utilisation commerciale potentielle. Les émissions de gaz et de poussière sont rapportées comme étant dans les limites prescrites dans la Directive du Conseil relative à l'incinération des déchets 2000/76/CE. Quand les FVO commencent à brûler, elles deviennent capables d'une auto-combustion, par conséquent du carburant supplémentaire n'est pas nécessaire.

Le liquide de conditionnement ajouté au FVO, pour faire une boue avant l'incinération, peut comprendre un effluent provenant de l'équarrissage, qui inclut les eaux usées et un condensat liquide, qui devraient autrement être traités en utilisant une autre technique.

Des incinérateurs à LFB fonctionnent, selon les informations disponibles, à des températures auxquelles une proportion de gaz acides tel que SO₂ et HCl peut être absorbée dans le matériau de lit alcalin, c'est-à-dire de la cendre d'os.

A la fois pour l'incinération des carcasses animales et de la farine animale, la chaleur générée peut être utilisée pour produire de l'électricité, de l'eau chaude ou de la vapeur et celles-ci peuvent être utilisées soit dans des activités associées sur le site, soit hors du site. Les gaz manufacturés malodorants et l'air peuvent être brûlés, sans coût supplémentaire. Le lit granulé provoque un frottement continu du matériau de combustion, éliminant le résidu charbonneux qui se forme et exposant des matériaux frais pour la combustion. Ceci aide à augmenter la vitesse et l'accomplissement total de la combustion.

Effets multimiliieux

Emissions dans l'air de SO₂, HCl, NO_x et CO et utilisation d'énergie supplémentaire due à l'obligation de destruction des protéines pour détruire les prions d'ESB et fluidiser le lit.

Données d'exploitation

La technique est plus établie pour l'incinération spécialisée de la farine animale que pour les carcasses et parties de carcasse non traitées, néanmoins il a été démontré qu'elle était efficace dans le traitement des carcasses qui ont été compactées avant incinération.

Des essais ont été réalisés pour l'incinération de carcasses animales, y compris un essai dans lequel les copeaux de bois étaient remplacés par des déchets animaux, constitués principalement de réserves tombées écrasées en une pulpe. Il n'y a pas d'ajout ou de retrait des contenus, tel que l'eau, et aucun prétraitement n'a été entrepris. On a utilisé un incinérateur à LFB de 10 à 11 MV. Comme le stock de nourriture était destiné à être injecté continuellement dans la chaudière, on a installé un gicleur qui pourrait injecter le matériau de manière correcte. Une taille de particules optimale du matériau était essentielle pour une injection correcte. Le personnel technique responsable de l'essai a revendiqué qu'une substitution de jusqu'à 100 % est techniquement possible en utilisant une chaudière de LFB spécialement conçue pour la combustion de combustible animal, en prenant en considération l'humidité du combustible.

La suspension du matériau finement divisé dans le lit fluidisé permet de le brûler sans épuisement et regroupement du liquide, ce qui pourrait se traduire par une combustion insuffisante et la nécessité de rapporter le matériau à l'incinérateur.

Dans une exploitation de référence brûlant des FVO, le lit LSB est constamment alimenté et complété par les centres produites lors du processus d'incinération. Pour éviter qu'il ne devienne trop lourd, on retire l'excès. L'air provenant des ventilateurs de fluidisation pousse les particules vers le haut et les particules de cendres du lit les plus lourdes chutent. Celles-ci sont des particules d'os inorganiques et elles sont transférées vers un stockage, en attendant l'élimination en décharge.

L'air malodorant provenant des zones de stockage et de l'équipement de manutention peut être utilisé comme source d'oxygène. La température d'incinération de LFB peut également détruire les composés malodorants.

CaCO_3 , sous la forme de calcaire, peut être ajouté au LFB, pour réduire les niveaux d'émission de NO_x , SO_x et HCl.

Le gaz chaud généré dans le processus de combustion est transféré dans une chaudière de récupération de chaleur d'échappement spécialement conçue. La chaleur d'échappement provenant d'une installation brûlant 4 750 tonnes par semaine dans 2 incinérateurs et utilisée pour produire de la vapeur ayant une pression de 4,5 million de Pa (45 bar). En variante, elle peut produire 17 tonnes de vapeur par heure et 3,5 MW d'électricité, ou en variante elle peut à nouveau être utilisée exclusivement pour créer de l'énergie, c'est-à-dire pour générer 7 MW d'électricité.

Le gaz chaud porte des particules minuscules de cendres entraînées provenant de LFB. Certaines de ces particules se déposeront sur l'extérieur des tubes verticaux de la chaudière, dans lesquels l'évaporation de l'eau a lieu. Un système spécialement conçu chasse périodiquement par soufflerie ces "cendres volantes" dans une trémie de collecte.

L'air chargé de cendres volantes passe alors au travers de bicarbonate de sodium, pour neutraliser les gaz de combustion et retirer HCl et SO_2 .

Le contenu en cendres volantes de l'air est alors réduit en utilisant des filtres de membrane ayant une texture spéciale qui réduisent les niveaux de poussière émis à moins de 10 mg/m^3 . La batterie de filtre se nettoie automatiquement et les cendres volantes résultantes, qui ont la consistance de la poudre de talc, sont récoltées et transférées vers le lieu de stockage. Les cendres sont alors mélangées à du bicarbonate de sodium et de l'eau et elles sont envoyées pour une mise en décharge.

L'équipement de surveillance continu informatisé en ligne des émissions, avec des alarmes de sécurité intégrées est adapté entre les filtres et la cheminée d'aération finale.

Plusieurs incinérateurs de FVO spécialisés fonctionnent au Royaume Uni. Les données d'émission à la fois avant et après le traitement des gaz de combustion sont montrées dans le Tableau 3.60. D'autres données sont données dans le Tableau 3.61.

Le Tableau 4.52 montre la performance décrite de l'incinérateur de l'exploitation de référence en comparaison à celles décrites dans la Directive du Conseil relative à l'incinération des déchets 2000/76/CE [195, EC, 2000].

Libération dans l'air		Performance associée à une MTD ⁽³⁾	
		Habituelle	Surveillance
SO ₂	(mg/m ³)	< 30 ⁽²⁾	Continu
HCl	(mg/m ³)	< 10 ⁽²⁾	Continu
HF	(mg/m ³)	n/d	
NO _x	(mg/m ³)	< 175 ⁽²⁾	Continu
CO	(mg/m ³)	< 25 ⁽²⁾	Continu
COV	(mg/m ³)	< 10 ⁽²⁾	Périodique
Poussière	(mg/m ³)	< 10 ⁽²⁾	Continu
Dioxines et furanes	(ng/m ³)	< 0,1 ⁽⁴⁾	Périodique
Total des métaux lourds (Cd, TI)	(mg/m ³)	< 0,05 ⁽⁵⁾	
Métaux lourds (Hg)	(mg/m ³)	< 0,05 ⁽⁵⁾	
Total des métaux lourds (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	(mg/m ³)	< 0,5 ⁽⁵⁾	
NH ₃	(mg/m ³)	< 10	
Temps de séjour	> 850 °C	3,5 s	
Oxygène	(minimum après dernière injection)	9 %	Continu
Pression, Température, Vapeur d'eau; Flux volumique			Continu
Cendres (total carbone)		< 1 % ⁽⁶⁾	Périodique
Cendres (total protéine) (Extrait aqueux) (mg/100g)		0,3 à 0,6	Périodique
⁽²⁾ Contrôle des libérations – "moyenne de 95 % <u>par heure</u> pendant 24 heures". Moins mesures à 273 K (temp.), 101,3 kPa (pression) et 11 % de gaz sec O ₂ ⁽³⁾ Résultats de performance réelle de l'exploitation d'un système de nettoyage des gaz de combustion secs avec des filtres à sac et des réactifs injectés ⁽⁴⁾ Valeurs mesurées sur une période test d'un minimum de 6 heures et d'un maximum de 8 heures exprimées en tant qu'équivalents toxiques conformément à l'Annexe 1 de la Directive relative à l'Incinération des Déchets ⁽⁵⁾ Valeurs mesurées sur une période test d'un minimum de 6 heures et d'un maximum de 8 heures ⁽⁶⁾ Total carbone organique			
Note : L'analyse des protéines n'est pas pertinente pour l'incinération spécialisée des sous produits de volaille			

Tableau 4.109 : Niveaux d'émission associés à l'incinération spécialisée de FVO dans un incinérateur en lit fluidisé
[199, PDM Group and Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000] (adapted)

Certains exemples des résultats d'analyses de cendres volantes et de cendres du lit, pour les concentrations d'acides aminés, sont montrés dans le Tableau 4.53 et le Tableau 4.54.

Acide aminé	nanomole d'acide aminé/g d'échantillon	µg d'acide aminé/g d'échantillon	mg d'azote aminé/100 g d'échantillon	mg de protéine/ 100 g d'échantillon
Acide aspartique	2,78	0,37	0,004	0,02
Acide glutamique	Traces < 2,1	Traces < 0,31	Traces < 0,003	Traces < 0,018
Sérine	Traces < 2,3	Traces < 0,25	Traces < 0,003	Traces < 0,020
Glycine	3,94	0,30	0,01	0,03
Histidine	N D < 0,4	N D < 0,06	N D < 0,002	N D < 0,011
Arginine	N D < 3,2	N D < 0,56	N D < 0,018	N D < 0,113
Thréonine	N D < 2,4	N D < 0,28	N D < 0,003	N D < 0,021
Alanine	Traces < 3,3	Traces < 0,29	Traces < 0,005	Traces < 0,029
Proline	Traces < 1,1	Traces < 0,12	Traces < 0,001	Traces < 0,009
Tyrosine	N D < 2,0	N D < 0,37	N D < 0,003	N D < 0,018
Valine	Traces < 1,8	Traces < 0,21	Traces < 0,003	N D < 0,016
Méthionine	N D < 2,3	N D < 0,35	N D < 0,003	N D < 0,020
Isoleucine	2,80	0,37	0,004	0,02
Leucine	2,54	0,33	0,004	0,02
Phénylalanine	28,98	4,79	0,04	0,25
Lysine	N D < 2,7	N D < 0,39	N D < 0,007	N D < 0,047
Total	41,04	6,15	0,06	0,36

Tableau 4.110 : Analyses des cendres volantes provenant d'une incinération à LFB de FVO pour des acides aminés

[199, PDM Group and Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000]

Acide aminé	nanomole d'acide aminé/g d'échantillon	µg d'acide aminé/g d'échantillon	mg d'azote aminé/100 g d'échantillon	mg de protéine/ 100 g d'échantillon
Acide aspartique	4,62	0,62	0,01	0,04
Acide glutamique	Traces < 2,1	Traces < 0,31	Traces < 0,003	Traces < 0,018
Sérine	5,36	0,56	0,01	0,05
Glycine	9,22	0,69	0,01	0,08
Histidine	0,97	0,15	0,004	0,03
Arginine	Traces < 3,2	Traces < 0,56	Traces < 0,018	Traces < 0,113
Thréonine	Traces < 2,4	Traces < 0,28	Traces < 0,003	Traces < 0,021
Alanine	3,58	0,32	0,01	0,03
Proline	2,64	0,30	0,004	0,02
Tyrosine	N D < 2,0	N D < 0,37	N D < 0,003	N D < 0,018
Valine	2,47	0,29	0,003	0,02
Méthionine	Traces < 2,3	Traces < 0,35	Traces < 0,003	Traces < 0,020
Isoleucine	2,22	0,29	0,003	0,02
Leucine	3,38	0,44	0,005	0,03
Phénylalanine	27,23	4,50	0,04	0,24
Lysine	4,26	0,62	0,01	0,07
Total	65,94	8,79	0,10	0,63

Tableau 4.54111 : Analyses des cendres du lit provenant de l'incinération à LFB de FVO pour les acides aminés

[199, PDM Group and Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000]

Applicabilité

On peut utiliser des incinérateurs à LFB pour brûler des carcasses animales, si le stock de nourriture est réduit pour lui permettre d'être injecté dans le lit fluidisé, mis en suspension et brûlé. Ils peuvent également être utilisés pour brûler la farine animale.

Force motrice pour la mise en œuvre

Règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE et par conséquent la Directive du Conseil relative à l'incinération des déchets 2000/76/CE.

Etablissements de référence

Plusieurs incinérateurs à LFB spécialisés dans l'incinération des FVO fonctionnent au Royaume Uni.

Littérature de référence

[82, EA, 1998, 164, Nottrodt A., 2001, 199, PDM Group and Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000, 200, Widell S., 2001, 325, Smith T., 2002]

4.3.8.18 Incinération sur lit fluidisé circulant de sous-produits animaux

Description

Dans les lits fluidisés circulants, le stock de nourriture est introduit dans le lit fluidisé, conjointement avec le matériau du lit remis en circulation, provenant du cyclone à la sortie de la chambre de combustion. Des vitesses rapides de l'air portent le matériau du lit granulé et le stock de nourriture vers le haut au travers de la zone de combustion vers la partie supérieure de la chambre de combustion, c'est-à-dire la revanche. Le matériau passe alors au travers d'un cyclone chaud. Les gaz chauds passent au travers du cyclone et la majorité des matières solides chutent vers le fond du cyclone et sont réinjectées dans le lit du four. Les gaz de combustion qui n'ont pas circulé passent dans un processus de récupération de la chaleur et de traitement des gaz de combustion.

Le stock de nourriture est introduit entre le cyclone et le lit du réacteur, par un transporteur à vis, provenant d'un silo de contention. Aucun atomiseur ou gicleur spécial n'est nécessaire pour introduire les déchets. Un ventilateur d'air de combustion fournit de l'air au lit pour la fluidisation et la combustion. Le tirage est maintenu par un ventilateur de tirage en aval du cyclone.

Le temps de rétention du matériau dans le four est contrôlé par le contrôle du déversement provenant du refroidisseur de cendres. Les cendres du fond du cyclone ne sont pas toutes remises en circulation. Certaines sont retirées par un transporteur de cendres. La vitesse de ce transporteur détermine la vitesse de retrait du matériau, par conséquent le fait de réduire la vitesse augmente le temps de rétention. Cette caractéristique peut, dans des circonstances appropriées, permettre des températures de combustion inférieures, avec des exigences de combustible supplémentaire inférieures par conséquent et un endommagement et un entretien réfractaire moindre.

Bénéfices environnementaux atteints

Pour la farine animale, il a été revendiqué que les matériaux ayant un risque d'EST peuvent être détruits, en détruisant les protéines. La chaleur générée peut être utilisée pour produire de l'électricité, de l'eau chaude ou de la vapeur, qui peuvent être utilisées soit dans des activités sur place soit hors du site.

Effets multimilieus

Emissions de SO₂, HCl, NO_x et CO dans l'air et utilisation d'énergie supplémentaire due à l'exigence de destruction des protéines pour détruire les prions d'ESB et fluidiser le lit.

Données d'exploitation

Dans une exploitation de référence, un essai a été entrepris qui utilise 100 % de farine animale, avec une valeur calorifique dans la gamme de 17 à 21 MJ/kg, une charge thermique d'approximativement 9 à 12 MW et une performance de volume de 1 550 à 2 550 kg/h. Il est révélé que si dans le même lit de fluidisation, le débit est échangé à 2 500 à 7 500 kg/h, alors une puissance thermique de 4,8 à 9,7 MW serait atteinte.

L'incinération dans le lit fluidisé circulant a été réalisée à une température minimum de 850 °C. Le temps de séjour du gaz a été contrôlé à approximativement 4 s, en réglant la vitesse de retrait des cendres. Le système de mesure pour tester le temps de séjour minimum prescrit de 2 s et les exigences de température était situé entre les deux séparateurs cyclone de retour spécifiquement, entre la partie supérieure du four et l'entrée vers la chaudière.

Les gaz de combustion chauds ont été dirigés depuis le cyclone, où ils ont été séparés de la matière solide la plus lourde. On a utilisé RNCS pour le retrait de NO_x, en injectant de l'urée dans le courant de gaz de combustion entre le cyclone de retour et la chaudière d'eau d'échappement, à une température > 850 °C. La chaudière a été utilisée pour la récupération de chaleur. On a obtenu un refroidissement supplémentaire et une élimination du chlore et du dioxyde de soufre inorganique en utilisant un épurateur contenant de l'hydroxyde de calcium en suspension. On a injecté du carbone pour supprimer le dioxyde, les furanes et les métaux lourds. On a utilisé un filtre fibreux pour éliminer de la poussière. On n'a pas détecté de prion dans les cendres et on en a donc déduit que les protéines avaient été détruites.

Les niveaux d'émission atteints provenant de cet essai ayant une incinération de 100 % de farine animale sont illustrés dans le Tableau 4.55.

Paramètre	Niveaux mesurés annuels moyens (mg/m ³)	Limites de la Directive du Conseil relative à l'incinération des déchets 2000/76/CE	
		Valeur moyenne quotidienne (mg/m ³)	Valeur moyenne par demi-heure (mg/m ³)
Total poussière	0,34	10	30
Substances gazeuse et organique vaporeuses, exprimé comme total de carbone organique	0,032	10	20
Chlorure d'hydrogène (HCl)	2,83	10	60
Dioxyde de soufre(SO ₂)	24,22	50	200
Monoxyde d'azote (NO) et dioxyde d'azote (NO ₂), exprimé en tant que dioxyde d'azote ⁺	120,13	200	400
CO*	17,95		
Hg et ses composés, indiqué en tant que Hg	0,0004	0,03	0,05 moyenne déterminée par échantillonnage pertinent
⁺ En janvier 2007 et sans préjudice à la législation de la Communauté pertinente, la valeur limite des émissions pour NO _x ne s'applique pas aux installations qui incinèrent seulement des déchets dangereux. *Les valeurs limites des émissions suivantes de concentration de monoxyde de carbone (CO) ne doivent pas être dépassées dans les gaz de combustion (à l'exclusion de la phase de mise en marche et d'arrêt) : - 50 milligrammes/m ³ de gaz de combustion, déterminée comme une valeur moyenne quotidienne ; - 150 milligrammes/m ³ de gaz de combustion d'au moins 95 % de toutes les mesures déterminées en tant que valeurs moyennes de 10 minutes ou 100 mg/m ³ de gaz de combustion de toutes les mesures déterminées comme valeurs moyennes par demi-heure prises dans toute période de 24 heures. Des dispenses peuvent être autorisées par l'autorité compétente pour les installations d'incinération utilisant une technologie de lit fluidisé, à condition que l'autorisation prévoie une valeur limite d'émission pour le monoxyde de carbone (CO) non supérieure à 100 mg/m ³ en tant que valeur moyenne par heure.			

Tableau 4.55 : Emissions pour l'incinération de 100 % de farine animale dans un lit fluidisé circulant

Etablissements de référence

Un essai ayant pour objet l'incinération de 100 % de farine animale a été réalisé dans un incinérateur en lit fluidisé circulant en Allemagne.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002, 334, Brunner C. R., 1996]

4.3.8.19 Conception d'incinérateurs à four rotatif

Description

L'incinération dans un four rotatif est normalement un processus de 2 parties, constitué d'un four et d'une chambre de combustion secondaire. Le four est une enceinte cylindrique revêtue d'une substance réfractaire, qui est incliné vers le bas depuis le bloc d'entrée et qui tourne lentement autour de son axe cylindrique. La rotation déplace le matériau au travers du four avec une action de retournement, de manière à exposer les surfaces fraîches à la chaleur et à l'oxygène. On peut ajouter des structures dans le four, pour aider les turbulences et ralentir le passage des déchets liquides.

Si un four rotatif incorpore des structures qui ralentissent le passage des liquides le long de la structure inclinée jusqu'à ce qu'ils disparaissent, ceci pourrait se traduire par une combustion incomplète, qui ne doit pas se produire. Néanmoins, la pratique commune est de fournir une chambre de brûlage pour garantir que la combustion est suffisamment complète.

Bénéfices environnementaux atteints

Conversion des déchets "problématiques" des sous produits animaux en énergie utile.

L'opportunité de co-incinérer des produits et des effluents déchets liquides désagréables.

Une combustion adéquate réduit le risque microbiologique et empêche la formation de déchets organiques liquides et aqueux, en empêchant l'épuisement et le regroupement du liquide (graisse et eau) au cours de la combustion. Ceci améliore le potentiel de recyclage des résidus. A la fois le règlement sur l'incinération des déchets et sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE exige que les résidus soient *minimisés en ce qui concerne leur quantité et leur nocivité* et qu'ils soient *recyclés, quand c'est approprié*.

Effets multimilieux

Emissions dans l'air et consommation d'énergie pour faire tourner le four.

Données d'exploitation

La vitesse de l'air, qui dépend des ventilateurs, des brûleurs et du diamètre du four et de la vitesse de rotation est importante pour minimiser les émissions de poussière et atteindre un bon brûlage. La longueur du four doit être suffisante pour minimiser la charge sur la chambre secondaire, qui à son tour doit être conçue pour garantir une turbulence adéquate.

Le Tableau 4.56 montre l'analyse des cendres provenant d'un incinérateur à four rotatif spécialisé dans l'incinération de MRS comprenant les têtes de bovin et les colonnes vertébrales.

Analyse	Valeur	Unités	Limite de détection	Procédé
Total solides	78,6	g/100g		
Matière sèche	78,2	g/100g		
Total solides volatiles (substances organiques)	< DL	g/100g	0,5	
Métaux lourds:				
As	0,181	mg/kg		ICP/MS
Cd	< ID	mg/kg	0,05	ICP/MS
Cr	2,04	mg/kg		ICP/MS
Fe	171	mg/kg		ICP/MS
Mn	2,29	mg/kg		ICP/MS
Hg	< LD	mg/kg	0,05	ICP/MS
Ni	2,54	mg/kg		ICP/MS
Pb	0,962	mg/kg		ICP/MS
Cu	2,46	mg/kg		ICP/MS
Zn	2,47	mg/kg		ICP/MS

Tableau 4.1126 : Analyse des cendres provenant d'un incinérateur à four rotatif spécialisé dans l'incinération de MRS comprenant des têtes de bovin et des colonnes vertébrales

Applicabilité

Des fours rotatifs sont appropriés pour l'incinération de carcasses animales, de parties de carcasses animales et de farine animale.

Aspects économiques

Cette information concerne un incinérateur sur un site d'abattoir de bovin, pour lequel un financement public a été fourni.

Pour une capacité d'incinérateur efficace de 0,5 t/h, c'est-à-dire 4 380 kg/an, on a révélé un investissement de 2 300 000 EUR. Ceci a été indiqué comme étant équivalent à 0,525 EUR/kg. Il a été estimé que le coût d'un incinérateur ayant une capacité de 1 tonne serait plus de deux fois celui d'un incinérateur de 0,5 t/h.

L'amortissement, pour l'incinérateur servant d'étude de cas, est révélé comme étant difficile à mesurer à cause de l'investissement publique, mais il est estimé à 4 ans.

Force motrice pour la mise en œuvre

Règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE et par conséquent Directive du Conseil relative à l'incinération des déchets 2000/76/CE.

Etablissements de référence

Au moins 2 incinérateurs de carcasses dans 2 abattoirs de bovin en Italie.

Littérature de référence

[82, EA, 1998, 248, Sorlini G., 2002, 269, Italian TWG Members, 2002]

4.3.8.20 Incinération continue

Description

L'incinération continue implique le fonctionnement continu d'un incinérateur sans le chauffage et le refroidissement répétés associés aux processus par l'eau.

Bénéfices environnementaux atteints

Le bénéfice environnemental principal de l'incinération continue est qu'il évite les pics d'émission associés à la mise en marche et à l'arrêt. Quand une température de combustion est atteinte et qu'elle est maintenue avec un apport régulier de stock de nourriture, les émissions dans l'air sont plus uniformes. Par conséquent, les émissions par tonne de stock de nourriture sont inférieures. L'équipement de réduction peut être conçu et fonctionner pour réduire les émissions, avec comme résultantes une utilisation d'énergie et une consommation chimique plus faibles. Moins de combustible supplémentaire est nécessaire pour l'incinération continue que pour une incinération par lots car le stock de nourriture continue à agir comme un combustible pour maintenir la température de combustion. Pour l'incinération par lots, puisque stock de nourriture est consommé, du combustible supplémentaire est nécessaire pour achever le processus de combustion.

L'incinération continue peut fournir une voie d'élimination plus rapide des sous-produits animaux et peut réduire des problèmes d'odeur liés au stockage et à la manutention de matériaux en voie de putréfaction. L'incinération avant que des substances malodorantes ne soient formées peut être obtenue, par exemple dans des incinérateurs situés sur le même site que des abattoirs.

Un procédé de traitement de l'air malodorant, c'est-à-dire, l'incinérateur, est toujours disponible, sauf quand l'incinérateur est arrêté par exemple pour un entretien.

Effets multimilieux

Aucun n'a été rapporté, en comparaison aux processus par l'eau.

Données d'exploitation

Les problèmes d'entretien associés à l'endommagement de l'équipement, par exemple le revêtement réfractaire de la chambre d'incinération, provoqués par un chauffage et un refroidissement fréquents au cours de l'incinération par lots sont évités.

Applicabilité

Applicable quand on dimensionne de nouveaux incinérateurs de manière à ce qu'ils transforment les volumes de stock de nourriture anticipés. Les incinérateurs existants peuvent maximiser leur entrée de sous-produits animaux qui peuvent être incinérés pour atteindre leur pleine capacité et fonctionner en continu.

Aspects économiques

Coûts d'entretien réduits.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des émissions, augmentation de la stabilité de fonctionnement et réduction du temps d'entretien et des dépenses.

Etablissements de référence

De nombreux incinérateurs brûlant une large variété de stocks de nourriture, comprenant les fours rotatifs brûlant des carcasses animales et les incinérateurs à LSB brûlant des FVO.

4.3.8.21 Construction d'une chambre de combustion des cendres

Description

Le brûlage des déchets solides est important pour garantir la destruction des dangers microbiologiques et des dioxines. Il empêche également l'attaque biologique des cendres par la suite, par exemple sur un site de mise en décharge. La combustion adéquate aide également à garantir que les résidus *soient minimisés en ce qui concerne leur quantité et leur nocivité*, ce qui augmente leur potentiel de recyclage, quand c'est approprié, ce qui est une exigence à la fois de la Directive du Conseil relative à l'incinération des déchets 2000/76/CE et le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction du risque de danger biologique provenant par exemple des prions d'EST.

Effets multimilieus

Aucun.

Données d'exploitation

Le besoin d'une chambre de brûlage des cendres dépendra de la fiabilité de la zone principale de combustion à atteindre une combustion adéquate pour le débit désigné. Elles sont habituellement fournies en tant que partie du système d'incinérateur à four rotatif et ne sont généralement pas exigées comme partie d'incinérateur à LFB.

Un test "de perte par calcination" impliquant la prise d'un échantillon de cendres, son chauffage à température de combustion en présence d'air et la mesure de la perte de poids peut être utilisé pour surveiller une bonne performance.

Applicabilité

Applicable dans tous les incinérateurs où une combustion fiable ne peut être atteinte dans la zone de combustion principale.

Force motrice pour la mise en œuvre

Conformité avec la Directive du Conseil relative l'incinération des déchets 2000/76/CE et le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE.

Littérature de référence

[65, EA, 1996]

4.3.8.22 Décendrage continu automatiséDescription

Le décendrage peut être enfermé et automatique pour des systèmes continus. La zone de combustion, par conséquent, est alors réservée pour l'incinération adéquate du stock de nourriture. Le système étanchéifié prévient l'introduction d'air au cours du décendrage et permet ainsi que des conditions de combustion stables continues soient maintenues. Ceci se traduit par des émissions réduites dans l'air et/ou un besoin plus faible en systèmes de traitement par combustion.

Bénéfices environnementaux atteints

Emissions de poussière en suspension minimale

Effets multimilieus

Consommation d'énergie associée au fonctionnement du système de décendrage automatisé.

Données d'exploitation

Un transporteur à vis peut transférer les cendres directement vers un récipient de collecte couvert. Un four rotatif fonctionnant en continu a un transporteur à vis adapté pour retirer la cendre, qui a tout d'abord été refroidie par réfrigération.

Applicabilité

Applicable dans tous les incinérateurs continus.

Force motrice pour la mise en œuvre

Santé au travail et réduction des émissions de poussière en suspension.

Littérature de référence

[82, EA, 1998]

4.3.8.23 Nettoyage des cendres sous vide – pas de balayage

Description

La collecte sous vide des cendres, au cours du décendrage ou du nettoyage des déversements, peut être effectuée en utilisant un filtre à particules d'efficacité élevée, plutôt que de balayer et peut empêcher les poussières de se mettre en suspension.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions de poussière.

Effets multimilieux

Une consommation d'énergie est associée au fonctionnement du système de vide.

Données d'exploitation

Si le matériau est brûlé de manière adéquate, qu'on le laisse refroidir, que toutes les opérations de décendrage sont enfermées et que le matériau est directement placé dans une benne de transport fermée ; le risque de poussière en suspension sera réduit. Un refroidissement forcé crée de la poussière en suspension.

Applicabilité

Applicable dans les incinérateurs par lot.

Force motrice pour la mise en œuvre

Eventuellement santé au travail et réduction des poussières en suspension.

Littérature de référence

[6, EA, 1997, 82, EA, 1998]

4.3.8.24 Réfrigération humide des cendres

Description

La collecte des cendres dans un bain de réfrigération ou leur passage au travers d'une vaporisation de réfrigération peut empêcher que les poussières se mettent en suspension.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions de poussière.

Effets multimilieux

Consommation accrue d'eau.

Données d'exploitation

Les vaporisateurs de réfrigération de poussière peuvent être conçus et fonctionner de sorte qu'ils humidifient et agglomèrent la surface des cendres sans provoquer de problème de ruissellement ou de lixiviat. Ils peuvent utiliser de l'eau non potable. En variante, les cendres peuvent être récoltées dans un bain de réfrigération.

Les cendres humides peuvent être portées en un point intermédiaire pour garantir qu'elles soient entièrement évacuées avant d'être transférées vers le récipient qui sera utilisé pour les porter hors du site. Ceci empêchera l'eau de s'écouler au cours du transport ou sur le lieu où elles seront finalement éliminées. L'eau qui est évacuée peut être ramenée au système de réfrigération.

Applicabilité

Applicable dans tous les incinérateurs.

Force motrice pour la mise en œuvre

Eventuellement santé au travail et réduction des poussières en suspension

Littérature de référence

[65, EA, 1996]

4.3.8.25 Régime de surveillance des cendres pour les émissions, y compris un protocole pour surveiller l'incinération complète, incluant les dangers biologiques provenant des prions d'EST

Description

On peut utiliser un régime de surveillance pour mesurer la performance environnementale réelle d'un incinérateur de sous-produits animaux, à la fois pour établir la performance qui peut être atteinte et pour surveiller la conformité aux valeurs limites d'émission. Comme minimum, le régime de surveillance devrait satisfaire aux exigences de la Directive du Conseil relative à l'incinération des déchets 2000/76/CE, en dépit de la possibilité selon laquelle les niveaux d'émission peuvent être atteints puissent être significativement inférieurs à ceux exigés par la législation.

D'autres informations pour la surveillance sont disponibles dans "le Document de Référence sur les Principes Généraux de Surveillance".

A la fois la Directive du Conseil relative à l'incinération des déchets 2000/76/CE et le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE exigent que les résidus *soient minimisés en ce qui concerne leur quantité et leur nocivité*. Un protocole pour surveiller le brûlage, y compris le danger biologique provenant des prions d'EST dans les cendres après incinération des sous-produits animaux, peut être utilisé pour effectuer en double vérification des modes opératoires et des dispositifs de protection en cours d'utilisation et s'assurer qu'ils fonctionnent correctement. *Le protocole de Surveillance et les procédés de test sur les cendres et les particules et fréquence (pour l'analyse de la teneur en carbone, azote et acide aminé) et Agence de l'Environnement – Groupe d'essais bovins, notes sur l'échantillonnage des cendres* sont reproduits dans la Section 10.1.

Un incinérateur brûlant des MRS en Italie mesure l'azote organique dans les cendres, en tant que moyen de surveiller la description des prions. L'azote résiduelle est mesurée à 105 °C. La limite de détection est de 0,5 g d'azote/100 g de cendres.

Les systèmes de surveillance continue devraient être accompagnés d'une batterie pour garantir qu'ils peuvent toujours enregistrer dans le cas d'une coupure de courant.

Bénéfices environnementaux atteints

En surveillant les émissions, l'efficacité de l'équipement d'incinération choisi et des processus associés, y compris les techniques "de fin de chaîne" peut être vérifiée pour voir s'ils empêchent et s'ils contrôlent efficacement les émissions dans l'environnement dans son ensemble. Les sous-performances peuvent ainsi être détectées et rectifiées.

Effets multimiliieux

Aucun.

Données d'exploitation

Aucune.

Applicabilité

La surveillance des émissions dans l'air est applicable à tous les incinérateurs, y compris ceux brûlant les sous-produits animaux. Un protocole et un régime de surveillance du brûlage sont

également nécessaires et ceci devrait inclure un moyen de vérifier tout risque biologique résiduel associé à des prions d'EST dans les cendres.

Force motrice pour la mise en œuvre

Les exigences législatives de la Directive du Conseil relative à l'incinération des déchets 2000/76/CE et le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE et la destruction des prions d'EST.

Etablissements de référence

Pratiquement tous les incinérateurs doivent, selon la Directive du Conseil relative à l'incinération des déchets 2000/76/CE surveiller leurs émissions et ceux qui sont exclus de cette législation particulière le feront pour satisfaire les exigences d'autorisation des organismes de réglementation environnementaux.

Littérature de référence

[6, EA, 1997, 82, EA, 1998, 278, EC, 2002]

4.3.8.26 Nettoyage et désinfection réguliers des installations et de l'équipement

Description

Un nettoyage régulier, par exemple hebdomadaire, minutieux des installations et de l'équipement où les sous-produits animaux sont manipulés réduira le risque que de maladies soient diffusées par les insectes, les rongeurs et les oiseaux et aidera à contrôler la formation de substances malodorantes.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions d'odeur. Contrôle des insectes, rongeurs et oiseaux.

Effets multimilieus

Utilisation de détergents, y compris de désinfectants.

Données d'exploitation

L'exemple suivant de nettoyage de routine a été rapporté dans une installation incinérant des carcasses animales et des parties de carcasses, y compris des MRS. Premier rinçage, puis application d'un détergent alcalin, suivi d'un autre rinçage, puis désinfection avec une solution de chlorure à 2 %, pendant au moins une heure. Dans la même installation, l'équipement de stockage, de manutention, de broyage et de chargement fermé est nettoyé périodiquement et habituellement avant l'entretien, en passant des copeaux de bois au travers du système et en les incinérant ensuite.

Applicabilité

Applicable à toutes les installations, stockant, manipulant et traitant des sous-produits animaux, sauf peut-être quand il y a un stockage à long terme de la farine animale.

Aspects économiques

Moins cher et plus pratique que de traiter les odeurs et une infestation.

Force motrice pour la mise en œuvre

Règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE. Prévention des odeurs et des infestations par les insectes, les rongeurs et les oiseaux. Prévention de la diffusion des EST en particulier de l'ESB.

Etablissements de référence

Au moins 2 incinérateurs de carcasses animales en Italie.

Littérature de référence

[6, EA, 1997, 82, EA, 1998, 248, Sorlini G., 2002, 287, EC, 2002]

4.3.8.27 Mise en place des techniques d'arrêt de diffusion des odeurs quand l'incinérateur ne fonctionne pas

Description

Des contrôles d'odeurs techniques et d'exploitation peuvent être mis en place pour empêcher les émissions d'odeurs quand l'incinérateur ne fonctionne pas et qu'il n'est par conséquent pas opérationnel pour la destruction des odeurs en utilisant l'air malodorant en tant qu'air pour le four.

Pour les arrêts planifiés, les matériaux destinés à l'incinération peuvent, selon par exemple la capacité de stockage réfrigéré dans l'incinérateur, être dirigés vers d'autres incinérateurs ou, si des installations appropriées existent dans l'abattoir ou l'installation de sous-produits animaux, ils peuvent être stockés sur place. Pour les incinérateurs fonctionnant sur un système par lots, le temps d'indisponibilité est généralement plus fréquent et plus long que pour les incinérateurs fonctionnant continuellement.

Il est prévisible que des matériaux en voie de putréfaction seront stockés quand l'incinérateur ne sera pas disponible pour la combustion de l'air malodorant. Une installation de réduction d'odeurs alternative, telle que des filtres biologiques, des épurateurs chimiques ou des filtres de carbone peut être fournie. Une charge dynamique sur un épurateur chimique provoquerait un traitement inefficace au cours des stades initiaux, par conséquent ceci peut ne pas être une technique appropriée pour une utilisation intermittente. L'énergie utilisée pour transférer l'air à un tel équipement remplacerait celle utilisée pour le transférer vers l'incinérateur.

Pour les pannes, des dispositions pour l'utilisation de moyens fonctionnels ou techniques alternatifs pour empêcher les émissions d'odeurs peuvent être mis en place, au cas où le problème ne puisse être rectifié immédiatement par un approvisionnement déjà disponible de pièces et de main-d'œuvre.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions d'odeurs.

Effets multimilieux

Tous les effets de réponse croisés dépendront des mesures prises, par exemple il peut y avoir une utilisation d'énergie pour la réfrigération de tout matériau en voie de putréfaction.

Applicabilité

Applicable à tous les incinérateurs brûlant des matériaux malodorants naturellement et/ou en voie de putréfaction.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction des émissions d'odeurs.

Littérature de référence

[65, EA, 1996]

4.3.8.28 Filtre biologique pour la réduction des odeurs quand l'incinérateur ne fonctionne pas

Description

Des odeurs peuvent être produites quand l'incinérateur ne fonctionne pas et qu'il n'est pas opérationnel pour la réduction d'odeurs. L'utilisation d'un filtre biologique peut être efficace

pour contrôler des odeurs de faible intensité provenant de matériaux naturellement malodorants et/ou en voie de putréfaction. D'autres informations sont disponibles dans la Section 4.1.33

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des odeurs.

Applicabilité

Les filtres biologiques nécessitent une superficie élevée.

Littérature de référence

[65, EA, 1996]

4.3.8.29 Filtre de carbone pour la réduction d'odeurs quand l'incinérateur ne fonctionne pas

Description

On peut utiliser des filtres de carbone pour la réduction d'odeurs, spécialement quand la quantité totale de composés organiques est faible. Cependant, ils peuvent conduire à des déchets solides significatifs, qui doivent être éliminés. S'ils ne peuvent être récupérés, ils peuvent être brûlés dans l'incinérateur. Ceci détruit les composés malodorants et permet de récupérer la teneur énergétique du carbone.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des odeurs.

Effets multimilieux

Il peut y avoir de l'énergie consommée au cours de la régénération du carbone.

Données d'exploitation

Les filtres de carbone peuvent être dimensionnés selon les besoins de l'installation et ne nécessitent pas un grand espace au sol. Ils ne sont pas spécialement sensibles à une utilisation intermittente ou à une charge dynamique, par conséquent ils sont relativement faciles à utiliser de manière efficace à court terme.

Applicabilité

Applicable dans tous les incinérateurs brûlant des matériaux malodorants de manière naturelle et/ou en voie de putréfaction.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction des émissions d'odeurs.

Littérature de référence

[65, EA, 1996]

4.3.9 Epandage/injection dans la terre

Voir également les Sections 4.1 et 4.3.1.

Les techniques pour l'épandage de fumier sont décrites dans *le document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour l'élevage intensif de la volaille et des porcs* [304, EC, 2002].

4.3.9.1 **Epandage des boues provenant de la fabrication de gélatine et de colle de peau**

Description

Les boues provenant du traitement des eaux usées issues de la fabrication de gélatine et de colle de peau sont décrites comme étant un engrais excellent et un agent améliorant pour le sol. Elles peuvent être appliquées aux sols agricoles, en tant que boues humides ou elles peuvent être épaissies et pressées.

Bénéfices environnementaux atteints

Application des sous-produits de production de la gélatine en tant qu'engrais, quand de la terre agricole appropriée est disponible. Les boues contiennent du calcium, de l'azote et du phosphore.

Effets multimilieux

Du fer, de l'aluminium et du manganèse peuvent être présents et il peut donc être prudent et effectuer des analyses en ce qui les concerne.

Applicabilité

Applicable quand les exigences du sol correspondent au niveau de nutriment des boues.

Aspects économiques

Moins cher que de payer une mise en décharge.

Etablissements de référence

Les boues provenant de toutes les UTER de fabrication de gélatine et de colle de peau en Allemagne.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002, 351, UK TWG Members, 2003]

4.3.9.2 **Epandage des résidus solides provenant du procédé de biogaz**

Description

Les résidus solides provenant de la production de biogaz peuvent être appliqués en tant qu'agents d'amélioration du sol.

Bénéfices environnementaux atteints

Utilisation de l'azote et du phosphore en tant qu'engrais assaini sans odeur, en plus de l'utilisation de l'énergie potentielle provenant des déchets d'abattoirs (contenus gastro-intestinaux, fumier, matériaux criblés provenant des eaux usées, graisses provenant des pièges à graisse, boues provenant des cuves de sédimentation et boues provenant des cuves de flottation).

Effets multimilieux

Du fer, de l'aluminium et du manganèse peuvent être présents et il peut donc être prudent d'effectuer des analyses en ce qui les concerne.

Applicabilité

L'application aux pâturages d'engrais organiques et d'agents d'amélioration du sol, autres que le fumier, est interdite par le Règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE. Le Règlement contient la définition "*Engrais organiques*" et "*Agents d'amélioration du sol*" signifient les matériaux d'origine animale utilisés pour maintenir ou améliorer la nutrition des plantes et les propriétés physiques et chimiques et l'activité biologique des sols, soit séparément, soit conjointement ; ils peuvent comprendre le fumier, le contenu des voies digestives, du compost et des résidus de digestion.

Aspects économiques

Moins cher que la mise en décharge ou l'incinération.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Récupération des nutriments dans les sous-produits après utilisation de la teneur énergétique pour produire du biogaz.

Etablissements de référence

L'épandage des résidus de biogaz est pratiqué au Danemark.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 287, EC, 2002, 351, UK TWG Members, 2003]

4.3.10 Production de biogaz

Voir également les Sections 4.1 et 4.3.1.

4.3.10.1 Production de biogaz provenant des sous-produits d'abattoirs

Description

Les matières organiques sont dégradées en CH₄ dans des conditions anaérobies. Les libérations dans l'air, l'eau et la terre provenant du processus peuvent être bien contrôlées.

Des progrès récents dans les technologies de digestion anaérobie ont rendu possible le traitement d'une diversité croissante de sous-produits et d'eaux usées. Non seulement les eaux usées d'abattoirs peuvent subir un traitement anaérobie, mais le fumier, les déchets d'abattoirs, y compris le sang, les graisses et les contenus des estomacs et les viscères et les résidus peuvent également être traités.

La co-digestion du fumier et des déchets d'abattoirs est parfois effectuée avec des déchets organiques industriels.

Bénéfices environnementaux atteints

Du CH₄ peut être récupéré et utilisé dans la production d'énergie, pour remplacer les combustibles fossiles et ainsi réduire les émissions de CO₂. La plupart des nutriments restent dans le matériau traité et, comme dans le compostage, les matériaux peuvent être récupérés à des fins agricoles.

Effets multimilieux

Le CH₄ et le CO₂ produits au cours de la production de biogaz peuvent être accidentellement libérés dans l'atmosphère, si des contrôles adéquats ne sont pas mis en place. Le CH₄ a un potentiel de réchauffement de la planète 30 fois supérieur à celui du CO₂.

Applicabilité

Largement applicable. L'application aux pâturages d'engrais organiques et d'agents d'amélioration du sol, autres que le fumier, est interdite par le Règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE. Le Règlement contient la définition "*Engrais organiques*" et "*Agents d'amélioration du sol*" signifient les matériaux d'origine animale utilisés pour maintenir ou améliorer la nutrition des plantes et les propriétés physiques et chimiques et l'activité biologique des sols, soit séparément, soit conjointement ; ils peuvent comprendre du fumier, le contenu des voies digestives, le compost et les résidus de digestion.

Aspects économiques

Il est révélé qu'une installation de taille moyenne utilisant 2000 tonnes par semaine de stock de nourriture comprenant 50 % de sous-produits d'abattoirs et 50 % de fumier pourrait générer

approximativement 500 000 GBP/an de cotisation d'entrée à 10 GBP/t et pourrait vendre environ 700 000 GBP d'électricité par an. Une telle installation coûterait plusieurs millions de GBP à construire (coûts de 2001).

Force motrice pour la mise en oeuvre

Récupération de contenus énergétiques des sous-produits animaux et réduction des coûts d'élimination des déchets.

Etablissements de référence

Il existe des installations au Danemark et une installation traitant les déchets d'abattoirs en Suède.

Littérature de référence

[148, Finnish Environment Institute et Finnish Food et Drink Industries' Federation, 2001, 222, Gordon W., 2001, 305, Porteous A., 2000]

4.3.10.2 Biogaz provenant du fumier et déchets contenant des graisses

Description

Installations danoises

Les installations digèrent du fumier animal avec de petites quantités de déchets contenant des graisses, pour produire du biogaz. Le biogaz est brûlé dans une unité motrice/génératrice (unité PCCE) pour produire de l'énergie neutre du point de vue du CO₂. L'énergie est alors vendue directement aux réseaux électriques et la chaleur produite en conséquence du refroidissement du moteur est utilisée pour le chauffage sur place, y compris dans le processus de production des biogaz.

L'installation comprend une unité de digestion anaérobie très efficace, une unité de stockage des biogaz, une unité de nettoyage, une unité de production PCCE ayant une interface de puissance avec le service public d'électricité local et une cuve d'accumulation de chaleur.

Une installation italienne

Dans une installation italienne, 400 à 500 m³ de fumier et de boue d'eaux usées sont mélangés dans un récipient de réaction chaque jour. L'eau, qui a été chauffée à 90°C en utilisant des biogaz, est ajoutée pour maintenir une température de 33°C. Le volume total de 8000 m³, dont 2400 m³ est de l'eau ajoutée, est mélangé. Après 15 à 20 jours, le mélange et le CH₄ produits sont pompés vers un réacteur de 4000 m³, pendant 10 à 15 jours et de là le CH₄ est continuellement purgé vers un gazomètre de 600 m³. Le gaz est utilisé pour chauffer l'eau et générer de l'énergie à un taux de 250 kWh/m³ de CH₄, dans un générateur de 400 kW. Dans l'exploitation de référence, il y a une capacité insuffisante pour utiliser tout le CH₄ produit et l'excès est brûlé dans une cheminée.

Les résidus sont pompés depuis la base du second réacteur, ils sont mélangés avec un polyélectrolyte puis, selon la demande, ils subissent directement un épandage ou ils sont envoyés au compostage.

Les accidents, selon les informations disponibles, sont empêchés par la formation des opérateurs et par l'interdiction de fumer et des flammes nues. Les canalisations de gaz et le joint hydraulique du gazomètre sont inspectés une fois tous les trois mois.

Il existe des plans de modification de l'installation pour substituer du sang homogénéisé et pasteurisé à approximativement 18 % de fumier et de production de 30 à 40 % de plus de CH₄ à un taux de 400 m³/h et pour utiliser la totalité de cela. Il existe également des plans consistant à passer l'air d'échappement, après pasteurisation, au travers d'une solution de NaOH chaude pour retirer le NH₃ puis au travers d'un filtre biologique de tourbe pour retirer les substances

malodorantes. On anticipe que l'utilisation de sang augmentera la DCO dans les eaux usées de 1000 ppm à 2000 ppm et que les boues continueront à subir un épandage.

Le CO₂ sera retiré du biogaz, en utilisant de l'eau pour produire H₂CO₃. Bien que les exploitants rapportent qu'ils n'attendent pas d'augmentation de la quantité de H₂S produite, elle sera éliminée en utilisant FeCL₂.

Etudes allemandes

Les études allemandes ont été réalisées sur le traitement de certains déchets provenant de la séparation des graisses ou de la transformation des aliments dans des installations de traitement anaérobie dans des stations d'épuration des eaux usées. Les résultats pour les graisses étaient considérés comme "très bons" améliorant même l'efficacité globale du processus anaérobie et produisant un meilleur rendement de gaz.

Bénéfices environnementaux atteints

Production d'une énergie neutre du point de vue CO₂ ; production d'engrais provenant du fumier digéré qui peut alors remplacer des engrais chimiques ; réduction des émissions d'odeurs provenant du fumier animal et réduction des fuites d'azote dans l'eau du sous-sol.

Le processus de production de biogaz favorise l'utilisation d'un stock de nourriture ayant une forte teneur en humidité. D'autres traitements utilisent beaucoup d'énergie pour retirer l'eau.

Effets multimilieux

Le CH₄ et le CO₂ produits au cours du procédé de biogaz peuvent être accidentellement libérés dans l'atmosphère si des contrôles adéquats ne sont pas mis en place. Le méthane a un potentiel de réchauffement de la planète 30 fois supérieur à celui du CO₂.

Données d'exploitation

Le Tableau 4.57 montre les chiffres réels et anticipés pour la production de biogaz, de chaleur et d'énergie provenant du fumier et des déchets contenant des graisses. Il montre également les économies d'énergie et de combustible réelles ou anticipées résultant du processus.

Fumier (m ³ /an)	Déchets contenant de la graisse (t/an)	Biogaz produit (ou anticipé) (m ³ /an)	Electricité produite (kWh/an)	Chaleur produite (kWh/an)	Electricité économisée sur le site (kWh/an)	Chauffage économisé sur le site (kWh/an)	Paille économisée (t/an)
14 600	750	750 000	1 400 000	1 960 000	542 900	178 000	
10 950	550	520 000	1 430 000	1 716 000	300 000	80 000	
4 380	550	350 000	1 000 000	1 200 000	150 000		125
23 000	800	1 000 000	2 600 000	3 120 000	430 000	120 000	
9 125	850	750 000	1 650 000	2 310 000	278 907		
6 570	550	536 100	1 533 246	1 839 895	157 223		
12 000	900	831 420	2 377 420	2 853 433	324 000	72 000	40

Tableau 4.57: Données sur l'énergie, la chaleur et l'économie pour des unités de biogaz/PCCE utilisant (ou prévoyant d'utiliser) du fumier et des déchets contenant des graisses dans des exploitations danoises.

Applicabilité

Les installations auxquelles on se réfère dans le 4.57 produisent plus de 75 % de biogaz provenant des installations de biogaz d'exploitations danoises. L'application aux pâturages d'engrais organiques et d'agents d'amélioration du sol, autres que le fumier, est interdite par le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE. Le règlement contient la définition "Engrais organiques" et "Agents d'amélioration du sol" signifient les matériaux d'origine animale utilisés pour maintenir ou améliorer la nutrition des plantes et les propriétés physiques et chimiques et l'activité biologique des sols, soit séparément soit conjointement ; ils peuvent comprendre du fumier, le contenu des voies digestives, le compost et les résidus de digestion.

Aspects économiques

Les temps de recouvrement pour les installations danoises ont été rapportés à 5 à 6 ans. Les coûts d'élimination sont économisés.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Aspects économiques financières par la vente d'électricité et la génération d'eau chaude. Production d'engrais provenant des résidus de biogaz.

Exploitations de référence

Au Danemark, plus de 75 % du biogaz produit provient du fumier et des déchets contenant des graisses. Il y a au moins une installation en Italie. Il existe des centrales électriques au Royaume Uni et en Allemagne qui fonctionnent par le biogaz produit à partir du fumier.

Littérature de référence

[218, Dansk Biogas A/S, undated, 287, EC, 2002]

4.3.10.3 Réutilisation de la chaleur au cours de la production de biogazDescription

On peut utiliser des échangeurs de chaleur pour extraire la chaleur provenant du matériau qui tend le digesteur et celle-ci peut être utilisée pour chauffer le matériau entrant.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de l'utilisation d'énergie pour chauffer les matières premières pour la production de biogaz ou la pasteurisation.

Effets multimilieux

Aucun.

Données d'exploitation

Si le matériau est un matériau de Catégorie 3 tel que défini dans le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE, le matériau entrant doit avoir une taille de particule maximum de 12 mm et doit être chauffé pour une pasteurisation à 70°C pendant 60 min. Pour la digestion anaérobie réelle, les sous-produits sont chauffés à une température d'approximativement dans la gamme de 33 à 37°C. La chaleur provenant des matériaux quittant l'installation de pasteurisation ou le digesteur peut être utilisée pour chauffer le matériau entrant.

Applicabilité

Applicable dans toutes les installations de production de biogaz.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction de l'utilisation d'énergie.

Littérature de référence

[222, Gordon W., 2001]

4.3.11 Compostage

Voir également les sections 4.1 et 4.3.1.

4.3.11.1 Capacité de drainage suffisante pour le compostage en andains sur un terrain ferme

Description

Le site peut être conçu pour empêcher l'introduction depuis l'andain et minimiser le volume et la charge de lessivât formé. Même avec une gestion minutieuse de l'ajout d'eau, une certaine quantité de lessivât sera formée. Une surface du site imperméable, correctement inclinée vers le drainage et avec une capacité de canalisation et de drainage suffisante pour contenir le ruissellement maximum anticipé, peut être fournie. Le récipient de collecte de drainage peut être séparé de ceux récoltant les eaux de pluie et d'autres effluents liquides. Le liquide peut être remis en circulation pour humidifier le compost spécialement dans le processus, quand le compostage est le plus actif. S'il est remis en circulation, il peut être stocké très proche de l'andain.

Les pentes ayant des gradients aussi faibles que 1:200 ont été rapportés comme étant suffisants pour le drainage, sans provoquer de problèmes avec le mouvement du véhicule.

Bénéfices environnementaux atteints

Prévention de la contamination des cours d'eau avec le lessivât et le ruissellement, tous deux contenant potentiellement des substances dissoutes et des matières solides en suspension, qui peuvent provoquer une pollution, ou qui nécessiteront un traitement des eaux usées. Le lessivât contient une concentration supérieure à celle du ruissellement, puisqu'il s'écoule dans l'empilement. Le lessivât peut être mis en circulation et utilisé dans le processus.

Effets multimiliés

Aucun.

Applicabilité

Applicable à tous les sites de compostage en andain.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Prévention de la pollution par lessivât et ruissellement des cours d'eau locaux.

Exploitations de référence

Largement appliqué.

Littérature de référence

[176, The Composting Association, 2001]

4.3.11.2 Terrain ferme - Béton

Description

Le béton a été décrit comme la surface la plus dure et la plus durable qui puisse être utilisée. L'introduction d'une couche d'un matériau géotextile donne plus de résistance à la formation, aide à maintenir la couche de fondation et à répartir la charge. Il faut faire attention lors du choix du matériau entre les dalles pour permettre l'expansion et la contraction et le mouvement différentiel des dalles.

Les joints peuvent être remplis d'un matériau qui permet l'expansion et la contraction et empêchent le passage de l'eau de chauffage ou du lessivât au travers du joint. Les produits d'étanchéité pour joints offrent une bonne adhésion au béton, une flexibilité sans fissurations, une résistance aux changements d'écoulement et de température et ils sont également durables et étanches à l'eau.

Bénéfices environnementaux atteints

Prévention de fuites du lessivât et de ruissellement dans les eaux souterraines. Réduction de la contamination des eaux usées et des exigences de traitement.

Effets multimilieux

Aucun n'a été rapporté.

Données d'exploitation

Le béton est révélé comme étant approprié pour des sites de grands volumes sur des sols faibles.

Aspects économiques

Un revêtement de béton rigide construit sur une surface de fondation préparée (par exemple une argile plastique/alluvion) a un coût rapporté de 27 à 32 GBP/m² (2001).

Force motrice pour la mise en oeuvre

Prévention de la pollution par lessivât et ruissellement des cours d'eau locaux.

Littérature de référence

[176, The Composting Association, 2001, 210, Environment Agency, 2001]

4.3.11.3 Terrain ferme – asphalte ou macadam

Description

On a révélé qu'un empierrement de macadam enrobé de bitume dense était une surface imperméable de qualité élevée avec une bonne capacité d'usure. Les macadams enrobés de bitume obtiennent leur résistance de l'utilisation d'un agrégat d'interpénétration lié par du bitume.

Les surfaces d'asphalte ne sont pas totalement imperméables et certaines préoccupations ont été exprimées concernant leur utilisation. Les températures atteintes par le matériau de compostage peuvent affecter l'asphalte au cours du temps. La surface d'asphalte peut devenir cassante et il peut y avoir un risque de contamination du matériau de compostage.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction du suintement de lessivât contaminé et de ruissellement dans les eaux souterraines. Réduction de la contamination des eaux usées et des exigences de traitement.

Effets multimilieux

Les surfaces asphaltées ne sont pas totalement imperméables.

Données d'exploitation

Les asphaltes et les macadams sont rapportés comme étant moins durables et comme ayant une perméabilité supérieure au béton. Les zones de stockage et de livraison peuvent nécessiter des couches plus épaisses ou du béton pour supporter l'action des pelles chargeuses mécaniques.

Les températures atteintes par le compost peuvent rendre l'asphalte cassant et il existe des inquiétudes concernant la contamination possible du compost par les résidus asphaltés.

Aspects économiques

Un revêtement asphalté flexible construit sur une surface de fondation préparée, par exemple un sol d'argile raide, a un coût rapporté de 15 à 20 GBP/m² (2001).

Force motrice pour la mise en oeuvre

Moins cher que le béton.

Littérature de référence

[176, The Composting Association, 2001]

4.3.11.4 Compostage en andain de sous-produits animaux

Description

Un andain est un vaste empilement de matières de compostage, généralement en forme de prisme triangulaire allongé. Ils sont construits sur un terrain ferme et un drainage permet de collecter le lessivât. On ajoute de l'eau aux andains lorsque cela est requis par le processus de compostage. Les matières compostées sont retournées suffisamment fréquemment pour garantir une hygiène et une décomposition maximales de toute la matière et pour maintenir le processus dans des conditions complètement aérobies.

Bénéfices environnementaux atteints

Récupération et recyclage supplémentaires des substances générées et utilisées dans le processus et des déchets, quand c'est approprié.

Effets multimilieux

Emissions d'odeurs provenant de la putréfaction des sous-produits animaux naturellement malodorants. Le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE exige que la plupart des matériaux de Catégorie 2 soient stérilisés dans des conditions de température, de temps, de pression et de taille spécifiés, avant leur compostage. Ceci exige de l'énergie.

Données d'exploitation

Une usine de compostage de référence utilisant des sous-produits d'abattoirs utilise 50 % de boues d'abattoirs et de contenus de panses mélangés à 50 % de bois, en volume, pour améliorer la structure des andains. Il est rapporté que ce mélange de produits permet la production de bons andains qui atteignent une température centrale de 70°C au cours de l'étape de biooxydation. Ce processus, selon les informations disponibles, produit un compost de bonne qualité qui pourrait, cependant, bénéficier de l'ajout de phosphore supplémentaire.

selon les informations disponibles, le compostage en andain peut potentiellement, mais pas nécessairement, poser un risque de problèmes d'odeurs et d'organismes nuisibles supérieur au compostage en cuve.

Applicabilité

Le compostage des sous-produits animaux en andain est applicable aux sous-produits provenant des abattoirs, par exemple la litière de stabulation, le fumier, les contenus d'estomacs, les contenus d'intestins, le sang et les plumes ; provenant du traitement des eaux usées, par exemple les résidus de dégrillage, les déchets de flottation et des boues ; des résidus solides provenant de la production de biogaz ; des boues provenant de la transformation du sang et des boues provenant des UTER.

Aspects économiques

On a rapporté que les installations de compostage spécialisées exclusivement dans les sous-produits d'abattoirs étaient plus simples et moins chères que les installations de compostage traditionnelles. L'aspect spécialisé représente une source de séparation efficace. Les installations spécialisées ne contiennent en général pas de plastique, verre ou autres corps étrangers dans les

matières premières que les déchets municipaux contiennent, par conséquent des technologies pour une purification du compost ne sont pas nécessaires. Une installation de compostage spécialisée pour 30 000 tonnes de biomasses coûte, selon les informations disponibles, approximativement 3 000 000 d'Euros.

Les coûts d'investissement, les frais d'exploitation et les coûts d'entretien pour un compostage en andain sont inférieurs à ceux pour un compostage en cuve. Le compostage en andain nécessite également des niveaux plus élevés de connaissances et de capacités et plus de main-d'œuvre que dans le compostage en cuve. Il nécessite également une plus grande surface de terre.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction de l'élimination des sous-produits d'abattoirs en décharge, en tant que déchets.

Exploitations de référence

Il existe au moins une installation autonome en Italie et un site d'abattoir au Royaume Uni.

Littérature de référence

[148, Finnish Environment Institute et Finnish Food et Drink Industries' Federation, 2001, 176, The Composting Association, 2001, 210, Environment Agency, 2001, 269, Italian TWG Members, 2002]

4.3.12 Fabrication d'engrais provenant de farine de viande et d'os

Voir également les sections 4.1 et 4.3.1.

4.3.13 Hydrolyse alcaline de carcasses animales et parties de carcasses animales à une température élevée

Voir également les sections 4.1 et 4.3.1.

Description

Le processus d'hydrolyse alcaline chauffée digère et élimine avec efficacité les carcasses animales et, selon les informations disponibles, inactive les agents de l'ESB. Les tissus animaux et microbiens sont transformés en une solution, selon les informations disponibles, aqueuse, neutre et stérile, qui, après refroidissement, est déversée dans un processus de digestion anaérobie pour un autre traitement. La digestion anaérobie produit du gaz CH₄ qui peut être utilisé pour générer de l'électricité ou de la vapeur.

Bénéfices environnementaux atteints

Destruction de risques microbiens au cours d'une hydrolyse alcaline. Production d'énergie provenant de la digestion anaérobie.

Effets multimiliieux

Consommation d'eau, bien qu'il ne soit pas nécessaire que cette eau soit potable et consommation d'alcali, habituellement des solutions à 50 % de NaOH ou KOH. Une capacité de production de vapeur est nécessaire pour chauffer l'eau, à un taux de 1 kg de vapeur/kg de stock de nourriture. De l'électricité est nécessaire à un taux de 17 kWh pour 4,5 tonnes de stock de nourriture.

Données d'exploitation

L'hydrolyse alcaline à une température élevée est entreprise dans des digesteurs de tissus en acier inoxydable chauffés à la vapeur isolés avec des couvercles qui peuvent être fixés soit manuellement soit hydrauliquement. Le récipient contient un panier pour la rétention des débris d'os. Les digesteurs de tissus sont fabriqués dans une gamme de 36 kg à 4,56 t. Les carcasses

animales sont généralement traitées sans réduction de taille préalable, sans réduction rapportée d'efficacité de la technique.

Les dispositions de manutention des matières premières, selon les informations disponibles, dépendent de l'échelle d'opération et de la gamme allant de la manutention manuelle aux systèmes de rails, de transporteurs et de chutes.

Pour les opérations à plus grande échelle, on peut installer une série de digesteurs. Le processus fonctionne à 150°C, pendant 3 heures et à une pression supérieure à 400 kPa. Il est automatisé au cours du cycle de transformation.

Le processus transforme les protéines, les acides nucléiques et les lipides de toutes les cellules et de tous les tissus, tout comme les micro-organismes infectieux, en une solution aqueuse stérile de petits peptides, acides aminés, sucres et savons. L'alcali est consommé dans le processus, générant les sels des produits d'hydrolyse. Les cendres comprenant les substituants minéraux des os et des dents de vertébrés sont produites et représentent approximativement 3 % du poids de la carcasse/du tissu d'origine. On peut facilement les écraser manuellement et, selon les informations disponibles, elles peuvent être récupérées en tant que poudre de phosphate de calcium.

Un échangeur de chaleur pour chauffer l'eau peut être construit dans la conception du système.

Le résidu de digestion est déversé directement dans la cuve d'équilibre du système de digestion anaérobie. Il a été suggéré que les résidus provenant de la digestion anaérobie pourraient être utilisés comme suit : les os écrasés provenant d'animaux qui ne sont pas à risque pour l'ESB en tant qu'engrais, les résidus liquides provenant d'animaux qui ne sont pas à risque pour l'ESB en tant qu'engrais. Les résidus liquides provenant d'animaux qui sont à risque pour l'ESB pourraient éventuellement être évaporés pour minimiser la quantité de résidus solides puis être éliminés par mise en décharge ou par incinération, selon la législation pertinente.

Pour un digesteur illustratif ayant une capacité de 4,5 t, les niveaux de consommation et d'émission suivant sont rapportés :

On ajoute à 4,5 t de matière animale, entre 50 et 100 % d'équivalent en poids, c'est-à-dire 2,25 à 4,5 t. La quantité dépend de la matière animale. L'ajout d'alcali au digesteur de tissus est de 14 %, pour du NaOH et de 21 % pour du KOH, du poids du matériau de carcasse animale/tissu animal à transformer. 4,5 kg de matières premières nécessitent 4,5 kg de vapeur. Les exigences d'électricité sont de 11,1 kW/t de matière première.

Applicabilité

Au moment de la rédaction, cette technique n'est pas autorisée dans l'UE, à cause du fait que dans le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE, elle n'est pas listée, et elle n'a pas non plus été approuvée conformément au mode opératoire auquel on se réfère ici dans l'Article 33(2), après consultation du Comité scientifique approprié.

Le processus est en cours de commercialisation dans les industries de viande rouge et de viande blanche et les industries d'équarrissage, il est en préparation pour recevoir potentiellement l'approbation selon les modes opératoires prescrits dans le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE, à la fois en termes de traitement des sous-produits à risques de type ESB et de sous-produits non infectés et d'élimination, en tant qu'alternative à la mise en décharge.

Il peut, selon les informations disponibles, être appliqué à une gamme de tailles d'installations, d'installations petites à une très grosse installation, l'installation d'unités multiples étant appropriée pour les opérations à grande échelle, pour lesquelles il y a une économie d'échelle rapportée. La technique peut être appliquée en tant que système intégré pour un traitement et

une élimination sur le site, ce qui économise des frais de transport et des endommagements environnementaux.

Aspects économiques

Il a été rapporté qu'un digesteur de tissus par hydrolyse alcaline ayant une capacité de 4,5 t était capable de transformer les 18 t de matériaux déchets de carcasse animale par période de 24 heures. S'il fonctionne 7 jours par semaine, 52 semaines par an, le volume annuel sera donc de 6570 t.

Les coûts d'investissement de capital pour un digesteur de tissus ayant une capacité de 4,5 t sont calculés à 20,9 Euros/t de matière transformée, si on estime que le coût de capital est étalé sur 10 ans, sans tenir compte des charges d'intérêt.

Les frais d'exploitation pour le digesteur de tissus sont calculés à 41 Euros/t de matière transformée.

Les coûts de capital des frais d'exploitation des systèmes combinés d'hydrolyse alcaline et de digestion anaérobie sont, dans une certaine mesure, compensés par les revenus provenant de la génération d'énergie.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Nécessité de détruire les agents d'ESB, sans utiliser d'incinération. Le pré-traitement des déchets avant la mise en décharge, pour satisfaire aux exigences de la *directive du Conseil 1999/31/CE du 26 avril 1999 sur la mise en décharge des déchets*.

Exploitations de référence

L'hydrolyse alcaline, selon les informations disponibles, est utilisée à échelle 1/1 aux Etats-Unis, pour l'élimination de moutons, d'élans et daim étant à risque pour une infection par EST. Les entreprises de recherches pharmaceutiques et les unités de recherches universitaires/vétérinaires ont également installé des digesteurs de tissus pour l'élimination de matières animales et humaines. Ils sont en cours d'utilisation au Canada pour l'élimination des déchets infectés par EST. Aucune installation n'est en fonctionnement dans l'UE, à cause du manque actuel d'approbation de la technique selon les exigences du règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE. Une telle approbation est actuellement en recherche.

Les installations de digestion anaérobie ayant incorporé cette technique sont actuellement appliquées dans 100 exploitations à échelle 1/1 en Europe et en Asie.

Les technologies combinées n'ont pas encore été installées sur un site intégré.

Littérature de référence

[294, Waste Reduction Europe Ltd, 2002]

4.4 Activités intégrées sur le même site

Voir également les sections 4.1, 4.2.1 et 4.3.1.

4.4.1 Site intégré – abattoir et installation d'équarrissage

Description

Une installation d'équarrissage peut être exploitée sur le site d'un abattoir. Les sous-produits du processus d'abattage et les eaux usées sur le site peuvent être traités sur une base continue, minimisant ainsi la nécessité de collecte et de transport, pour une utilisation ou une élimination hors du site, et la nécessité de stockage.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'énergie, réduction de la production de substances malodorantes et réduction des besoins en énergie pour leur traitement.

Effets multimilieux

Aucun en plus de ceux associés à l'abattage et à l'équarrissage.

Données d'exploitation

La chaleur dans le système peut être récupérée sous forme d'eau chaude et utilisée, par exemple comme eau de nettoyage dans l'abattoir.

L'utilisation de suif en tant que combustible pourrait en théorie rendre l'installation largement autosuffisante en terme de chauffage. Au moment de la rédaction du présent document, cette pratique n'est pas autorisée dans l'UE, car elle ne figure pas dans le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE et n'a pas non plus été approuvée selon la procédure à laquelle se réfère l'Article 33(2) de ce document, après consultation du Comité scientifique approprié.

Les matières putrescibles sont rapidement utilisées, par conséquent la dégradation des matières premières est minimale. Il n'est pas nécessaire que l'installation de traitement des eaux usées traite les produits de décomposition, les problèmes d'odeurs associés à ce type de traitement sont donc évités. Il est en outre possible d'éviter le recours à un service de collecte fréquent ou à d'autres moyens destinés à empêcher les problèmes d'odeurs (comme la réfrigération). Il en résulte des économies d'énergie.

Les sous-produits animaux de Catégories 1, 2 et 3 peuvent être soit traités dans des unités d'équarrissage séparées, soit traités ensemble. Toutefois, les mélanges contenant des matériaux de Catégorie 1 sont considérés comme étant de Catégorie 1, et les mélanges de matériaux de Catégories 2 et 3 sont considérés comme des Catégories 2 et doivent être traités en tant que tels, ainsi que le prescrit le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE.

L'équarrissage en continu minimise le temps de stockage et garantit que la chaudière existante est disponible pour la destruction des gaz non condensables produits au cours de l'équarrissage.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs.

Aspects économiques

Economie des coûts de collecte séparée et d'élimination des diverses catégories de sous-produits animaux selon le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE. Les coûts d'investissement et les frais d'exploitation des techniques de prévention et de traitement des odeurs sont minimisés, au cours du stockage, de la transformation et du traitement des eaux usées.

On rapporte une rentabilisation des investissements en 2 à 3 ans, pour l'installation d'un système d'équarrissage sur un site d'abattage. Les calculs incluent les économies réalisées grâce à la minimisation des coûts de collecte, de transformation, de réfrigération et de concentration. Ils prennent également en compte la valeur des produits finaux qui peuvent être vendus, diminuée des frais d'exploitation variables. Des économies d'échelle sur le transport, la protection de l'environnement et l'énergie ont également été identifiées.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Economies financières.

Exploitations de référence

Trois complexes intégrés d'abattage-équarrissage existent en Belgique, un aux Pays-Bas et un en France.

Littérature de référence

[321, RenCare nv, non daté]

4.4.2 Site intégré – abattoir et incinérateur de carcasses animales

Voir également les informations concernant les incinérateurs à four rotatif dans la section 4.3.8.19. Les informations de ce paragraphe sont relatives à l'intégration de l'abattage avec l'incinération.

Description

Les abattoirs ayant une capacité supérieure à 50 t/j peuvent avoir un incinérateur sur le site pour la destruction des matériaux porteurs d'EST ou les MRS.

Bénéfices environnementaux atteints

Récupération d'énergie pour une utilisation interne, par exemple pour la production de vapeur ou d'eau chaude destinées à être utilisées dans l'abattoir ou pour d'autres activités associées sur le site, telles que la transformation du sang et la transformation de la viande. Réduction du temps entre l'abattoir et l'incinération, par conséquent les sous-produits sont plus frais et les problèmes d'odeurs sont potentiellement réduits. Destruction rapide des cas d'EST confirmés, suspectés, des animaux de réforme, morts de mort naturelle, morts à l'arrivée ou condamnés *ante mortem*. Réduction des déchets d'emballage. Réduction de l'impact environnemental total associé au transport des MRS non traitées, provenant des risques associés aux MRS et du transport (le transport entre les installations n'est pas dans le champ d'application de la directive).

Effets multimiliieux

Aucun en plus de ceux associés à l'abattage et l'incinération

Données d'exploitation

Un incinérateur servant d'étude de cas, ayant une capacité de 1 t/h, est capable, selon les informations disponibles, de détruire toutes les MRS produites par un abattoir tuant 1 100 animaux par jour, 5 jours par semaine. La chaleur récupérée en utilisant une chaudière qui est, selon les informations disponibles, en sous capacité, produit 2000 kg de vapeur par jour.

Applicabilité

Applicable dans les abattoirs où il y a suffisamment d'espace pour qu'un incinérateur pouvant être séparé de manière adéquate de l'abattoir réponde aux exigences du règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE.

Aspects économiques

Cette information concerne un incinérateur sur un site d'abattoir de bovins, ayant reçu une subvention publique.

Pour une capacité d'incinérateur efficace de 0,5 t/h, c'est-à-dire 4380 kg/an, l'investissement était de 2 300 000 Euros, soit l'équivalent de 0,525 Euros/kg. Il a été estimé qu'un incinérateur ayant une capacité de 1 tonne coûterait plus de 2 fois plus cher qu'un incinérateur de 0,5 t/h.

La rentabilisation de l'incinérateur servant d'étude de cas, est difficile à évaluer du fait de l'investissement public, mais elle est estimée à 4 ans.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Réduction significative de la quantité de déchets produits dans l'abattoir exigeant un traitement hors du site. Réduction des risques de contamination croisée par différentes sources de matériaux destinés à l'équarrissage pour fabriquer de la farine animale.

Exploitations de référence

Deux abattoirs de bovins en Italie ont des incinérateurs à four rotatif sur le site pour l'incinération directe et spécialisée de certaines de leurs MRS.

Littérature de référence

[269, Italian TWG Members, 2002]

4.4.3 Site intégré – installation d'équarrissage et incinérateur de farine animale

Voir également les informations concernant les incinérateurs à LFB dans la section 4.3.8.17. Les informations présentées ici concernent l'intégration de l'équarrissage avec l'incinération.

Description

Dans un site de référence, une installation d'équarrissage et un incinérateur à LFB sont situés sur le même site. L'installation d'équarrissage fournit le stock de matière première pour l'incinérateur. L'incinérateur est capable de brûler les gaz malodorants provenant du processus d'équarrissage ; la vapeur et l'électricité produites par l'incinérateur peuvent être utilisées pour le processus d'équarrissage.

Bénéfices environnementaux atteints

L'intégration de l'installation d'équarrissage avec l'incinérateur fournit un moyen pratique et, selon les informations disponibles, efficace pour détruire les gaz malodorants. Ceux-ci apparaissent dans les chambres, les récipients de stockage, proviennent de l'équipement de pré-traitement et de manutention et comprennent des gaz non condensables produits au cours de l'équarrissage qui ont les odeurs les plus intenses et les plus désagréables. Sans cette installation, les gaz malodorants exigeraient d'être détruits d'une autre manière. Pour garantir que tous les gaz non condensables et malodorants sont détruits, l'incinérateur doit fonctionner durant toute leur production. De nombreux incinérateurs fonctionnent en continu.

La vapeur et l'électricité produites par le processus d'incinération peuvent être utilisées directement dans l'installation d'équarrissage.

Le transport hors du site n'est pas réglementé selon la PRIP, cependant, en éliminant l'exigence de transfert de farine animale provenant du site d'équarrissage vers l'incinérateur, l'impact environnemental associé au transport, qui est habituellement réalisé sur route, disparaît également.

Des données ont été fournies pour une installation d'équarrissage habituelle disposant d'une incinération de FVO sur site.

Effets multimilieux

Seulement ceux associés à l'équarrissage et à l'incinération. Aucun effet multimilieux supplémentaire dû à l'intégration des processus n'a été rapporté.

Données d'exploitation

La Figure 4.20 montre certaines données de consommation et d'émission pour l'équarrissage d'une tonne de sous-produits animaux et l'incinération consécutive de FVO sur le site.

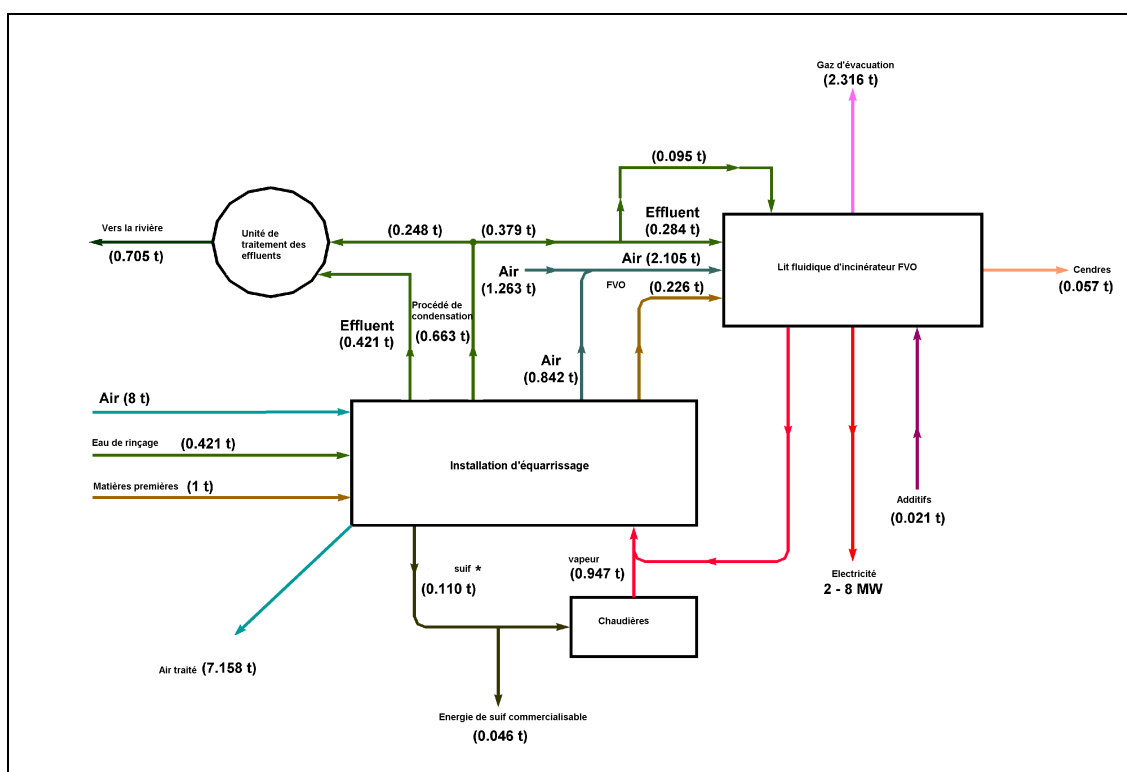


Figure 4.20: Consommation et émissions pour l'équarrissage avec une incinération des FVO sur site [199, PDM Group et Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000] – adaptation

* Au moment de la rédaction du présent document, la combustion du suif dans une chaudière n'est pas autorisée dans l'UE, car elle ne figure pas dans le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE et n'a pas non plus été approuvée selon la procédure à laquelle se réfère l'Article 33(2) de ce document, après consultation du Comité scientifique approprié.

L'air malodorant provenant de l'installation d'équarrissage peut être utilisé comme approvisionnement d'air pour l'incinérateur, parce que la température du LFB peut également permettre une incinération des composés malodorants.

Applicabilité

Applicable dans les abattoirs où il y a suffisamment d'espace pour un incinérateur et en particulier où la farine animale produite doit être incinérée ou co-incinérée pour satisfaire au règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE. Les traitements d'équarrissage et les catégories de matières utilisées pour produire la farine animale qui doit être incinérée sont résumés dans le Tableau 2.8.

Force motrice pour la mise en oeuvre

La crise de l'ESB au Royaume Uni.

Exploitations de référence

Il y a au moins un incinérateur à LFB brûlant des FVO sur le même site qu'une installation d'équarrissage au Royaume Uni.

Littérature de référence

[199, PDM Group et Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000]

5 MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES

Pour comprendre le présent chapitre et son contenu, nous attirerons l'attention du lecteur sur la préface du présent document et en particulier sur sa cinquième section : "Comment comprendre et utiliser le présent document". Les techniques et les niveaux d'émission et/ou de consommation associés, ou les fourchettes de niveaux, présentés dans le présent chapitre ont été évalués par un processus itératif impliquant les étapes suivantes :

- identification des problèmes environnementaux clés pour le secteur ; ceux-ci comprennent la consommation d'énergie, la contamination de l'eau, les odeurs et la destruction des matériaux à risques liés à l'encéphalopathie spongiforme transmissible, selon le *règlement (CE) N° 1774/2002 du Parlement Européen et du Conseil du 3 octobre 2002 établissant les règles sanitaires concernant les sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine* [287, EC, 2002];
- examen des techniques les plus pertinentes pour traiter ces problèmes clés ;
- identification des meilleurs niveaux de performances environnementaux, sur la base des données disponibles dans l'Union Européenne et dans le monde ;
- examen des conditions dans lesquelles ces niveaux de performances ont été atteints ; tels que les coûts, les effets multimileux, les principales forces motrices impliquées dans la mise en œuvre des techniques ;
- choix des meilleures techniques disponibles (MTD) et des niveaux d'émission et/ou de consommation associés pour ce secteur dans un sens général, selon l'Article 2(11) et l'Annexe IV de la directive.

Le jugement d'experts, apporté par le Bureau PRIP européen et le groupe de travail technique sur les sous-produits animaux et les sous-produits d'abattoirs, a joué un rôle clé dans chacune de ces étapes et dans la manière selon laquelle les informations sont présentées ici.

Sur la base de cette évaluation, des techniques, et autant que possible des niveaux d'émission et de consommation associés à l'utilisation d'une MTD, sont présentés dans ce chapitre et sont considérés comme étant appropriés au secteur dans son ensemble et dans de nombreux cas reflètent la performance actuelle de certaines installations au sein du secteur. Quand des niveaux d'émissions ou de consommation "associés aux meilleures techniques disponibles" sont présentés, il faut comprendre que cela signifie que ces niveaux représentent la performance environnementale qui pourrait être anticipée comme résultat de l'application, dans ce secteur, des techniques décrites, tout en gardant à l'esprit l'équilibre des coûts et des avantages inhérents à la définition d'une MTD. Cependant, il ne s'agit pas de valeurs limites d'émission et de consommation et il ne faut pas les comprendre comme tels. Dans certains cas, il peut être techniquement possible d'atteindre de meilleurs niveaux d'émission ou de consommation mais, à cause des coûts afférents ou de considérations multimilieus, ils ne sont pas considérés comme étant appropriés en tant que MTD pour le secteur dans son ensemble. Cependant, il est possible de considérer de tels niveaux comme étant justifiés dans des cas plus spécifiques où il existe des forces motrices particulières.

Les niveaux d'émission et de consommation associés à l'utilisation d'une MTD doivent être considérés en association avec toutes les conditions de référence spécifiées (par exemple des périodes moyennes).

Le concept "de niveaux associés à une MTD" décrit ci-dessus doit être distingué du terme "niveau atteignable" utilisé partout dans le présent document. Quand un niveau est décrit comme "atteignable" en utilisant une technique particulière ou une combinaison de techniques, il faut comprendre que le niveau est susceptible d'être atteint sur une longue période de temps dans une installation (ou un processus) bien entretenue et bien exploitée utilisant ces techniques.

Quand elles étaient disponibles, les données relatives aux coûts ont été communiquées conjointement à la description des techniques présentées dans le chapitre précédent. Celles-ci donnent une indication générale de l'amplitude des coûts impliqués. Cependant, le coût réel d'application d'une technique dépendra fortement de la situation spécifique relative par exemple à l'imposition, aux charges et aux caractéristiques techniques de l'installation concernée. Dans le présent document, il n'est pas possible d'évaluer de manière complète de tels facteurs spécifiques à un site. En l'absence des données concernant les coûts, des conclusions sur la viabilité économique des techniques sont tirées de l'observations des installations existantes.

Les MTD générales du présent chapitre sont destinées à servir de point de référence par rapport auquel on peut juger de la performance réelle d'une installation existante ou évaluer une proposition concernant une nouvelle installation. De cette manière, elles aideront à déterminer les conditions appropriées "sur la base des MTD" pour l'installation ou à établir des règles générales de nature contraignante selon l'Article 9(8). Il est prévu que les nouvelles installations soient conçues pour avoir une performance égale à voire meilleure que les niveaux généraux des MTD présentées ici. On considère également que les installations existantes pourraient évoluer vers des niveaux généraux de MTD ou les dépasser, en fonction de l'applicabilité technique et économique des techniques dans chaque cas.

Alors que les documents de référence des MTD n'établissent pas des normes contraignantes d'un point de vue légal, ils sont destinés à donner des informations pour servir de guides à l'industrie, aux Etats membres et au public au sujet des niveaux d'émission et de consommation atteignables lors de l'utilisation des techniques spécifiées. Les valeurs limites appropriées pour tout cas spécifique devront être déterminées en prenant en compte les objectifs de la directive PRIP et les considérations locales.

Afin de compléter cette introduction générale, les paragraphes ci-dessous introduisent les problèmes spécifiques au secteur et l'évaluation d'une MTD et expliquent la structure du chapitre.

Les principaux problèmes environnementaux pour les abattoirs sont la consommation d'eau, l'émission dans l'eau de liquides ayant une forte teneur en matière organique et la consommation d'énergie associée à la réfrigération et au chauffage de l'eau.

Pour les installations de sous-produits animaux, les problèmes principaux sont liés à la consommation d'énergie associée au séchage des sous-produits animaux, à l'émission dans l'eau de liquides ayant une forte teneur en matières organiques contenant des composés ammoniacaux, au pouvoir infectant, spécialement lié au contrôle, à la manutention et à la destruction de matériaux d'EST et des odeurs.

Les mesures de prévention et de contrôle des niveaux de consommation et d'émission sont fortement influencées par la planification de chaque processus d'un point de vue technique et fonctionnel à chaque niveau d'opération. Les MTD ont donc été identifiées à ce niveau. Quand la consommation et les émissions ne peuvent être évitées, le principe d'une MTD est de réduire leur impact sur l'environnement, par la mise en œuvre d'opérations à la fois techniques et d'exploitation.

Par exemple, on peut éviter l'utilisation non nécessaire d'eau dans de nombreuses opérations unitaires et parfois celles-ci peuvent également se traduire par des économies d'énergie, par exemple la réduction de la consommation d'eau chaude réduit non seulement l'utilisation d'eau, mais également l'énergie qui serait autrement nécessaire pour la chauffer. Le fait d'éviter un contact non nécessaire entre l'eau et les carcasses et sous-produits animaux et de réaliser un nettoyage à sec minimise la contamination de l'eau.

Le traitement rapide des sous-produits animaux peut empêcher ou minimiser les problèmes d'odeurs au cours du stockage et de la transformation, qui se développeraient autrement à cause de leur décomposition au cours du temps.

Le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE spécifie des exigences pour la manutention, le stockage, le transport et la transformation des sous-produits animaux et décrit des voies d'élimination autorisées pour le matériau à risque d'EST. Une MTD n'entre pas en conflit avec les exigences légales concernant par exemple la santé publique, la sécurité alimentaire, le bien être des animaux ou la santé et la sécurité au travail. Dans le cas du bien être des animaux, le fait d'éviter stress et douleurs à l'animal vivant, qui pourraient entraîner des lésions/blessures provenant par exemple des fourches, des rampes glissantes ou des clôtures dentelées, réduit à son tour le risque de dommages sur les produits, par exemple les peaux, ce qui minimise la quantité de déchets produits dans l'abattoir et évite les déperditions dans la chaîne de valeur.

L'évaluation des techniques dépend des informations fournies et évaluées par le groupe de travail technique. Pour de nombreuses techniques, seules des données techniques et économiques limitées sont disponibles.

Dans le reste du présent chapitre, sont rapportées des options de MTD pour les abattoirs et les installations de sous-produits animaux. Tout d'abord, sont présentées les MTD générales qui s'appliquent à toutes les installations. En plus des MTD générales, il existe certaines MTD qui s'appliquent seulement à des activités individuelles ou à plusieurs activités. Celles-ci sont rapportées pour les abattoirs et lorsque cela est approprié, elles sont réparties entre les abattoirs de gros animaux et les abattoirs de volailles. Sont ensuite présentées les MTD pour toutes les installations de sous-produits animaux, suivies des MTD supplémentaires qui s'appliquent à certains types individuels d'installation.

Pour aider le lecteur, la manière dont les conclusions des MTD sont présentées est montrée sur la . Sur la , les conclusions des MTD sont présentées en étages. L'étage supérieur montre les sections listant les MTD pour tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux ; le deuxième étage est divisé entre les MTD supplémentaire pour les abattoirs et les MTD pour les installations de sous-produits animaux et le troisième étage est encore divisé, et montre les sections listant les MTD supplémentaires pour les différents types d'abattoirs et d'installations de sous-produits animaux.

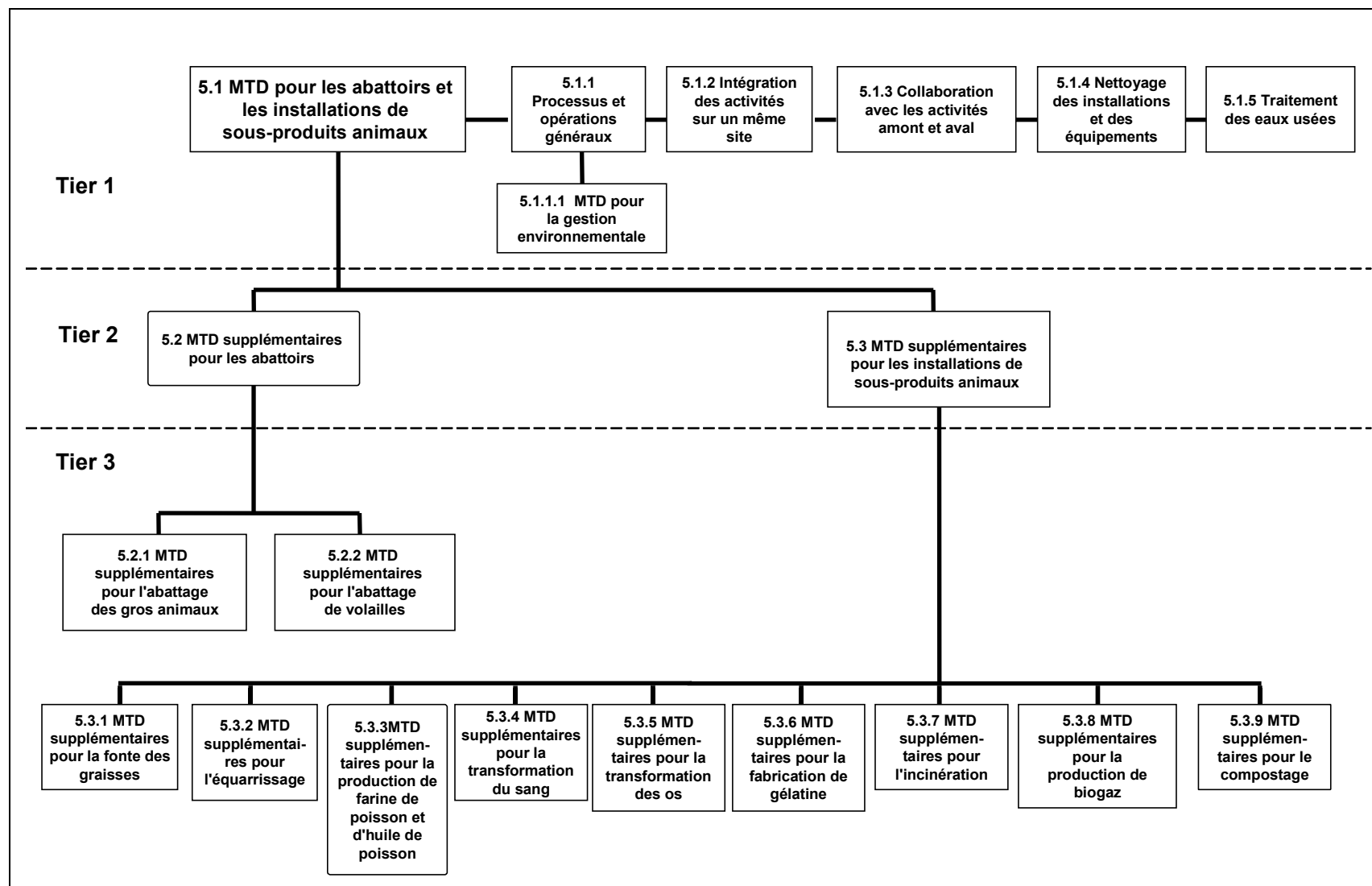


Figure 5.45: Comment sont présentées les conclusions des MTD pour les abattoirs et les installations de sous-produits animaux

Dans le présent chapitre, les MTD sont numérotées pour qu'il soit plus facile de les lire et de s'y référer dans les discussions. La numérotation n'implique aucune hiérarchie.

5.1 Abattoirs et installations de sous-produits animaux

Pour tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux, une MTD doit effectuer les tâches suivantes :

5.1.1 Processus et opérations généraux

Pour tous les abattoirs et toutes les installations de sous-produits animaux, une MTD doit effectuer les tâches suivantes :

- 1 utilisation d'un système de gestion environnementale (voir sections et)
- 2 apport d'une formation (voir section)
- 3 utilisation d'un programme de maintenance planifié (voir section)
- 4 application d'un système de mesure détaillé de la consommation d'eau (voir section)
- 5 séparation des eaux usées issues du processus et non issues du processus (voir section)
- 6 retrait de tous les tuyaux d'eau courante et réparation des robinets et des toilettes qui gouttent (voir section)
- 7 adaptation et utilisation de conduites d'égout avec des cribles et/ou des pièges pour empêcher que des matières solides n'entrent dans les eaux usées (voir section)
- 8 installations de nettoyage à sec et transport de sous-produits à sec (voir section), puis nettoyage sous pression (voir section) utilisant des tuyaux munis de déclencheurs manuels (voir section) et, si nécessaire, approvisionnement en eau chaude provenant de soupapes de vapeur et d'eau contrôlées par thermostat (voir section)
- 9 application d'une protection en cas de trop-plein sur les cuves de stockage en vrac (voir section)
- 10 apport et utilisation de merlons pour les cuves de stockage en vrac (voir section)
- 11 mise en œuvre de systèmes de gestion de l'énergie (voir sections et)
- 12 mise en œuvre de systèmes de gestion de la réfrigération (voir section)
- 13 contrôles des temps de fonctionnement de l'installation de réfrigération (voir section)
- 14 adaptation et utilisation d'interrupteurs de fermeture des portes des chambres froides (voir section)
- 15 récupération de la chaleur provenant des installations de réfrigération (voir section)
- 16 utilisation de soupapes de mélange de vapeur et d'eau contrôlées par thermostat (voir section)
- 17 rationalisation et isolation des canalisations de vapeur et d'eau (voir section)
- 18 isolation des branchement de vapeur et d'eau (voir section)
- 19 mise en œuvre de systèmes de gestion de l'éclairage (voir section)
- 20 stockage et éventuellement réfrigération des sous-produits animaux sur de courtes périodes (voir section)
- 21 audit des odeurs (voir section 4.1.28)
- 22 conception et construction de véhicules, d'équipements et de locaux garantissant un nettoyage facile (voir section)
- 23 nettoyage fréquent des zones de stockage des matériaux (voir section)
- 24 mise en œuvre d'un système de gestion du bruit (voir section)
- 25 réduction du bruit par exemple au niveau des ventilateurs d'extraction sur le toit, des souffleries des lagons d'équilibre et des installations de réfrigération (voir sections , , , et)
- 26 remplacement de l'utilisation du mazout par du gaz naturel, quand un approvisionnement en gaz naturel est disponible (voir section)
- 27 enfermer les sous-produits animaux au cours du transport, du chargement/déchargement et du stockage (voir section)

- 28 quand il n'est pas possible de traiter le sang avant que sa décomposition ne commence à engendrer des problèmes d'odeurs et/ou de qualité, il faut le réfrigérer aussi rapidement que possible et pendant un temps aussi court que possible, afin de minimiser la décomposition (voir section) et
- 29 exporter toute chaleur et/ou énergie produite qui ne peut pas être utilisée sur le site.

5.1.1.1 MTD pour la gestion environnementale

Un certain nombre de techniques de gestion environnementale sont déterminées en tant que MTD (voir section). L'étendue (par exemple le niveau de détail) et la nature SGE (par exemple standardisée ou non standardisée) seront généralement mises en rapport avec la nature, l'échelle et la complexité de l'installation, et la variété des impacts environnementaux qu'elle peut occasionner.

Une MTD consiste à mettre en œuvre et à adhérer à un système de gestion environnementale (SGE) qui incorpore, selon les circonstances individuelles, les caractéristiques suivantes : (voir Chapitre 4)

- définition, par les cadres supérieurs, d'une politique environnementale pour l'installation (l'implication des cadres supérieurs est considérée comme une condition préalable à l'application avec succès d'autres caractéristiques du SGE)
- planification et établissement des modes opératoires nécessaires
- mise en œuvre des modes opératoires, en faisant particulièrement attention
 - à la structure et aux responsabilités
 - à la formation, à la sensibilisation et aux compétences
 - à la communication
 - à l'implication des employés
 - à la documentation
 - au contrôle efficace du processus
 - au programme de maintenance
 - à la préparation et à la réponse aux urgences
 - à la conformité des dispositifs de protection à la législation environnementale.
- vérification de la performance et mise en œuvre d'action correctives, en faisant particulièrement attention
 - à la surveillance et à la mesure (*voir également le document de référence sur la surveillance des émissions*)
 - à l'action corrective et préventive
 - à la conservation des enregistrements
 - à l'audit interne indépendant (quand c'est possible) afin de déterminer si le système de gestion environnementale est, ou non, conforme aux dispositions planifiées et s'il a été, ou non, correctement mis en œuvre et entretenu.
- examen par les cadres supérieurs.

Trois caractéristiques supplémentaires, qui peuvent compléter les étapes ci-dessus, sont considérées comme des mesures de support. Cependant, leur absence n'est en général pas incompatible avec une MTD. Ces trois étapes supplémentaires sont :

- l'examen du système de gestion et de la procédure d'audit et la validation par un organisme de certification accrédité ou un vérificateur de SGE externe
- la préparation et la publication (et éventuellement la validation externe) d'une déclaration environnementale régulière décrivant tous les aspects environnementaux significatifs de l'installation, permettant une comparaison d'une année sur l'autre par rapport aux objectifs et aux cibles environnementaux et par rapport à des valeurs de référence du secteur le cas échéant

- la mise en œuvre d'un système volontaire reconnu sur le plan international et l'adhésion à ce système tel que EMAS et EN ISO 14001:1996. Cette étape volontaire pourrait conférer une crédibilité plus élevée au SGE. EMAS, en particulier, qui intègre toutes les caractéristiques mentionnées ci-dessus, améliore la crédibilité. Cependant, les systèmes non standardisés peuvent en principe avoir la même efficacité à condition qu'ils soient correctement conçus et mis en œuvre.

Pour les abattoirs et les installations* de sous-produits animaux, il est également particulièrement important de considérer les caractéristiques potentielles suivantes du SGE :

- la prise en considération de l'impact environnemental du déclassement final de l'unité au moment de la conception d'une nouvelle installation
- la prise en considération de l'élaboration de technologies plus propres
- quand cela peut être mis en pratique, une analyse comparative régulière du secteur incluant : l'efficacité énergétique et les activités de préservation de l'énergie, le choix des matériaux entrants, les émissions dans l'air, les déversements dans l'eau, la consommation d'eau et la génération de déchets.

5.1.2 Intégration des activités présentes sur le même site

Pour les abattoirs et/ou les installations de sous-produits animaux fonctionnant sur le même site, une MTD doit effectuer les tâches suivantes :

- 1 réutilisation de la chaleur et/ou de l'énergie produite par une activité dans d'autres activités (voir sections , et) et
- 2 partage des techniques de réduction de la pollution, quand celles-ci sont nécessaires, par exemple les UTER.

Pour l'équarrissage et l'incinération sur le même site, une MTD doit effectuer les tâches suivantes :

- 1 brûler les gaz non condensables produits au cours de l'équarrissage dans un incinérateur sur le même site (voir sections et).

5.1.3 Collaboration avec les activités en amont et en aval

Les activités des acteurs en charge de l'approvisionnement des animaux aux abattoirs, y compris celles des exploitants et des transporteurs, peuvent avoir des conséquences environnementales sur les abattoirs. Les fournisseurs de matières premières aux installations de sous-produits animaux et à d'autres utilisateurs aval peuvent également influencer l'impact environnemental de ces installations. Leur impact peut être affecté par les propriétés des matières premières, par exemple la fraîcheur, le degré de séparation des différents matériaux et la spécification.

Une MTD doit rechercher des opportunités de collaboration avec les partenaires en amont et en aval afin de créer une chaîne de responsabilité environnementale, de minimiser la pollution et de protéger l'environnement dans son ensemble, (voir, par exemple sections , 4.2.2.1.2, , 4.3.1.4, 4.3.4.1, et 4.2.2.9.10).

5.1.4 Nettoyage des installations et de l'équipement

Pour le nettoyage des abattoirs et des installations de sous-produits animaux, une MTD doit effectuer les tâches suivantes :

- 1 gestion et minimisation des quantités d'eau et de détergents consommées (voir section)
- 2 choix des détergents qui provoquent un impact minimum sur l'environnement (voir section), sans compromettre l'efficacité du nettoyage
- 3 éviter, quand c'est possible, l'utilisation d'agents de nettoyage et de désinfection contenant du chlore actif (voir section) et
- 4 quand l'équipement est approprié, exploitation d'un système de nettoyage en place (voir section 4.2.4.3).

5.1.5 Traitement des eaux usées

Le traitement des eaux usées est un traitement de "fin de chaîne" qui est nécessaire parce que des eaux usées proviennent de diverses sources, notamment du nettoyage des véhicules, des équipements et des installations ainsi que du lavage des carcasses et des sous-produits animaux. Les eaux usées proviennent également de sous-produits de certains des processus de traitement et d'élimination des sous-produits animaux, au cours desquels l'eau peut être soit évaporée, soit lessivée, soit elle peut ruisseler. Les UTER consomment de l'énergie et produisent des résidus qui dans certains cas sont utilisés dans d'autres traitements et qui dans d'autres cas sont éliminés.

Une MTD "intégrée à un processus" qui minimise à la fois la consommation et la contamination de l'eau doit être appliquée. Le choix des techniques de traitement des eaux usées peut alors être fait, sur la base de la capacité nécessaire pour traiter les eaux usées produites après application d'une MTD minimisant la quantité et la charge.

Aucune conclusion n'a été atteinte pour savoir s'il était mieux de traiter les eaux usées provenant des abattoirs et/ou des installations de sous-produits animaux sur le site ou dans une UTER municipale.

Pour le traitement des eaux usées provenant des abattoirs et des installations de sous-produits animaux, une MTD doit effectuer les tâches suivantes :

- 1 empêcher la stagnation des eaux usées (voir section)
- 2 application d'un criblage initial des matières solides en utilisant des tamis (voir section) dans l'abattoir ou l'installation de sous-produits animaux
- 3 retrait des graisses des eaux usées, en utilisant un piège à graisses (voir section)
- 4 utilisation d'une installation de flottation, éventuellement combinée à l'utilisation de flocculants, pour retirer les matières solides supplémentaires (voir section)
- 5 utilisation d'un réservoir d'équilibrage des eaux usées (voir section)
- 6 fournir une capacité de contenance des eaux usées supérieure aux exigences de routine (voir section)
- 7 empêcher le suintement des liquides et les émissions d'odeurs provenant des cuves de traitement des eaux usées, en étanchéifiant leurs côtés et bases, en les recouvrant ou en les aérant (voir sections et)
- 8 soumettre l'effluent à un processus de traitement biologique. Les traitements aérobies et anaérobies qui sont appliqués aux eaux usées provenant des abattoirs et des installations de sous-produits animaux sont décrits dans les sections 2.3.1.2, , , 4.2.6.2, 4.2.6.3 et 4.3.3.15
- 9 retrait de l'azote et du phosphore. Certaines informations sont données dans la section 2.3.1.2

- 10 retirer les boues produites et les soumettre d'autres utilisations de sous-produits animaux. Ces voies et leurs conditions d'application sont réglementées par le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE
- 11 utiliser le gaz CH₄ produit au cours d'un traitement anaérobie pour la production de chaleur et/ou d'énergie
- 12 soumettre l'effluent résultant à un traitement tertiaire et
- 13 analyser régulièrement en laboratoire la composition des effluents et conserver des enregistrements (voir section). D'autres informations concernant les techniques de surveillance sont disponibles dans le document BREF "Systèmes de traitement/gestion des eaux usées et gaz résiduels communs dans le secteur chimique" [341, EC, 2002].

Note les niveaux d'émissions donnés dans le sont en général considérés comme appropriés pour protéger l'environnement aqueux. Ils indiquent les niveaux d'émissions qui seraient atteints avec les techniques généralement considérées comme représentant une MTD. Ils ne représentent pas nécessairement les niveaux atteints actuellement dans l'industrie mais sont basés sur le jugement d'experts du GTT.

Paramètre	DCO	DBO ₅	MES	Azote (total)	Phosphore (total)	Matières grasses
Niveau d'émissions atteignable (mg/l)	25 à 125	10 à 40	5 à 60	15 à 40	2 à 5	2.6 à 15

Tableau 5.113: Niveaux d'émissions associées à une MTD pour minimiser les émissions d'eaux usées provenant d'abattoirs et d'installations de sous-produits animaux.

5.2 MTD supplémentaires pour les abattoirs

Outre les mesures générales présentées dans la section 5.1, pour tous les abattoirs, une MTD doit effectuer les tâches suivantes :

- 1 raclage à sec des véhicules de livraison (voir section 4.2.1.1) avant le nettoyage avec un tuyau à pression élevée (voir section 4.2.1.2)
- 2 éviter le lavage des carcasses et, lorsque cela n'est pas possible, le minimiser, en combinaison avec des techniques d'abattage propres (voir section 4.2.1.4)
- 3 collecte continue de sous-produits secs et séparés les uns des autres, le long de la chaîne d'abattage (voir section 4.2.1.6), en combinaison avec une saignée optimisée et la collecte du sang (voir section 4.2.2.1) et séparation du stockage et de la manutention de différents types de sous-produits (voir section 4.2.5.1)
- 4 utilisation d'une double canalisation provenant de la halle de saignée (voir section 4.2.1.7)
- 5 collecte à sec des déchets au sol (voir section 4.2.1.9)
- 6 retrait de tous les robinets non nécessaires de la chaîne d'abattage (voir section 4.2.1.13)
- 7 isolation et recouvrement des stériliseurs de couteaux (voir section 4.2.1.14), en combinaison avec la stérilisation des couteaux en utilisant de la vapeur à faible pression (voir section 4.2.1.17)
- 8 utilisation de cabines de nettoyage pour les mains et les tabliers, dans lesquelles l'eau est coupée par défaut (voir section 4.2.1.18)
- 9 gestion et surveillance de l'utilisation de l'air comprimé (voir section 4.2.1.19)
- 10 gestion et surveillance de l'utilisation de la ventilation (voir section 4.2.1.20)
- 11 utilisation de ventilateurs centrifuges à aubes recourbées vers l'arrière dans des systèmes de ventilation et de réfrigération (voir section 4.2.1.21)
- 12 gestion et surveillance de l'utilisation de l'eau chaude (voir section 4.2.2.9.22) et

- 13 rognage de toute la peau non destinée au tannage immédiatement après le dépouillement de l'animal, sauf s'il n'y a pas de débouché pour l'utilisation/la valorisation de ces rognures (voir section 4.2.2.9.10).

5.2.1 MTD supplémentaires pour l'abattage des gros animaux

Outre les mesures générales présentées dans les sections 5.1 et 5.2, pour tous les abattages de gros animaux, une MTD doit effectuer les tâches suivantes :

- 1 arrêt de l'alimentation des animaux 12 heures avant l'abattage (voir section 4.2.2.1.1), en combinaison avec la minimisation du temps passé par les animaux dans l'abattoir pour réduire la production de fumier (voir section 4.2.2.1.2)
- 2 mise en place d'un système d'eau à boire contrôlé sur demande (voir section 4.2.2.1.4)
- 3 douchage des porcs en utilisant des gicleurs contrôlés par une minuterie destinée à économiser l'eau (voir section 4.2.2.1.5)
- 4 nettoyage à sec du sol du local de stabulation et nettoyage périodique de celui-ci à l'eau (voir section 4.2.2.1.6)
- 5 utilisation d'une spatule pour le nettoyage initial du bac de collecte du sang (voir section 4.2.2.2.2)
- 6 échaudage des porcs à la vapeur (échaudage vertical) (voir section 4.2.2.3.1)
- 7 isolation et recouvrement des cuves d'échaudage des porcs (voir section 4.2.2.3.2) et contrôle du niveau de l'eau dans ces cuves (voir section 4.2.2.3.1) dans les abattoirs existants, où il n'est pas encore économiquement viable de passer à un échaudage à la vapeur
- 8 réutilisation de l'eau froide dans les épileuses de porcs (voir section 4.2.2.4.1) et remplacement des tuyaux d'irrigation avec des gicleurs à jet plat (voir section 4.2.2.4.2)
- 9 réutilisation de l'eau de refroidissement provenant des fours de flambage des porcs (voir section 4.2.2.5.1)
- 10 récupération de la chaleur provenant des gaz d'évacuation du flambage des porcs, pour le préchauffage de l'eau (voir section 4.2.2.5.2)
- 11 douchage des porcs après flambage, en utilisant des gicleurs à jet plat (voir section 4.2.2.5.3)
- 12 remplacement des tuyaux d'irrigations par des gicleurs à jet plat pour le traitement de la couenne dans les abattoirs de porcs (voir section 4.2.2.6.1)
- 13 stérilisation des scies à poitrines dans une cabine avec des gicleurs d'eau chaude automatiques (voir section 4.2.2.7.1)
- 14 régulation et minimisation de la quantité d'eau utilisée pour déplacer les intestins (voir section 4.2.2.7.2)
- 15 utilisation soit de vaporisation d'eau/refroidissement par brouillard soit d'un tunnel de refroidissement à air pulsé/refroidissement choc pour refroidir les porcs (voir sections 4.2.2.8.1 et 4.2.2.8.2)
- 16 pas de douchage des porcs avant leur réfrigération dans un tunnel de réfrigération (voir section 4.2.2.8.3)
- 17 vidage des estomacs à sec (voir section 4.2.2.9.2)
- 18 collecte du contenu des intestins grêles à sec (voir section 4.2.2.9.3), qu'ils soient destinés ou non à être utilisés en tant que boyaux (voir section 4.2.2.9.4)
- 19 régulation et minimisation de la consommation d'eau au cours du lavage de l'intestin grêle et du gros intestin (voir section 4.2.2.9.6)
- 20 régulation et minimisation de la consommation d'eau au cours du rinçage des langues et des cœurs (voir section 4.2.2.9.9)
- 21 utilisation d'un piège à graisses mécanisé pour retirer la graisse de l'eau (voir section 4.2.2.9.7)
- 22 selon le *Document de Référence sur les meilleures techniques disponibles pour le tannage des peaux* actuel [273, EC, 2001], une MTD consiste à "transformer des peaux fraîches tant qu'elles sont disponibles".

- 23 quand il est impossible de transformer les peaux avant 8 à 12 heures, la fourchette réelle dépendant des conditions locales, stocker immédiatement les peaux entre 10 et 15°C (voir section 4.2.2.9.11)
- 24 quand il est impossible de transformer les peaux avant une période comprise entre 8-12 heures et 5-8 jours, les fourchettes réelles dépendant des conditions locales, réfrigérer immédiatement les peaux à 2°C (voir section 4.2.2.9.15) et
- 25 toujours saler immédiatement toutes les peaux dans un tambour, si elles doivent être stockées pendant plus de 8 jours, par exemple si elles doivent être transportées à l'étranger (voir section 4.2.2.9.12), et collecter à sec les résidus de sel (voir section 4.2.2.9.14).

5.2.2 MTD supplémentaires pour l'abattage de volailles

Outre les mesures générales présentées dans les sections 5.1 et 5.2, pour tous les abattoirs de volailles, une MTD doit effectuer les tâches suivantes :

- 1 réduction de la poussière à réception des oiseaux, aux postes de déchargement et de suspension (voir sections 4.2.3.1.2, 4.2.3.14 et 4.2.3.14)
- 2 étourdissement des oiseaux dans leurs modules, en utilisant des gaz inertes dans les nouvelles installations et quand l'équipement d'étourdissement existant et les véhicules de livraison des oiseaux peuvent être rénovés (voir section 4.2.3.2.1)
- 3 réduction de la consommation d'eau dans l'abattage de volailles, en retirant l'équipement de lavage des carcasses de la chaîne sauf après plumaison et éviscération (voir section 4.2.1.11)
- 4 échaudage des volailles à la vapeur (voir section 4.2.3.3.1)
- 5 isolation des cuves d'échaudage dans les locaux existants où il n'est pas encore économiquement viable de passer à un échaudage à la vapeur (voir section 4.2.3.3.2)
- 6 utilisation de gicleurs plutôt que de tuyaux d'irrigation pour le douchage des volailles, au cours de la plumaison (voir section 4.2.3.4.1)
- 7 utilisation d'eau recyclée, par exemple provenant de la cuve d'échaudage, pour le transport des plumes (voir section 4.2.3.4.2)
- 8 utilisation de pommeaux de douche économiques pour laver les volailles au cours de l'éviscération (voir section 4.2.3.5.1) et
- 9 réfrigération de la volaille par immersion et contrôle, régulation et minimisation de la consommation d'eau (voir section 4.2.3.6.2).

5.3 MTD supplémentaires pour les installations de sous-produits animaux

Outre les mesures générales présentées dans la section 5.1, pour toutes les installations de sous-produits animaux, une MTD doit effectuer toutes les tâches suivantes :

- 1 collecte continue, à sec et séparée, des sous-produits animaux tout au long de leur traitement (voir section 4.3.1.1)
- 2 utilisation d'installations étanchéifiées de stockage, manutention et chargement pour les sous-produits animaux (voir section 4.3.1.3)
- 3 quand il n'est pas possible de traiter les sous-produits animaux avant que leur décomposition ne commence à provoquer des problèmes d'odeurs et/ou de qualité, les réfrigérer aussi rapidement que possible et pendant un temps aussi court que possible (voir section 4.3.1.4) et
- 4 lors de l'utilisation ou de la production de substances naturellement malodorantes au cours du traitement des sous-produits animaux, passer les gaz de faible intensité/grand volume au travers d'un filtre biologique (voir section 4.1.33).

5.3.1 MTD supplémentaire pour la fonte des graisses

Pour la fonte des graisses, aucune MTD supplémentaire n'a été identifiée en plus de celles des sections 5.1 et 5.3.

5.3.2 MTD supplémentaire pour l'équarrissage

Outre les mesures générales présentées dans les sections 5.1 et 5.3, pour les installations d'équarrissage, une MTD doit effectuer toutes les tâches suivantes :

- 1 enfermement total de la chaîne d'équarrissage (voir section 4.3.3.1)
- 2 réduction de la taille des carcasses et des parties de carcasses animales avant équarrissage (voir section 4.3.3.2)
- 3 retrait de l'eau contenue dans le sang, par coagulation à la vapeur, avant équarrissage (voir section 4.3.3.4)
- 4 pour des débits de matières premières inférieurs à 50 000 t/an, utilisation d'un évaporateur à effet unique pour retirer l'eau des mélanges liquides (voir section 4.3.3.5)
- 5 pour des débits de matières premières supérieurs ou égaux à 50 000 t/an, utilisation d'un évaporateur à effets multiples pour retirer l'eau des mélanges liquides (voir section 4.3.1.5).

Quand il a été impossible d'utiliser des matières premières fraîches et par conséquent de minimiser la production de substances malodorantes, une MTD doit effectuer l'une des deux tâches suivantes :

- 1 combustion des gaz non condensables dans une chaudière existante (voir section 4.3.3.11) et passage des odeurs de faible intensité/grand volume au travers d'un filtre biologique (voir section 4.1.33) soit
- 2 combustion de l'intégralité des gaz de vapeur dans un appareil à oxydation thermique (voir section 4.3.3.10) et passage des odeurs de faible intensité/grand volume au travers d'un filtre biologique (voir section 4.1.33).

5.3.3 MTD supplémentaire pour la production de farine de poisson et d'huile de poisson

Outre les mesures générales présentées dans les sections 5.1 et 5.3, pour les installations de production de farine et d'huile de poisson, une MTD doit effectuer toutes les tâches suivantes :

- 1 utilisation de matières premières fraîches (faible teneur en azote volatil total) (voir section 4.3.4.1)
- 2 utilisation de chaleur provenant de la vapeur évaporée au cours du séchage de la farine de poisson dans un évaporateur à couches minces pour concentrer le soluble brut de poisson (voir section 4.3.4.2)
- 3 incinération de l'air malodorant, avec récupération de chaleur (voir section 4.3.4.3) et
- 4 lavage de l'air en utilisant un liquide condensé plutôt que de l'eau de mer propre (voir section 4.3.44).

5.3.4 MTD supplémentaire pour la transformation du sang

Outre les mesures générales présentées dans les sections 5.1 et 5.3, pour les installations de transformation du sang, une MTD doit effectuer l'une des tâches suivantes :

- 1 concentration du plasma, avant séchage par pulvérisation, en utilisant le procédé d'osmose inversée (voir section 4.3.5.1)
- 2 concentration du plasma, avant séchage par pulvérisation, en utilisant le procédé d'évaporation sous vide (voir section 4.3.5.2) ou
- 3 retrait de l'eau contenue dans le sang, par coagulation à la vapeur, avant séchage par pulvérisation (voir section 4.3.3.4).

5.3.5 MTD supplémentaire pour la transformation des os

En ce qui concerne la transformation des os, aucune MTD supplémentaire n'a été identifiée en plus de celles des sections 5.1 et 5.3.

5.3.6 MTD supplémentaire pour la fabrication de gélatine

Outre les mesures générales présentées dans les sections 5.1 et 5.3, pour les installations de fabrication du sang, une MTD doit effectuer les tâches suivantes :

- 1 isolation de l'équipement de dégraissage des os (voir section 4.3.7.1).

5.3.7 MTD supplémentaires pour l'incinération des sous-produits animaux

Les MTD listées pour l'incinération s'appliquent seulement à l'incinération spécialisée des sous-produits animaux. Les MTD en rapport avec l'incinération de tous les déchets entrent dans le champ d'application du *Document de Référence sur les meilleures techniques disponibles relatives à l'incinération des déchets* [329, EC, 2003].

Outre les mesures générales présentées dans les sections 5.1 et 5.3, pour l'incinération de sous-produits animaux, une MTD doit effectuer toutes les tâches suivantes :

- 1 enfermement des bâtiments utilisés pour la livraison, le stockage, la manutention et la transformation des sous-produits animaux (voir section 4.3.8.1)
- 2 nettoyage et désinfection des véhicules et de l'équipement de livraison, après chaque livraison/utilisation (voir section 4.3.8.2)
- 3 transport des carcasses (sans les traîner) (voir section 4.3.8.3)
- 4 réduction de la taille des carcasses et des parties de carcasses animales, avant incinération (voir section 4.3.8.4)
- 5 restriction du stock de matières premières à la quantité exacte mesurée au cours des essais (voir section 4.3.8.5)
- 6 accord avec l'équarrisseur sur la teneur en graisse/humidité/cendres de la farine animale (voir section 4.3.8.6)
- 7 éviter la réception des matières destinées à l'incinération dans un emballage en PVC (voir section 4.3.8.10)
- 8 alimentation par vis sans fin (voir section 4.3.8.11) ou par pompage (voir section 4.3.8.12) des parties de carcasses ou de la farine animale dans l'incinérateur
- 9 incinération des eaux usées de l'incinération (voir section 4.3.8.13), s'il n'y a pas d'UTER appropriée sur le site

- 10 étanchéification du stockage, de la manutention et du chargement des sous-produits animaux dans les incinérateurs (voir section 4.3.8.14)
- 11 conduite de l'air depuis l'installation et l'équipement de pré-combustion vers les chambres de combustion (voir section 4.3.8.15)
- 12 relier les températures de combustion et les mécanismes de chargement et installer des alarmes (voir section 4.3.8.16).
- 13 incinération continue (voir section 4.3.8.20)
- 14 exploitation d'une chambre de fin de combustion des cendres (voir section 4.3.8.21), quand il n'existe aucun autre moyen de parvenir à une combustion adéquate, par exemple immédiatement en aval des fours rotatifs
- 15 décendrage continu automatisé (voir section 4.3.8.22)
- 16 surveillance des émissions, comprenant un protocole de surveillance de la fin de combustion, y compris des dangers biologiques provenant des prions d'EST dans les cendres (voir section 4.3.8.25)
- 17 Il est nécessaire d'atteindre des niveaux d'émissions aussi faibles que raisonnablement possible, inférieurs à ceux présentés dans le Tableau 5.2 (voir section 4.3.8.17)

Emissions dans l'air		Performance associée à la MTD ⁽³⁾	
		Type	Surveillance
SO ₂	(mg/m ³)	< 30 ⁽²⁾	Continue
HCl	(mg/m ³)	< 10 ⁽²⁾	Continue
HF	(mg/m ³)	n/a	
NO _x	(mg/m ³)	< 175 ⁽²⁾	Continue
CO	(mg/m ³)	< 25 ⁽²⁾	Continue
VOCs	(mg/m ³)	< 10 ⁽²⁾	Périodique
Poussière	(mg/m ³)	< 10 ⁽²⁾	Continue
Dioxines et furannes	(ng/m ³)	< 0.1 ⁽⁴⁾	Périodique
Total des métaux lourds (Cd, TI)	(mg/m ³)	< 0.05 ⁽⁵⁾	
Métaux lourds (Hg)	(mg/m ³)	< 0.05 ⁽⁵⁾	
Total des métaux lourds (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	(mg/m ³)	< 0.5 ⁽⁵⁾	
NH ₃	(mg/m ³)	< 10	
Temps de résidence	> 850 °C	3.5 s	
Oxygène (minimum après dernière injection)		9 %	Continue
Pression, température, vapeur d'eau; débit volumétrique			Continue
Cendres - (total carbone)		< 1 % ⁽⁶⁾	Périodique
Cendres – (total protéines) (extrait aqueux) (mg/100g)		0.3 – 0.6	Périodique

⁽²⁾ contrôle des émissions– “95 % pourcentage par heure moyen sur 24 heures”. Mesures à 273 K (temp.), 101.3 kPa (pression) et 11 % O₂ gaz sec

⁽³⁾ Performances réelles du système de nettoyage à sec des gaz de combustion avec filtre à manche et injection de réactifs

⁽⁴⁾ Valeurs mesurées pendant une période test d'un minimum de 6 heures et d'un maximum de 8 heures exprimées comme équivalent toxique selon l'annexe 1 de la directive sur les déchets d'incinération.

⁽⁵⁾ Valeurs mesurées pendant une période test d'un minimum de 6 heures et d'un maximum de 8 heures

⁽⁶⁾ Carbone organique total

Note: L'analyse protéinique n'est pas pertinente en ce qui concerne l'incinération des sous-produits de volaille.

Tableau 5.2: Niveaux d'émissions associés à l'incinération spécialisée de sous-produits animaux soit dans des incinérateurs à lit fluidisé bouillonnant, à lit fluidisé circulant ou à four rotatif

- 18 nettoyage et désinfection réguliers des installations et des équipements (voir section 4.3.8.26)
- 19 utilisation de techniques de suppression des odeurs, quand l'incinérateur ne fonctionne pas (voir section 4.3.8.27), quand la prévention des odeurs n'est pas raisonnablement praticable et
- 20 utilisation d'un filtre au carbone pour la réduction des odeurs, quand les incinérateurs ne fonctionnent pas (voir section 4.3.8.29) et quand la prévention d'odeurs n'est pas raisonnablement praticable.

Outre les mesures générales présentées dans les sections , et celles listées ci-dessus, pour l'incinération des sous-produits animaux, une MTD doit effectuer l'une des tâches suivantes :

- 1 incinération des carcasses animales, des parties de carcasses et des farines animales dans des incinérateurs à lit fluidisé bouillonnant (voir section), avec un équipement de traitement des gaz de combustion approprié ou
- 2 incinération des carcasses animales, des parties de carcasses et des farines animales dans des incinérateurs à lit fluidisé circulant (voir section), avec un équipement de traitement des gaz de combustion approprié ou
- 3 incinération des carcasses animales, des parties de carcasses et des farines animales dans des incinérateurs à four rotatif (voir section), avec un équipement de traitement des gaz de combustion approprié.

5.3.8 MTD supplémentaire pour la production de biogaz

Outre les mesures générales présentées dans les sections et , pour la production de biogaz, une MTD doit effectuer les tâches suivantes :

- 1 ré-utilisation de la chaleur au cours de la production de biogaz (voir section).

5.3.9 MTD supplémentaire pour le compostage

Outre les mesures générales présentées dans les sections et , pour le compostage des sous-produits animaux, une MTD doit effectuer les tâches suivantes :

- 1 apport d'une capacité de drainage suffisante pour un andain sur un terrain ferme (voir section) construit en béton (voir section).

6 TECHNIQUES EMERGENTES

6.1 Filtrage biologique des sous-produits animaux pour produire des engrais et des amendements pour les sols

Description

Cette technique est un traitement de filtrage biologique des rebuts biologiques qui stérilise les agents pathogènes. Les carcasses animales et les parties de carcasses peuvent être transformées par une matière organique fibreuse pour produire des nutriments stériles pour végétaux et animaux, tels que des engrais et des amendements pour les sols.

Les déchets organiques sont mélangés à une matière fibreuse organique finement découpée pour fournir un mélange réactionnel. La matière fibreuse organique absorbante est choisie parmi des matières contenant de la cellulose et des matières contenant de la lignine dont l'humidité ne constitue pas plus de 40 % du poids, ou des matières d'emballage en cellulose, de la paille, du foin, de la mousse et des mélanges de ces éléments.

On ajoute du nitrate d'ammonium, un agent d'oxydation, pour donner un sous-produit animal : NH_4NO_3 dans un rapport de poids de 1/10 à 1/30. Le mélange réactionnel est chauffé dans une cuve de réacteur hyperbare à une pression et une température élevées, pendant un temps suffisamment long pour créer de la vapeur saturée et hydrolyser la matière fibreuse organique absorbante et produire un produit sensiblement dénaturé contenant des agents pathogènes inactivés. Le produit dénaturé est déshydraté dans une cuve de réacteur hyperbare pour produire un solide non agglomérant. La teneur en humidité du solide est d'approximativement 10 %. Des contrôles sont effectués pour empêcher que des composants malodorants soient libérés dans l'atmosphère.

Le mélange est maintenu à 180 à 200°C et 1000 à 1380 kPa pendant 20 à 40 minutes.

La vapeur sort de la cuve de réacteur hyperbare pour entrer dans un condenseur. La vapeur dénaturée peut être récupérée et condensée pour être utilisée dans l'irrigation des cultures ou la production d'engrais liquides.

Bénéfices environnementaux atteints

Il a été rapporté que la technique peut inactiver des agents pathogènes, y compris des prions d'EST. Elle peut également accroître les opportunités de récupération et de recyclage de sous-produits animaux.

Effets multimiliieux

De l'énergie est consommée pour le chauffage et la production d'une pression élevée.

Données d'exploitation

Les matériaux de construction de l'équipement ne sont pas cruciaux, du moment que les opérations requises peuvent être réalisées de manière adéquate. Tout type de dispositif de réduction de la taille peut être utilisé. La cuve de réacteur hyperbare peut être de toutes tailles et formes appropriées tant que les fourchettes de pression et de vapeur requises sont maintenues.

Par exemple, un site peut installer un système à deux cuves ayant la capacité de transformer 20000 t/an de sous-produits animaux. De multiples systèmes peuvent être installés sur un site pour transformer de plus gros volumes de matériaux.

Applicabilité

Au moment de la rédaction du présent document, cette technique n'est pas autorisée dans l'UE, car elle ne figure pas dans le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE et elle n'a pas non plus été approuvée selon la procédure mentionnée dans l'Article 33(2) de ce document, après consultation du Comité scientifique approprié.

Littérature de référence

[320, Biosphere Refineries Corporation, 2002]

6.2 Traitement biotechnologique des sous-produits animaux afin d'augmenter leur valorisation énergétique

Description

La farine animale est triée par granulométrie. Elle est ensuite traitée avec un liquide contenant des micro-organismes actifs (bactéries non pathogènes), une solution d'alimentation et de l'eau. Le composé bactérien est choisi pour sa capacité à dégrader les graisses animales et végétales, les protéines et l'amidon. Il en faut environ 1 litre par mètre cube de farine animale.

Les micro-organismes déclenchent une réaction enzymatique qui réduit sensiblement la teneur en matières grasses. Ceci provoque l'augmentation de la valeur calorifique de la matière.

Une fois que le processus a débuté, il est secondé par agitation mécanique ou manuelle. Le processus nécessite environ 15 à 20 jours. Les conditions de réaction idéales se situent entre 20 et 27°C dans une semi obscurité.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la teneur en matières grasses.

Effets multimilieus

Il a été fait état de pertes de mercure et d'arsenic au cours du processus, mais elles n'ont pas été prises en compte.

Applicabilité

Au moment de la rédaction du présent document, cette technique n'est pas autorisée dans l'UE, car elle ne figure pas dans le règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE et elle n'a pas non plus été approuvée selon la procédure mentionnée dans l'Article 33(2) de ce document, après consultation du Comité scientifique approprié.

Il a été rapporté que la simplicité du traitement pourrait rendre l'application du processus possible soit à la fin de l'équarrissage soit avant l'incinération.

Aspects économiques

L'investissement initial serait limité à l'achat des cuves de traitement de cochlée et des lames d'agitation. Les frais d'exploitation principaux consisteraient en l'achat de la solution biotechnologique.

Force motrice pour la mise en oeuvre

L'application des processus biotechnologiques pour les urgences agricoles et environnementales est en développement continu. D'après les informations disponibles, on utilise de préférence les micro-organismes naturels plutôt que des produits artificiels, afin d'éviter le risque d'une pollution génétique qui pourrait être difficile à contrôler.

Des études en cours montrent qu'il est possible d'atteindre une valeur calorifique nette plus élevée avec un traitement simple.

D'ici la fin de 2003, le processus pourrait être considéré comme une technique industrielle utilisable pour le traitement et la transformation des sous-produits animaux afin d'augmenter leur valeur calorifique.

Exploitations de référence

Aucune pour le moment parce que la technique est toujours en cours de développement.

Littérature de référence

[326, Italian TWG Members, 2002]

7 CONCLUSION

7.1 Calendrier de travail

Le travail sur le présent document BREF a commencé avec la première réunion plénière du GTT en octobre 2000. Un premier projet a été envoyé au GTT pour consultation en mars 2002. Au cours de la préparation du premier projet, la crise de l'ESB s'est aggravée, du fait de la découverte de cas d'ESB dans des EM qui avaient été au préalable exempts de la maladie. Les industries concernées et les autorités de réglementation ont travaillé pratiquement à plein temps sur les répercussions pratiques et légales de cette urgence. Ceci a été étroitement suivi par l'épidémie de fièvre aphteuse. Le GTT a donc été incapable de consacrer beaucoup de temps au BREF au cours de cette période.

Une seconde réunion plénière du GTT s'est tenue en avril 2002, pour discuter de l'incinération spécialisée des sous-produits animaux. Un second projet, intégrant les conclusions sur les MTD proposées a été envoyé au GTT en janvier 2003. La réunion plénière finale du GTT s'est tenue en juillet 2003. Après la réunion finale, il y a eu de courtes périodes de consultation sur le chapitre des MTD révisées, les « Conclusions » et la « Note de synthèse ». Le remaniement final a eu lieu à la suite de ces consultations.

7.2 Informations fournies

De nombreux rapports provenant de l'industrie et des autorités des EM ont servi de sources d'information dans la rédaction de ce BREF et celles-ci ont été complétées par des informations provenant d'individus basés sur les exploitations de référence. Les rapports soumis par le Danemark [134, Nordic States, 2001], l'Allemagne [163, German TWG Members, 2001] et le Royaume Uni [12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment/EA, 2000] peuvent être considérés comme les pierres de construction des sections sur les abattoirs. Pour l'équarrissage, la plupart des informations ont été reçues de l'Allemagne [49, VDI, 1996, 163, German TWG Members, 2001]. Les sections sur la farine de poisson et l'huile de poisson sont principalement basées sur les informations soumises par le Danemark [155, Nordic Council of Ministers, 1997]. Pour la transformation du sang, l'EAPA a fourni la plupart des informations [202, APC Europe, 2001] et pour la fabrication de la gélatine, la GME a fourni la plupart des informations [249, GME, 2002]. Les informations concernant l'incinération provenaient d'une variété de sources comprenant l'Allemagne [164, Nottrodt A., 2001], le Royaume Uni [6, EA, 1997, 65, EA, 1996, 82, EA, 1998] et l'industrie [199, PDM Group et Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000].

Ces rapports écrits ont été complétés dans une large mesure par les informations reçues au cours et à la suite des visites des sites des abattoirs de gros animaux et de volailles et des installations de fonte des graisses, d'équarrissage, de production de farine de poisson et d'huile de poisson, de transformation du sang, de fabrication de gélatine, d'incinération, de combustion du suif, de production de biogaz et de compostage. Les visites des sites ont été effectuées en Belgique, au Danemark, en Espagne, en Italie et au Royaume Uni.

Les consultations formelles au sujet du projet de document ont également entraîné la soumission d'une quantité considérable d'informations, tout en donnant au GTT l'opportunité de vérifier les informations déjà obtenues.

Bien que plus de 350 éléments d'information aient été fournis, il reste des lacunes. Par exemple, bien que la consommation d'énergie soit un problème environnemental clé dans les abattoirs, à cause de la réfrigération et du stockage réfrigéré et dans de nombreuses installations de sous-produits animaux, en particulier au cours du séchage, très peu de données ou d'informations concernant les techniques d'économie d'énergie ont été soumises. Il est donc difficile pour le lecteur de comparer les implications énergétiques des diverses voies d'utilisation et d'élimination des sous-produits animaux.

L'odeur est également un problème clé. Cependant, il existe un manque de cohérence dans les données sur la mesure des odeurs et l'identification des options permettant de garder les courants d'odeurs séparés en vue de leur traitement. La prévention des odeurs est traitée dans le BREF, bien que ce soit de manière qualitative.

En général, les données de consommation et d'émission fournies n'ont pas été bien expliquées en termes de conditions d'exploitation et de procédés analytiques et leur relation avec les techniques décrites n'est pas toujours claire. Le GTT a tenté de collecter des données "par tonne de carcasses produites" et "par tonne de sous-produits animaux traités" pour chaque opération unitaire, afin d'effectuer des comparaisons directes et d'identifier les zones dont les niveaux de consommation et d'émission étaient élevés, de manière à pouvoir les cibler. Il reste de grandes lacunes dans ces données.

Les techniques de réduction de la pollution/de fin de chaîne, telle que les UTER, font souvent partie de l'activité de l'abattoir ou de l'installation de sous-produits animaux et elles sont incluses dans le présent document en tant que telles. Malheureusement, la plupart des données reçues ne sont pas suffisamment expliquées pour pouvoir dire dans chaque cas à quelle technique elles se réfèrent. C'est l'une des raisons pour lesquelles il y a très peu d'indications des niveaux de MTD associés.

Peu d'informations ont été reçues en ce qui concerne la transformation des os, la fabrication de colle, la gazéification de farine de viande osseuse, l'épandage/l'injection dans la terre, le nettoyage par coquilles de mollusques et la fabrication d'engrais à partir de farines animales. Dans certain cas, ceci peut être dû à la législation locale qui interdit ou qui restreint l'épandage des sous-produits animaux et aux restrictions imposées par le nouveau règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE [287, EC, 2002] qui a été rédigé et mis en vigueur au cours de la préparation du BREF.

D'autres problèmes concernant le peu d'informations ou l'absence d'informations reçues comprennent : les émissions de méthane provenant du fumier et des biogaz, les émissions de zinc et de cuivre dans les eaux usées provenant des zones de stabulation des abattoirs de porcs et le séchage par billes du sang.

7.3 Forces motrices

Le contenu du BREF, tout comme le temps nécessaire à sa préparation, ont été fortement influencés par les problèmes tels que les préoccupations de sécurité alimentaire pour les hommes et les animaux, provenant par exemple de l'ESB, de l'hygiène alimentaire et du bien-être des animaux. L'accent a été mis sur la prévention et la réduction de la pollution, mais il a été fait attention à garantir qu'il y avait une cohérence avec la législation et les bonnes pratiques associées à ces autres forces motrices importantes. La principale force motrice légale a été le nouveau règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE [287, EC, 2002]. Ce règlement contrôle les voies d'utilisation autorisées pour l'utilisation et l'élimination des sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine. La progression de sa préparation a été suivie étroitement tout au long du processus de rédaction. Comme il établit certaines conditions techniques, telles que des conditions de température et de pression, il impose des exigences de consommation d'énergie conséquentes qui ne peuvent être réduites.

La législation alimentaire et vétérinaire affecte également le contenu du BREF par exemple à cause des exigences liées à l'utilisation d'eau potable dans les abattoirs et des interdictions conséquentes de réutilisation de l'eau. L'augmentation de la durée de conservation du produit final a été un facteur inclus dans la discussion concernant les conclusions sur les MTD.

Les exigences concernant le bien-être des animaux ont également été prises en considération. L'échange d'informations a permis de conclure que le respect du bien-être des animaux

minimise les blessures, et par conséquent la production de déchets, ainsi les exigences sont complémentaires.

7.4 Niveau de consensus

Les conclusions BREF ont été acceptées lors de la réunion finale du GTT et il n'y a pas de divergences d'opinion. Notons que les sous-produits animaux par leur nature propre sont soit naturellement malodorants soit se décomposent et le deviennent. Cette décomposition réduit également la possibilité de les utiliser et provoque des problèmes d'odeurs supplémentaires au cours de la transformation et du traitement des eaux usées associées. Le GTT a discuté des problèmes d'effets multimiliers et de la dimension financière associée à la minimisation de la décomposition des sous-produits animaux destinés à l'utilisation et de ceux destinés à l'élimination. Il a été convenu qu'une MTD consiste à stocker les sous-produits animaux pendant des périodes aussi courtes que possible et à les réfrigérer, mais seulement si nécessaire, pour empêcher l'apparition de problèmes d'odeurs. L'importance de la minimisation des temps de stockage a été accentuée.

Les conditions de stockage ont également été discutées dans le contexte d'une collaboration avec les activités en amont et en aval et il a été convenu qu'une MTD consiste à rechercher des collaborations avec les partenaires en amont, afin de créer une chaîne de responsabilité environnementale, de minimiser la pollution et de protéger l'environnement dans son ensemble.

Le GTT a décidé de ne pas inclure dans le document les informations concernant la mise à disposition d'une capacité de stockage dans le cas d'une épidémie. La directive PRIP n'accorde aucune dispense concernant les obligations dans les cas de crises épidémiques. Les plans d'intervention établis par les EM doivent être pris en compte. Ceci peut impliquer la prise en compte de toute capacité de stockage en excès disponible dans des installations ayant déjà reçu une autorisation. Par exemple, la directive du Conseil 2001/89/CE du 23 octobre 2001 sur les mesures prises par la Communauté pour le contrôle de la peste porcine [357, EC, 2001], la directive du Conseil 85/511/CEE du 18 novembre 1985 introduisant les mesures prises par la Communauté pour le contrôle de la fièvre aphteuse [358, EC, 1985] et la directive du Conseil 2002/60/CE du 27 juin 2002 établissant les dispositions spécifiques pour le contrôle de la peste porcine africaine et amendement la directive 92/119/CEE en ce qui concerne la maladie de Teschen et la peste porcine africaine [359, EC, 2002] contiennent des exigences relatives aux actions à entreprendre, dans le cas d'une épidémie de l'une de ces maladies.

7.5 Recommandations pour un futur travail

L'échange d'informations et la préparation du document BREF ont été un développement positif pour la prévention et le contrôle de la pollution dans les industries concernées. Le nouvel échange d'informations intra et inter industries, par exemple entre les abattoirs de porcs et les abattoirs de volailles et entre les abattoirs et les installations d'équarrissage a fourni l'opportunité de discuter et d'apprendre, ce qui n'avait eu lieu dans le passé.

Les lacunes dans les informations ont mis en avant des zones dans lesquelles un futur travail pourrait fournir des résultats qui pourraient permettre d'identifier une MTD lors de la révision du BREF. La prise en considération de telles informations supplémentaires pourrait aider les exploitants et permettre aux rédacteurs de protéger l'environnement dans son ensemble.

Le manque de données "par tonne de carcasses produites" et "par tonne de sous-produits animaux traités" pour chaque opération unitaire pourrait être traité par les autorités de réglementation et les diverses ONG de l'industrie qui représentent les abattoirs et les exploitants de sous-produits animaux. Ils pourraient encourager et coordonner des prises de mesure plus nombreuses des niveaux de consommation et d'émission au niveau de l'opération unitaire. Pour

faciliter l'identification des niveaux de consommation et d'émission associés à l'utilisation d'une MTD, les données devraient être fournies conjointement avec des détails sur les conditions d'exploitation, les descriptions des techniques appliquées, les protocoles d'échantillonnage, les procédés analytiques, les périodes moyennes et une présentation statistique.

Les informations concernant le traitement des eaux usées ont été dans un premier temps collectées séparément pour les abattoirs et les installations de sous-produits animaux, dans l'intention d'identifier les techniques particulièrement efficaces pour des processus particuliers. Le GTT a conclu que, alors que certaines techniques sont particulièrement efficaces pour le traitement de polluants et de charges particuliers, la plupart des techniques décrites étaient applicables à la fois aux abattoirs et aux installations de sous-produits animaux. Quand le BREF sera révisé, il sera possible de fusionner les sections sur le traitement des eaux usées et de souligner tout avantage que chaque technique peut présenter pour une activité spécifique dans un abattoir ou dans une installation de sous-produits animaux.

Le GTT n'a pas pu trouver de conclusions de MTD concernant les substances qui devraient être utilisées pour nettoyer les abattoirs et les installations de sous-produits animaux, à cause d'une insuffisance des informations fournies pour comparer les propriétés de nettoyage et les procédés d'utilisation des substances, en prenant en compte d'autres problèmes tels que la consommation d'eau, la température de l'eau et la mise en œuvre d'un travail physique pour éliminer la saleté. Ces informations pourraient être collectées avant la révision du BREF.

Beaucoup d'informations incomplètes ont été fournies sur certaines des techniques. Le GTT a décidé que malgré l'insuffisance d'informations sur certaines des techniques contribuant à déterminer une MTD, elles devraient quand même être incluses dans le document. Les techniques incomplètes sont annexées au présent chapitre. Elles sont incluses pour inciter à la collecte et à la soumission d'autres informations, qui seront évaluées lors de la révision du document. La structure du BREF devra être revue lors de la révision du document, en prenant en compte les commentaires des utilisateurs.

7.6 Suggestion de sujets pour les futurs projets de R & D

Les sujets suivants pourraient être envisagés pour de futurs projets de recherche et développement.

Consommation d'énergie associée à la réfrigération et au stockage réfrigéré.

La réfrigération des carcasses représente approximativement 50 % de la consommation totale d'énergie des abattoirs. Traditionnellement, les améliorations se sont concentrées sur les problèmes de qualité alimentaire, en mettant peu l'accent sur la consommation d'énergie. Des études pourraient être réalisées pour rechercher comment atteindre les qualités de produit requises avec une consommation d'énergie minimum.

Consommation d'énergie associée au séchage des sous-produits animaux.

La consommation d'énergie associée au séchage des sous-produits animaux est significative et peut représenter jusqu'aux 2/3 de l'énergie utilisée dans une installation d'équarrissage. Des études pourraient se concentrer sur l'optimisation de l'utilisation de l'énergie et l'identification des opportunités de récupération de chaleur.

Utilisation d'une eau non potable dans les abattoirs.

A cause de la législation alimentaire et vétérinaire actuelle, les abattoirs ne peuvent utiliser que de l'eau potable. Des études pourraient identifier les possibilités d'utilisation d'eau non potable pour certaines opérations unitaires, ce qui permettrait de réutiliser une certaine quantité d'eau des abattoirs. Ceci pourrait potentiellement réduire la consommation d'eau et la contamination de l'eau, ainsi que l'énergie nécessaire pour chauffer l'eau et traiter les eaux usées, sans que cela affecte l'hygiène et la sécurité alimentaire.

Optimisation de l'utilisation des sous-produits animaux.

Quand des porcs et des bovins sont abattus, environ 25 % et 50 %, respectivement, du poids vif de l'animal n'est pas utilisé pour la consommation humaine. Des études pourraient être réalisées pour identifier comment utiliser les sous-produits animaux, de sorte qu'ils puissent être récupérés séparément quand cela s'avère approprié, pour réduire la quantité éliminée en tant que déchets. Ceci devra tenir compte du règlement relatif aux sous-produits animaux 1774/2002/CE [287, EC, 2002].

Outils d'analyse comparative.

L'analyse comparative a été reconnue comme un outil efficace pour identifier des améliorations environnementales potentielles. Cela nécessite de prendre en compte la gamme du produit, la qualité du produit, la taille de l'installation de production et le degré d'automatisation. Le travail sur le document BREF, tout en mettant en lumière des problèmes et des solutions communs, a également fait apparaître des opportunités d'amélioration de l'analyse comparative. Ceci pourrait améliorer la qualité des futurs échanges d'informations et des révisions du BREF.

7.7 Techniques non incluses dans le Chapitre 4 "Techniques à prendre en considération dans la détermination d'une MTD" à cause d'un manque d'informations suffisantes

7.7.1 Techniques générales applicables dans les abattoirs et les installations de sous-produits animaux

7.7.1.1 Les tuyaux peuvent être dotés de gicleurs à jet plat

Description

Les tuyaux peuvent être dotés de gicleurs avec une pression de 2,5 à 3 MPa (25 à 30 bar). Un jet couvrant jusqu'à 60° assure une large couverture et un effet de balayage. Il est possible d'avoir recours à un nettoyage à sec préalable et de munir les conduites de grilles et de pièges afin d'éviter que des matières solides n'entrent dans les eaux usées.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau.

Effets multimilieux

Aucun.

Littérature de référence

[167, Greek Ministry for the Environment, 2001]

7.7.1.2 Collecte des matières grasses/des boues

Description

Une fosse de béton recouverte d'un couvercle constitué de planches ou de plaques d'acier peut constituer une cuve de collecte. Les eaux usées s'écoulent à l'intérieur via une antichambre. Les eaux usées restent dans la fosse pendant un temps suffisant pour permettre la sédimentation des particules lourdes et la collecte des matières grasses à la surface. Le dispositif de sortie est placé à mi-chemin entre le fond et la partie supérieure. Ce procédé élimine les grosses impuretés des eaux usées si la période de rétention est suffisante et si la fosse est régulièrement vidée avec un système d'aspiration des boues.

Bénéfices environnementaux atteints

Retrait des matières grasses des eaux usées.

Effets multimilieux

Si l'eau reste souvent dans la fosse jusqu'au lendemain, des conditions anaérobies peuvent apparaître et les eaux usées et les boues peuvent dégager des odeurs déplaisantes.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.1.3 Nettoyage des matières grasses

Exploitations de référence

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.1.4 Purge des tours de refroidissement contrôlée par conductivité

Description

La purge peut être contrôlée par une mesure de la conductivité pour détecter quand elle est nécessaire. Ceci peut remplacer soit une commande de purge automatique avec minuterie, pour libérer l'eau dans les égouts pendant 2 à 3 minutes toutes les 0,5 à 1 heure chaque jour, soit un écoulement constant dans les égouts.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau.

Littérature de référence

[214, AVEC, 2001]

7.7.1.5 Conception de l'espace de réfrigération afin de minimiser la consommation d'énergie

Description

Les chambres froides peuvent être conçues de manière à empêcher un refroidissement non nécessaire des espaces vides. Quand les portes sont ouvertes, l'air refroidi est rapidement remplacé par de l'air chaud, ce qui ralentit le processus de refroidissement des carcasses et consomme plus d'énergie.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'énergie.

Exploitations de référence

Au moins un abattoir de bovins/ovins au Royaume Uni.

7.7.1.6 Moteurs à économie d'énergie

Description

Une commande de mise en marche électronique du moteur empêche la consommation de courant élevée au démarrage qui, selon le type de charge, peut s'élever à plusieurs fois la consommation de courant nominale du moteur.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'énergie.

Exploitations de référence

Un abattoir de volailles au Royaume Uni. Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.1.7 Récupération de chaleurDescription

De la chaleur peut être récupérée dans les installations d'équarrissage et utilisée dans le processus d'équarrissage, pour d'autres activités sur le site ou pour des activités hors du site, telles que le chauffage municipal. La chaleur récupérée peut être utilisée pour le chauffage des pièces, des matières premières et de l'eau.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'énergie.

Littérature de référence

[148, Finnish Environment Institute et Finnish Food et Drink Industries' Federation, 2001]

7.7.1.8 Installation d'un sas entre la zone de chargement/déchargement interne et l'extérieurDescription

Il est possible de construire un tunnel suffisamment large pour y faire rentrer les plus gros véhicule d'expédition/livraison. Les odeurs peuvent être contenues si le tunnel a des portes à chaque extrémité, qui offrent une bonne étanchéité avec les parois et qui peuvent être ouvertes et fermées rapidement avec un effort minimum et une gêne minimale. Si les portes sont difficiles à faire fonctionner, elles peuvent ne plus être utilisées. Il existe des portes à volets roulants en plastique, qui s'ouvrent et se ferment rapidement et sont moins susceptibles de s'endommager que des portes métalliques. L'intégrité du tunnel et des zones de déchargement, de stockage, de transformation et d'emballage devrait empêcher les fuites d'odeurs et l'utilisation du tunnel ne devrait pas compromettre la pression négative maintenue dans le reste de l'installation.

Bénéfices environnementaux atteints

Minimisation des émissions d'odeurs vers le voisinage.

Force motrice pour la mise en oeuvre

Contrôle des odeurs et hygiène. L'importance de l'hygiène peut varier selon le type de sous-produit animal et l'utilisation prévue. Par exemple, le risque de dissémination des matières comportant un risque d'ESB par les oiseaux et les rongeurs et la prévention de la contamination des matières destinées à la consommation humaine rendront la fermeture importante.

Exploitations de référence

Six installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[168, Sweeney L., 2001, 244, Germany, 2002]

7.7.1.9 OzoneDescription

L'ozone est un agent oxydant puissant qui peut éliminer les odeurs dans un certain nombre de cas. De bons résultats ont été signalés après des tests sur l'air provenant des locaux de stabulation. L'ozone peut être produite par un générateur à haute tension ou en utilisant un tube à UV.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions d'odeurs, avec une efficacité rapportée souvent supérieure à 90 %.

Applicabilité

Les systèmes de contrôle des odeurs par l’ozone sont moins efficaces quand ils traitent des courants d’air à forte humidité, par exemple les événements provenant d’une pièce où se trouvent des cuves d’échaudage.

7.7.1.10 Utilisation de ventilateurs à faible vitesse de rotation pour la climatisation

Exploitation de référence

Abattoirs au Danemark

7.7.1.11 Séparation des métaux

Exploitation de référence

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[244, Allemagne, 2002]

7.7.2 Techniques générales applicables dans des abattoirs

7.7.2.1 Contrôle de l’approvisionnement en eau, par exemple par département ou par opération unitaire

Description

L’approvisionnement en eau à chaque étape de la chaîne peut être contrôlé pour l’arrêter dans le cas où il n’y a aucune carcasse.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d’eau.

Effets multimilieus

Aucun.

Applicabilité

Applicable dans tous les gros abattoirs.

Aspects économiques

Rentabilité à court terme.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction des coûts en eau.

Littérature de Référence

[134, Nordic States, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001]

7.7.2.2 Refroidissement des pompes à vide à l’air plutôt qu’à l’eau

Littérature de Référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.2.3 Lavage des couteaux une fois par jour – plusieurs couteaux disponibles aux postes de travail

Description

Les couteaux d'abattage peuvent être lavés et stérilisés une fois par jour et le nombre de couteaux propres nécessaires pour chaque période de travail peut être mis à disposition à chaque poste de travail dans la chaîne d'abattage. Pour les opérations au cours desquelles le couteau ne nécessite pas d'être nettoyé après chaque animal, par exemple quand il y a contamination fécale, un nouveau couteau peut être choisi quand cela s'avère nécessaire. Cette mesure peut être associée à un affûtage centralisé des couteaux.

Exploitation de référence

Au moins un abattoir à bovins en Italie.

Littérature de Référence

[269, Italian TWG Members, 2002]

7.7.2.4 Utilisation d'un courant d'air sec chaud pour stériliser les couteaux

Exploitation de référence

Commerce de détail au Royaume Uni.

7.7.2.5 Utilisation d'un autoclave pour stériliser les couteaux (hors de la chaîne, par exemple pendant les changements d'équipe)

7.7.2.6 Jets d'eau contrôlés par une soupape magnétique automatique

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau, car l'écroulement est interrompu quand il n'y a pas de carcasses sur la chaîne, par exemple lors des pauses repas.

Littérature de Référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.2.7 Récupération de l'énergie

Description

L'énergie/la chaleur peut être récupérée des installations de réfrigération, de l'air comprimé, des fours de flambage. L'énergie récupérée peut être utilisée pour chauffer l'eau et les pièces.

Bénéfices environnementaux atteints

Dans un abattoir de porcs au Danemark, il y a eu une récupération de chaleur de 39 kWh/t de carcasse.

Exploitation de référence

Au moins un abattoir de porcs au Danemark.

Littérature de Référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.3 Abattage des gros animaux

7.7.3.1 Collecte de l'eau utilisée pour nettoyer les tabliers et les bottes

Description

La qualité du sang destiné à la consommation humaine sera réduite s'il est dilué par l'eau utilisée pour nettoyer les tabliers et les bottes.

Effets multimilieus

Contamination supplémentaire des eaux usées par le sang.

Applicabilité

Applicable dans les abattoirs de gros animaux.

Littérature de Référence

[346, Belgian TWG member, 2003]

7.7.3.2 Stabulation

7.7.3.2.1 Réutilisation de l'eau pour laver les véhicules

Description

L'eau de refroidissement provenant de l'installation de réfrigération et des pompes à vide peut être collectée et réutilisée pour laver les véhicules. Une autorisation vétérinaire doit être obtenue avant utilisation. Il est également possible d'utiliser de l'eau provenant du rinçage des filtres dans les installations de purification de l'eau, après sédimentation de l'ocre.

Bénéfices environnementaux atteints

Moindre consommation d'eau.

Applicabilité

Totalement applicable

Littérature de Référence

[63, ETBPP, 2000, 134, Nordic States, 2001]

7.7.3.2.2 Livraison des porcs planifiée pendant les périodes moins sensibles au bruit

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.3.2.3 Déchargement en utilisant des passerelles de déchargement

Description

Si l'on utilise des passerelles de déchargement, une connexion directe peut être établie entre le véhicule livrant les gros animaux et le local de stabulation.

Applicabilité

Applicable dans les abattoirs de gros animaux.

Littérature de référence

[346, Belgian TWG member, 2003]

7.7.3.2.4 Utilisation de sols de stabulation à claire-voieDescription

Des sols en caillebotis de béton placés au-dessus de pentes de 1 sur 60 avec une évacuation vers une cuve pour lisier.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau pour le lessivage et moins d'entraînement de fumier et d'urine dans les eaux usées.

7.7.3.2.5 Réutilisation de l'eau pour laver le sol du local de stabulation (porcs)Description

L'eau de refroidissement provenant de l'installation de réfrigération et des pompes à vide peut être récoltée et réutilisée pour laver les véhicules. Une autorisation vétérinaire doit être obtenue avant utilisation. Il est également possible d'utiliser de l'eau provenant du rinçage des filtres dans les installations d'épuration d'eau, après sédimentation de l'ocre.

Exploitation de référence

Trois abattoirs en Allemagne.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 244, Germany, 2002]

7.7.3.2.6 Collecte de l'urine pour une utilisation en tant qu'engraisDescription

L'urine peut être collectée soit par des sols à claire-voie soit par des sols en pente.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la contamination des eaux usées par l'azote provenant par exemple de l'ammoniaque, de l'urée, de l'acide urique et des protéines.

L'urine peut être utilisée en tant qu'engrais, sur des terres convenables, où l'ajout de liquide ne conduira pas à une contamination du sol ou de l'eau de surface.

Littérature de Référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.3.2.7 Lavage des animaux avant abattageDescription

Les animaux peuvent être lavés avant l'abattage.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et de l'entraînement des graisses, du sang et du fumier, due aux exigences réduites de lavage des carcasses le long de la chaîne d'abattage et au cours de l'habillage.

Effets multimilieus

Consommation et contamination supplémentaire de l'eau, entre le local de stabulation et le box d'étourdissement.

Littérature de référence

[288, Durkan J., 2002]

7.7.3.3 Abattage

7.7.3.3.1 Conduire les porcs le plus tranquillement possible vers le box d'étourdissement

Description

Si les porcs sont conduits vers le box d'étourdissement le plus calmement possible, ceci peut réduire les cris et empêcher le stress des animaux.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de porcs.

Littérature de Référence

[346, Belgian TWG member, 2003]

7.7.3.3.2 Etourdissement des porcs au dioxyde de carbone

Description

Les porcs peuvent être étourdis et dans certains cas tués par exposition à du CO₂, avant la saignée.

Données d'exploitation

Les porcs sont descendus dans une chambre contenant 85 % de CO₂ pendant 45 secondes. Ils peuvent être étourdis par lots de par exemple 12 porcs en même temps ou individuellement dans un *pater noster*.

Applicabilité

Applicable dans les abattoirs de porcs.

7.7.3.4 Dépouillement

7.7.3.4.1 Dépouillement pneumatique des peaux

Description

La carcasse est dépouillée pneumatiquement après avoir reçu une stimulation électrique, pour empêcher que le dos ne se brise.

Applicabilité

Applicable dans tous les abattoirs de bovins.

Exploitation de référence

Au moins un abattoir de bovins en Italie.

Littérature de Référence

[269, Italian TWG Members, 2002]

7.7.3.5 Echaudage des porcs

7.7.3.5.1 Conception des cuves d'échaudage des porcs de manière à faciliter la vidange et le nettoyage

Description

La cuve d'échaudage peut être conçue avec des inclinaisons correctes menant vers l'évacuation du fond à partir de toutes les positions.

Bénéfices environnementaux atteints

La facilité de vidange et de nettoyage de la cuve minimise la consommation d'eau totale et le volume d'eau usée déversée.

Littérature de Référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.3.5.2 Réduction de l'eau transportée hors des cuves d'échaudageDescription

Un abattant placé à la sortie de la cuve d'échaudage peut être utilisé pour collecter et ramener l'eau qui s'égoutte des carcasses.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et de l'utilisation d'énergie pour chauffer l'eau.

Littérature de Référence

[346, Belgian TWG member, 2003]

7.7.3.5.3 Arrêt de l'approvisionnement en eau vers la cuve d'échaudage lors des arrêts de productionDonnées d'exploitation

Pour un abattoir tuant 18 000 dindes par jour, c'est-à-dire 38 oiseaux par minute, l'économie d'eau potentielle rapportée est de 3 650 m³/an avec une économie financière de 2 280 GBP/an. (Coût en 1999)

Littérature de référence

[214, AVEC, 2001]

7.7.3.5.4 Récupération de la chaleur provenant de l'eau de la cuveAspects économiques

On considère que la rentabilisation se fait en 1 à 3 ans.

Littérature de référence

[57, DoE, 1993]

7.7.3.5.5 Utilisation d'une cuve d'échaudage avec une base inclinéeDescription

L'utilisation d'une cuve d'échaudage avec une inclinaison importante vers la sortie peut réduire la consommation d'eau de nettoyage.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau au cours du nettoyage.

Effets multimiliieux

Le volume accru de la cuve nécessaire pour avoir une base inclinée peut augmenter la consommation d'eau nécessaire au cours de l'utilisation de la cuve.

Littérature de référence

[330, AWARENET, 2002]

7.7.3.6 Epilage et désérogotage des porcs**7.7.3.6.1 Contrôle de l'approvisionnement en eau aux épileuses**Description

L'eau qui alimente les épileuses peut être contrôlée, pour garantir qu'elle est seulement acheminée quand l'épileuse contient des carcasses.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.3.7 Flambage des porcs

7.7.3.7.1 Réduction du temps de flambage des porcs

Description

Le temps de flambage d'un porc peut être réduit s'il est acheminé sec dans le four de flambage

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation de combustible.

Littérature de référence

[346, Belgian TWG member, 2003]

7.7.3.7.2 Utilisation et conception efficace des tuyaux de flambage

Description

Le flambage doit être ajusté au produit. La production de bacon nécessite un flambage lourd, alors que la viande de porc destinée au jambon et à d'autres découpes pour boucherie nécessite un flambage minimum.

Littérature de référence

[57, DoE, 1993]

7.7.3.7.3 Installation d'interrupteurs qui ne déclenchent la flamme de flambage que quand une carcasse est présente

Description

La flamme dans le four de flambage de carcasse peut n'être allumée que quand une carcasse est présente. Un approvisionnement continu en air peut être associé à un approvisionnement intermittent en gaz, pour produire une flamme, activée par l'entrée de la carcasse dans le four de flambage. Il est rapporté qu'il n'y a pas d'effet bactériologique négatif. On peut installer des interrupteurs à solénoïde qui ne déclenchent la flamme de flambage que quand une carcasse est présente.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation de gaz.

Littérature de référence

[330, AWARENET, 2002, 346, Belgian TWG member, 2003]

7.7.3.7.4 Isolation du four de flambage

Description

Les fours de flambage peuvent être isolés.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'énergie.

Littérature de référence

[330, AWARENET, 2002]

7.7.3.8 Eviscération

7.7.3.8.1 Déplacement des viscères par un convoyeur

Description

Les viscères peuvent être retirées de la chaîne d'abattage par un convoyeur et acheminés dans des réceptacles individuels.

Littérature de référence

[269, Italian TWG Members, 2002]

7.7.3.8.2 Utilisation de séparateurs de graisse

Description

Dans les emplacements où il est possible de concentrer des volumes de graisses, tels que les points d'éviscération, où il y a de fortes émissions de graisses, il est possible de réduire la teneur en graisse de l'eau de production en utilisant des séparateurs de graisse. Ils peuvent par exemple être installés au niveau des zones de déversement des unités d'éviscération.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la DBO dans les eaux usées. Les graisses retenues peuvent être utilisées pour la production de graisse à usage technique.

Données opérationnelles

Si la température de l'effluent dépasse 30° C, l'efficacité de la séparation des graisses est significativement réduite.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.3.9 Fendage

7.7.3.9.1 Optimiser l'utilisation de la scie de fendage des carcasses

Description

Si l'on choisit un diamètre et une épaisseur corrects de la lame de la scie de fendage des carcasses et que la scie est maintenue acérée, alors les niveaux sonores seront réduits et moins de poussières d'os finiront dans les eaux usées. Les sciures d'os peuvent entraîner une charge élevée en phosphore dans les eaux usées.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des niveaux sonores et moindre contamination par le phosphore des eaux usées.

Applicabilité

Applicable dans les abattoirs de gros animaux.

Littérature de référence

[346, Belgian TWG member, 2003]

7.7.3.10 Réfrigération

7.7.3.10.1 Réfrigération par lots

Description

La réfrigération par lots se fait dans une chambre de réfrigération avec des rails ou des balanciers comme dans la zone de transformation. Les réfrigérations par lots se font séparément,

pour empêcher l'air de filtrer entre les cellules d'opération et les cellules qui ne sont pas utilisées. Chaque cellule a une capacité de 2 heures de production. La réfrigération par lots utilise l'air comme milieu de transport. La distribution uniforme de l'air, par exemple au moyen de manchons munis de gicleurs, maintient un coefficient de transfert thermique élevé. La combinaison de la vitesse de l'air et de sa température détermine le temps qu'il faut pour réfrigérer une carcasse.

Données d'exploitation

L'avantage du processus de réfrigération par lot est que la réfrigération et l'équilibrage des carcasses ont lieu au même endroit. Le processus est simple à établir. Les chambres froides peuvent être chargées soit manuellement soit automatiquement.

L'inconvénient de la réfrigération par lot est que si la distribution de l'air n'est pas uniforme, il est impossible d'avoir des températures de carcasses équilibrées et uniformes. Il est très important qu'il y ait de l'espace libre autour des carcasses. Si, par exemple, certaines carcasses se touchent, cela empêchera le transfert de chaleur au niveau des points de contact. Ceux-ci se réchaufferont, ce qui peut réduire la viande, en endommageant la PME et en provoquant une croissance bactérienne.

7.7.3.11 Activités en aval

7.7.3.11.1 Contrôle de l'eau dans la machine de lavage des panses

Description

L'approvisionnement en eau d'une machine de lavage à tambour pour le lavage de la panse peut être contrôlé par une soupape magnétique reliée au moteur du tambour. Ceci peut garantir que l'eau n'est utilisée que quand le tambour fonctionne.

Bénéfices environnementaux atteints

Des mesures ont montré que ceci peut réduire la consommation d'eau de 10 à 30 %. La panse lavée peut être utilisée pour la nourriture des animaux de compagnie ou la nourriture des visons.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.3.11.2 Retrait et utilisation/élimination de l'eau des contenus d'intestin "secs"

Description

Si le contenu des intestins est pressé, le liquide a une DBO et une teneur en N très élevée. Il est possible qu'il ne puisse pas être envoyé au réseau d'assainissement municipal, en fonction des autorisations de déversement local. Il peut être traité dans une UTER sur place.

7.7.3.11.3 Retrait à sec du fumier des intestins

Description

On peut utiliser de l'air comprimé à approximativement 100 à 273 kPa (15 à 40 psi) pour souffler le fumier hors de la panse vers le plateau de collecte. Le volume peut être réduit au moyen d'un compacteur à piston.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la contamination de l'eau.

Littérature de référence

[63, ETBPP, 2000]

7.7.3.11.4 Réutilisation de l'eau de finition provenant du lavage des boyauxDescription

L'eau de finition est le dernier lot d'eau froide utilisée pour le nettoyage de l'intestin grêle. Les Services Vétérinaires du Danemark ont donné leur approbation, dans certaines conditions, pour l'utilisation de cette eau pour lessiver les contenus hors des gros intestins et du rectum.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau.

Applicabilité

Pour les plus gros abattoirs danois (ayant deux chaînes d'abattage), la rentabilisation du coût du capital est de 2 à 4 ans.

Exploitations de référence

La réutilisation de l'eau de finition provenant du nettoyage des intestins grêles (de porcs) est pratiquée dans un abattoir danois, pour vider les gros boyaux et les rectums, avec l'approbation des Services Vétérinaires du Danemark.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 274, Pontoppidan O., 2002]

7.7.3.11.5 Minimisation du bruit sur la machine de retrait de la muqueuse intestinaleDescription

Un silencieux peut être adapté sur les machines de retrait de la muqueuse qui fonctionnent pneumatiquement.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des niveaux sonores.

Littérature de référence

[346, Belgian TWG member, 2003]

7.7.3.11.6 Réfrigération des abats rouges et verts en utilisant de la glaceDescription

Les abats rouges et verts peuvent être réfrigérés en utilisant de la glace plutôt que de l'eau courante. La glace est souvent déjà nécessaire pour le stockage et au cours du transport.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et réduction conséquente du volume et de la DBO des eaux usées.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.4 Abattage des volailles

7.7.4.1 Réception des oiseaux

7.7.4.1.1 Unités de lavage des caisses à étages multiples

Description

Les unités de lavage pour les casiers et les box utilisés pour transporter les oiseaux peuvent être des installations à étages multiples. L'eau utilisée pour le rinçage et le nettoyage initiaux est remise en circulation, par exemple sur des cribles à fissures et seul le dernier rinçage est effectué avec de l'eau propre. L'eau provenant du dernier rinçage peut être utilisé pour compléter l'eau pour les étapes précédentes.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau. Réduction de l'utilisation de détergents.

Effets multimiliés

Aucun n'a été rapporté.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.4.1.2 Collecte des matériaux criblés provenant des machines de lavage des caisses

Description

Les unités de lavage des caisses peuvent intégrer un système pour la collecte des matières solides, afin de garantir que celles-ci sont retirées des eaux usées, avant que les eaux usées ne soient envoyées à une UTER soit sur le site soit municipale.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des matières solides en suspension et de la DBO dans les eaux usées.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.4.1.3 Etanchéification des machines de lavage des caisses

Description

La cabine extérieure des machines de lavage des caisses peut être étanchéifiée pour empêcher les fuites d'eau et l'évaporation.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et par conséquent réduction de la consommation d'énergie nécessaire pour chauffer l'eau.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.4.2 Echaudage des volailles

7.7.4.2.1 Limitation de la déperdition d'eau provenant de la cuve d'échaudage

Description

La perte d'eau totale provenant de la cuve d'échaudage peut être limitée à moins d'un litre par poulet (714 l/t de carcasse de poulet). Pour limiter la perte en eau à ce niveau, on peut adapter

des plateaux de collecte pour récupérer une partie de l'eau qui s'égoutte des poulets échaudés à l'arrière de la cuve.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et par conséquent réduction de la consommation d'énergie nécessaire pour chauffer l'eau.

Effets multimilieux

Aucun.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.4.3 Plumaison

7.7.4.3.1 Transport des têtes et des pieds via un système sous vide

Description

Le transport des plumes peut être effectué sans eau, par exemple via un système sous vide.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et réduction de l'entraînement des matières organiques dans l'eau. Réduction de la consommation d'énergie pour retirer l'eau des têtes et des pieds, au cours de l'équarrissage ou lors de la préparation pour la mise en décharge.

Effets multimilieux

Il faut de l'énergie pour faire fonctionner un système sous vide.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.4.4 Eviscération

7.7.4.4.1 Double système d'approvisionnement en eau

Description

L'approvisionnement en eau de l'équipement d'abattage peut être séparé en deux systèmes, un pour "l'eau de lubrification", qui n'est fournie que quand le convoyeur fonctionne, et un pour "l'eau de processus", qui n'est fournie que quand il y a des poulets dans la machine concernée.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.4.4.2 Transport et refroidissement intégrés des abats rouges provenant de l'abattage de volaille

Description

Les cœurs, les cous, les gésiers et les foies sont transportés avec de l'eau glacée vers des conteneurs de collecte, en provenance de la chaîne d'abattage et destinés au stockage et à la distribution, soit pour la consommation humaine soit pour la nourriture pour animaux de compagnie, selon les prix du marché. Ce système de transport et de refroidissement intégré implique qu'il n'est pas nécessaire de réfrigérer ces organes séparément.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'énergie, c'est-à-dire qu'il est possible d'éviter une réfrigération supplémentaire.

Exploitations de référence

Au moins un gros abattoir de volaille danois.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.4.4.3 Réduction de l'écoulement d'eau au niveau des postes de lavage des couteaux

Données d'exploitation

Pour un abattoir tuant 18 000 dindes par jour, c'est-à-dire 38 oiseaux par minute, l'économie d'eau potentielle rapportée est de 12 500 m³/an avec une économie financière de 7 800 GBP/an. (Coûts en 1999).

Littérature de référence

[214, AVEC, 2001]

7.7.4.4.4 Réduction de l'écoulement d'eau dans les mini-chambres froides

Description

Le contrôle manuel de l'écoulement de l'eau au travers des mini-chambres froides repose sur l'opérateur, qui règle le débit de l'eau quand la vanne est ouverte. Le débit pourrait être réglé de manière permanente au minimum nécessaire.

Données opérationnelles

Pour un abattoir tuant 18 000 dindes par jour, c'est-à-dire 38 oiseaux par minute, l'économie d'eau potentielle rapportée est de 1 800 m³/an avec une économie financière de 1 125 GBP/an. (Coûts en 1999).

Littérature de référence

[214, AVEC, 2001]

7.7.4.5 Nettoyage de l'abattoir

7.7.4.5.1 Grandes unités de lavage des plateaux et des caisses

Description

Les grandes unités de lavage, par exemple pour de grandes quantités de plateaux et de caisses, peuvent être conçues pour optimiser la procédure de lavage en termes de consommation d'eau, de détergent et d'énergie. L'unité peut être conçue de manière à tremper, prélaver, laver, égoutter, rincer, désinfecter et sécher. La consommation d'eau par unité augmentera si une ou plusieurs des étapes sont omises.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau, de détergent et d'énergie pour chauffer l'eau

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.4.5.2 Nettoyage sous haute pression

Description

Il a été démontré que l'utilisation d'un nettoyage sous haute pression à 8,11 millions de Pa au lieu de 1,82 à 2,03 millions de Pa entraîne une réduction de la consommation d'eau.

Bénéfices environnementaux atteints

La consommation d'eau par tonne de carcasses est passée d'environ 750 litres à 500 litres.

Exploitations de référence

Un petit abattoir de porcs au Danemark.

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.4.5.3 Contrôle de l'élimination de la contaminationDescription

Le contrôle de l'élimination de la contamination peut faciliter l'optimisation du processus de nettoyage, par exemple en utilisant moins d'eau et en provoquant moins de pollution chimique, physique et/ou biologique.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau et moins de pollution chimique, physique et/ou biologique.

Littérature de référence

[346, Belgian TWG member, 2003]

7.7.4.6 Traitement des eaux usées**7.7.4.6.1 Crible creux**Description

Les eaux usées sont guidées vers un récipient en forme de bac dans lequel le crible en forme de demi-cylindre est gardé propre par des broches tournant depuis le centre du cylindre, sur des bras. Les particules sont poussées par-dessus le bord du bac et récoltées dans un conteneur. La taille habituelle des pores est de 2 mm. La figure 7.1 montre un crible creux.

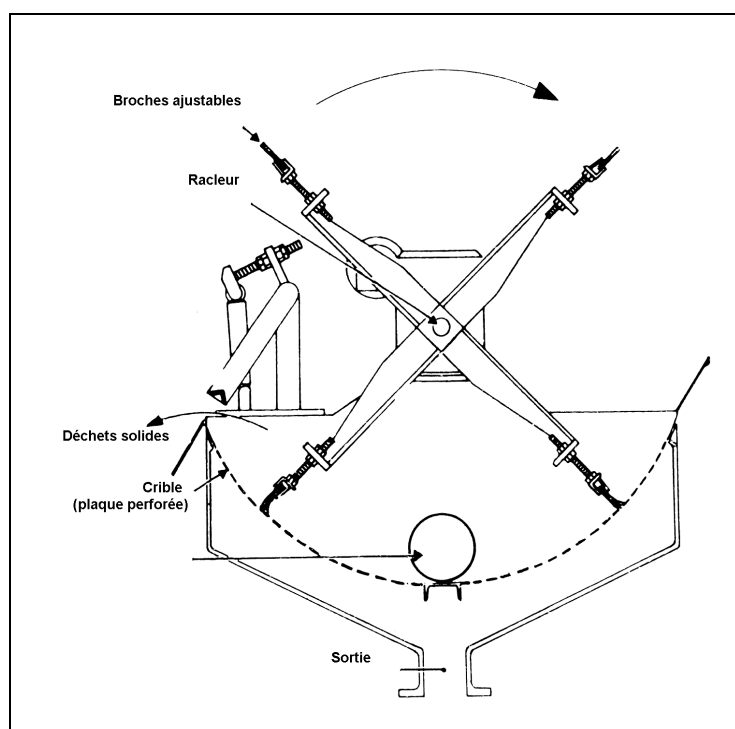


Figure 7.46: Coupe transversale d'un crible creux [134, Nordic States, 2001]

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001]

7.7.5 Equarrissage

7.7.5.1 Fournir une capacité de production suffisante

Exploitations de référence

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.5.2 Stérilisation discontinue avec un « appareil à ébullition à panier filtre »

Description

Un appareil à ébullition à panier filtre est un crible cylindrique rotatif d'un diamètre de maille d'approximativement 15 à 18 mm, installé dans un cuiseur cylindrique horizontal. Au cours de la stérilisation, une masse pulpeuse est produite, qui passe dans le cuiseur au travers du crible rotatif. La matière étrangère est piégée à l'intérieur du crible rotatif et peut être retirée périodiquement.

Données opérationelles

Pour une charge de 8 tonnes, le temps de stérilisation total est d'approximativement 1,0 à 1,5 heure.

Force motrice pour la mise en œuvre

Il a été démontré que la technique était facilement mise en place dans les petites installations.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.5.3 Stérilisation discontinue avec séchoir à disque à tamis

Description

Le cuiseur à disque à tamis est monté horizontalement et contient un agitateur. Le boîtier et le dispositif d'agitation sont tous deux chauffés. Au cours de la stérilisation, une masse pulpeuse est produite, qui passe au travers du tamis installé de manière permanente, ou d'un tamis qui tourne avec le dispositif d'agitation, dans le cuiseur.

Données d'exploitation

Le temps de transformation pour la stérilisation est approximativement d'une heure. La combinaison des effets du mélange intensif et du dispositif d'agitation chauffé permet d'utiliser des cuiseurs avec des capacités allant jusqu'à 15 tonnes.

Force motrice pour la mise en œuvre

Il a été démontré que la technique était facile à mettre en place dans les petites installations.

Exploitations de référence

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.5.4 Equarrissage, avec mélange périodiqueDescription

Les séchoirs continus avec et sans ajout de graisse, les séchoirs à suspension, des séchoirs à disque et des séchoirs broyeurs peuvent tous être construits avec des palettes de mélange incorporées qui peuvent fonctionner périodiquement. Pour un séchage continu, on utilise des cuiseurs cylindriques à double paroi avec agitateur incorporé. La tige de l'agitateur est chauffée. Le matériau est retiré de l'extrémité du séchoir au moyen d'un transporteur à vis.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.5.5 Equarrissage, avec séchoir à disqueDescription

Le séchoir à disque comprend un cuiseur horizontal avec des disques étroitement empilés pouvant être chauffés et un agitateur.

Données d'exploitation

Les capacités peuvent atteindre 8 tonnes par heure, si la matière première a une teneur en graisse élevée, ou 4 tonnes par heure si sa teneur en graisse est faible.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.5.6 Recirculation des résidus solides provenant du pré-traitement des matières premières (s'il n'y a pas de production de nourriture)Exploitations de référence

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.5.7 Recirculation des boues en excès dans les matières premières (s'il n'y a pas de production de nourriture)Exploitations de référence

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.5.8 Refroidissement du condensat à l'air plutôt qu'à l'eauDescription

Les grandes quantités de vapeurs produites au cours de la cuisson ou provenant des presse à farine peuvent être extraites et conduites vers des condenseurs refroidis à l'air.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de la consommation d'eau. Réduction de la contamination de l'eau parce que les contenus du condensat ne peuvent pas passer dans l'eau de refroidissement.

Exploitations de référence

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne

Littérature de référence

[163, German TWG Members, 2001, 244, Germany, 2002]

7.7.5.9 Utilisation d'un système de décantation

Description

La farine peut être séchée au moyen d'un système de décantation plutôt que d'un séchoir.

Bénéfices environnementaux atteints

La consommation d'énergie peut être diminuée de moitié.

Données d'exploitation

La consommation d'énergie pour le séchage peut être réduite de 700 à 800 kWh par tonne de matière première à 350 à 400 kWh par tonne, selon le type de séchoir.

Exploitations de référence

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne

Littérature de référence

[134, Nordic States, 2001, 244, Germany, 2002]

7.7.5.10 Centrifugation du sang

Exploitations de référence

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.5.11 Canal de désinfection pour les véhicules et les chaussures

Exploitations de référence

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.5.12 Pièges pour les boues, cuves de sédimentation et séparateurs d'huile/de pétrole pour les eaux usées provenant du nettoyage de véhicule

Exploitations de référence

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.5.13 Pièges à graisse et pièges à huile (DIN 4040)

Exploitations de référence

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.5.14 Recouvrir toutes les cuves pour permettre un traitement de l'airExploitations de référence

Une installation d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.5.15 Fermeture des réservoirs d'équilibre des UTER et acheminement du courant d'air vers le traitement des odeursLittérature de référence

[163, German TWG Members, 2001]

7.7.5.16 Dosage des nutriments, des acides et des alcalisExploitations de référence

Deux installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.5.17 Désinfection thermique de l'eau de nettoyage - unité de chauffage de l'eau spécialiséeDescription

L'eau de nettoyage provenant des véhicules et de l'équipement de livraison, stockage et manutention des matières premières peut être désinfectée thermiquement. Elle est chauffée à 100 °C, pendant au moins 30 minutes. Le traitement thermique est généralement effectué par lots.

Avant le traitement thermique, les matières solides sont séparées plusieurs fois en utilisant des cuves de sédimentation, des tamis et des séparateurs de graisse avec pièges à boues ou par des installations de flottation.

Exploitations de référence

Plusieurs installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[163, German TWG Members, 2001, 244, Germany, 2002]

7.7.5.18 Cuves de neutralisationDescription

Les étapes de neutralisation peuvent faire partie du processus de traitement des eaux usées, par exemple quand le strippage de l'ammoniac entraîne des pH élevés ou quand la transformation de l'ammoniac entraîne des pH très faibles. Il faut considérer le cas de la neutralisation avec attention car elle provoque une salinisation, qui peut être problématique au niveau de l'UTER.

Données d'exploitation

Dans une installation d'équarrissage de référence, le processus de neutralisation utilisant 31 % d'acide chlorhydrique conduit à une augmentation de la conductivité de 17 à 33 %. La valeur de pH de l'effluent était d'approximativement 10 au niveau du flux entrant et 7,5 au niveau du flux sortant.

Exploitations de référence

Deux installations d'équarrissage en Allemagne.

Littérature de référence

[244, Germany, 2002]

7.7.6 Production de farine de poisson et d'huile de poisson

7.7.6.1 Déchargement sous vide du poisson provenant des bateaux de pêche

Description

Le poisson peut être déchargé sous vide plutôt qu'à l'air ou dans l'eau.

Bénéfices environnementaux atteints

La contamination de l'air et de l'eau et les odeurs sont minimisées, tous ces éléments faisant l'objet d'un traitement ultérieur.

Applicabilité

L'aménagement des bateaux doit convenir, par conséquent il peut être difficile d'appliquer cette technique lors de l'utilisation de vieux bateaux de pêche non appropriés.

7.7.6.2 Audit et contrôle de la déperdition de produits

Description

Réduction de la déperdition de produits, réduction des émissions provenant de la production. Exige de savoir comment et quand surviennent les déperditions et quelle est leur ampleur dans les différentes parties du processus. Il est absolument nécessaire de relier la déperdition de produits, et par conséquent la pollution, à l'équipement du processus concerné si l'on veut réduire la pollution en investissant dans des technologies plus « propres ».

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions dans l'eau.

Littérature de référence

[155, Nordic Council of Ministers, 1997]

7.7.6.3 Cuisson contrôlée – prévention de l'excès d'ébullition

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des émissions de phosphore.

Littérature de référence

[155, Nordic Council of Ministers, 1997]

7.7.6.4 Refroidissement indirect de la vapeur provenant de la production du concentré de soluble de poisson, en utilisant de l'eau de mer

Description

Plutôt que de suivre la pratique habituelle consistant à vaporiser de l'eau de mer dans le mélange d'air et de vapeur afin de le refroidir, la vapeur peut être indirectement refroidie à l'aide d'eau de mer. La vapeur condensée est alors traitée dans une UTER et la chaleur est récupérée à partir de l'eau de mer.

Bénéfices environnementaux atteints

On évite la contamination de l'eau de mer ainsi que le traitement ultérieur que cette contamination nécessite ou la pollution qu'elle provoque.

Effets multimilieus

Forte consommation d'énergie pour pomper l'eau de mer.

7.7.6.5 Séchage sous vide à 65 °CBénéfices environnementaux atteints

Réutilisation de la chaleur provenant du processus de séchage de la farine.

Aspects économiques

La farine de poisson produite provenant du séchage sous vide a une qualité supérieure à celle provenant d'un séchage traditionnel et elle peut être vendue à un prix supérieur de 10 %.

Littérature de référence

[213, Nielsen E.W., 2001]

7.7.6.6 Séchage par chauffageDescription

La capacité de l'équipement de séchage traditionnel est supérieure à celle de l'équipement de séchage sous vide équivalent.

7.7.6.7 Installation de strippage pour retirer l'azote volatile de l'eauLittérature de référence

[213, Nielsen E.W., 2001]

7.7.6.8 Utilisation d'un décanteur plutôt que d'une presse et d'un décanteurDescription

Un grand décanteur seul peut être utilisé, pour produire le tourteau et le grax.

7.7.6.9 Contrôle de l'aspiration sur les séchoirsBénéfices environnementaux atteints

Réduction des odeurs.

Littérature de référence

[155, Nordic Council of Ministers, 1997]

7.7.6.10 Retrait à pression élevée des produits brûlés plutôt qu'en utilisant du NaOHBénéfices environnementaux atteints

Réduction des niveaux d'azote dans les eaux usées .

Effets multimilieux

Plus grande consommation d'eau.

Littérature de référence

[155, Nordic Council of Ministers, 1997]

7.7.6.11 Traitement des eaux usées de certaines fractions du condensat impurBénéfices environnementaux atteints

Réduction de la contamination de l'eau de mer.

Littérature de référence

[155, Nordic Council of Ministers, 1997]

7.7.7 Transformation du sang

7.7.7.1 Ventilation secondaire des cuves au cours du déchargement

Description

On peut fournir un filtre de charbon activé.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction des odeurs.

7.7.8 Fabrication de gélatine

7.7.8.1 Neutralisation des eaux usées acides par des eaux usées alcalines

Description

L'eau de lavage provenant des cuves de pelanage contient de la chaux et peut être utilisée pour neutraliser l'acide utilisé dans d'autres parties du processus, par exemple au cours d'une déminéralisation.

Bénéfices environnementaux atteints

L'eau de lavage peut être utilisée à la place d'un agent corrosif qu'il faudrait acquérir dans ce but.

Aspects économiques

Une exploitation de référence a signalé une rentabilisation au bout de 2 ans.

Exploitation de référence

Une installation de fabrication de gélatine au Royaume-Uni.

7.7.8.2 Réutilisation de la chaleur provenant des évaporateurs

Description

L'eau chaude provenant des évaporateurs dans la production de gélatine peut être utilisée pour chauffer les séchoirs et le condensat peut être utilisé pour fabriquer de la vapeur.

Bénéfices environnementaux atteints

Réduction de l'utilisation d'énergie.

Force motrice pour la mise en œuvre

Réduction de la consommation d'énergie et par conséquent réduction du coût.

Exploitation de référence

Une installation de fabrication de gélatine.

7.7.9 Incinération

7.7.9.1 Nettoyage initial des véhicules et de l'équipement, par aspiration sèche

Applicabilité

Applicable à la livraison de farine animale.

Littérature de référence

[82, EA, 1998]

7.7.9.2 Surveillance des composés aminés dans les fractions de sel récupérées dans l'eau de lavage

Littérature de référence
[164, Nottrodt A., 2001]

7.7.10 Combustion du suif

7.7.10.1 Ventilation secondaire des citernes au cours du déchargement

Bénéfices environnementaux atteints
Réduction des odeurs.

7.7.11 Compostage

7.7.11.1 Compostage en cuve des sous-produits animaux

Bénéfices environnementaux atteints
Les systèmes en cuve peuvent fournir des conditions optimales pour le contrôle des odeurs. Ce sont, en effet, des systèmes fermés et ils offrent un meilleur degré de contrôle du processus que les systèmes ouverts.

Littérature de référence
[210, Environment Agency, 2001]

7.7.11.2 Utilisation d'une source à forte teneur en carbone pour empêcher l'odeur âcre de l'ammoniac

Description
L'ajout d'une source à forte teneur en carbone, tel qu'un co-compostage avec des boues de papier peut combattre toute odeur âcre de NH_3 .

Littérature de référence
[210, Environment Agency, 2001]

7.7.11.3 Eviter les activités poussiéreuses les jours de vent

Description
La formation ou le retournement des andains ou des empilements, le criblage et le déchiquetage engendreront des problèmes de poussière si le produit est sec et s'il y a du vent.

Littérature de référence
[210, Environment Agency, 2001]

7.7.12 Activités intégrées sur le même site

7.7.12.1 Association de la gazéification des FVO et d'une oxydation thermique sur un site d'équarrissage

Bénéfices environnementaux atteints
Réduction des odeurs émanant de l'équarrissage, retrait des fortes odeurs produites à partir des gaz non condensables et des odeurs provenant de la zone de transformation. Réutilisation de la chaleur pour produire de la vapeur à utiliser dans le processus d'équarrissage et par conséquent

réduction de la consommation de combustible fossile. Réduction de l'utilisation de combustible fossile pour transporter les FVO dans un autre site pour destruction. Les températures de gazéification élevées produisent un combustible propre exempt de poussière, qu'il suffit de faire passer à travers un cyclone pour une purification avant l'oxydation thermique.

Données d'exploitation

Les fournisseurs d'équipements de gazéification rapportent l'efficacité suivante, pour une installation de gazéification thermique de 6 MW.

Données concernant le combustible

Valeur de chauffage inférieure des FVO 3 000 kcal/kg = 12,552 MJ/kg

Débit de FVO 1 720 kg/h = 0,478 kg/s

énergie_{thermique} = 12,552 x 0,478 ~ 6000 kW

Données concernant le syngaz

Valeur de chauffage inférieure pour le syngaz 1 100 kcal/kg = 4,602 MJ/kg

Débit du syngaz 3 086 kg/h = 0,857 kg/s

Energie_{thermique} = 4,602 x 0,857 ~ 3 944 kW (3 947 kW cité)

En prenant pour hypothèse une efficacité thermique de 92 %, l'énergie_{efficace} résultante = 92 % de 3 944 = 3 628 kW (3 632 kW cité)

Données concernant la chaudière

En prenant pour hypothèse une efficacité thermique de 90 %, les fournisseurs calculent une énergie_{thermique globale} = 3268/3944 = 83 %.

Littérature de référence

[196, Therma CCT, 2000]

La CE lance et soutient, par le biais de ses programmes de RDT, une série de projets en rapport avec les technologies propres, les nouveaux traitements des effluents, les technologies de recyclage et les stratégies de gestion. Ces projets pourraient éventuellement contribuer de manière utile aux futures révisions du présent BREF. Les lecteurs sont donc invités à informer le BEPRIP de tout résultat de recherche pertinent dans le cadre de ce document (voir également la préface du présent document).

8 REFERENCES

- 3 EPA (1996). "Integrated Pollution Control Licensing Batneec Guidance Note For The Slaughter of Animals", EPA No.LC 17(9/96).
- 4 EPA (1996). "Integrated Pollution Control licensing Batneec Guidance Note For The Rendering of Animal By-products", EPA No.LC 13(10/96).
- 6 EA (1997). "Processes Subject to Integrated Pollution Control Animal Remains Incineration - Amplification note", S2 5.01 Amplification note No. 1.
- 12 WS Atkins-EA (2000). "Model Approach for Producing BAT Guidance for Specific Sub-sectors within the Food and Drink Industry, Red Meat Abattoirs".
- 13 UKRA (undated). "United Kingdom Renderers' Association Q & A The Rendering Industry".
- 17 UKRA (2000). "Understanding rendering What is the UKRA?", Fact sheet 3.
- 18 UKRA (2000). "Understanding rendering Financial aid to the animal by-product industry", Fact sheet 4.
- 19 UKRA (2000). "Understanding rendering The action taken by the renderers since the emergence of BSE, and the impact it had on the industry", Fact sheet 5.
- 20 UKRA (2000). "Understanding rendering The disposal of fallen stock", Fact sheet.
- 21 UKRA (2000). "Understanding rendering The economics of rendering in the UK - compared with our major competitors", Fact sheet 7.
- 22 UKRA (2000). "Understanding rendering Alternative uses of animal by-products which cannot be (for legal reasons) or are not (for commercial reasons) used in animal feedingstuffs", Fact sheet 8.
- 24 EURA (1997). "The animal by-product industry in Europe".
- 27 University of Guelph (undated). "Slaughtering".
- 29 US Environmental Protection Agency, S. C., Department of Health and Environmental Control, (1997). "Air Pollution Control Regulations, Regulation Number 62.1, Definitions, Permit Requirements and Emissions Inventory", Regulation Number 62.1.
- 47 DoE SO and WO (1997). "Secretary of State's Guidance - Fish meal and fish oil processes", PG6/19(97).
- 49 VDI (1996). "Emission Control Plants for the Utilization and Disposal of Animal Carcasses, either Wholly or Partially, and for the Processing of Animal Products (Rendering Plants)", VDI 2590.
- 52 DoE (1994). "Energy Management at a Red Meat Plant", Case Study 225.
- 53 IEA OECD (1996). "Evaporation cooling of pig carcasses", Result 252.
- 56 ETBPP (1997). "Biotechnology tackles abattoir waste", NC 17.
- 57 DoE (1993). "Red meat plants", Guide 32.

- 61 ETBPP (1998). "Reducing the cost of cleaning in the food and drink industry", Good Practice Guide GG 154.
- 63 ETBPP (2000). "Reducing water and effluent costs in red meat abattoirs", Good Practice Guide GG 234.
- 65 EA (1996). "Processes subject to Integrated Pollution Control - Waste Incineration", S2 5.01.
- 67 WS Atkins Environment/EA (2000). "BAT Guidance for Specific Sub-sectors within the Food and Drink Industry, Poultry Processors".
- 69 AINIA (2000). "Guías Tecnológicas, Directiva 96/61 relativa a la prevención y control integrados de la contaminación, Epígrafe 6.4.a Mataderos polivalentes".
- 70 AINIA (2000). "Guías Tecnológicas, Directiva 96/61 relativa a la prevención y control integrados de la contaminación, Epígrafe 6.4.a Mataderos avícolas".
- 82 EA (1998). "Processes Subject to Integrated Pollution Control, Combustion of Meat and Bone Meal (MBM)", S2 1.05 Amplification note No. 1.
- 85 EC (1999). "99/724/EC: Commission Decision of 28 October 1999 amending Annex II to Council Directive 92/118/EEC laying down animal health and public health requirements governing trade in and imports into the Community of products not subject to the said requirements laid down in specific Community rules referred to in Annex A (I) to Directive 89/662/EEC and, as regards pathogens, to Directive 90/425/EEC (notified under document number C(1999) 3493) (Text with EEA relevance)".
- 88 EC (2000). "Council Decision of 4 December 2000 concerning certain protection measures with regard to transmissible spongiform encephalopathies and the feeding of animal protein".
- 99 EC (1964). "Council Directive 64/433/EEC of 26 June 1964 on health problems affecting intra-Community trade in fresh meat".
- 111 EC (2001). "Report on Implementation of Latest BSE Control Measures in the Member States Working document",
http://europa.eu.int/comm/dgs/health_consumer/library/press/press104_en.html.
- 113 EC (2000). "2001/2/EC: Commission Decision of 27 December 2000 amending Decision 2000/418/EC regulating the use of material presenting risks as regards transmissible spongiform encephalopathies (Text with EEA relevance) (notified under document number C(2000) 4147)".
- 114 MLC (1999). "A glossary of carcase and meat quality terms", 0 1908 677577.
- 115 EC (1993). "Council Directive 93/119/EC of 22 December 1993 on the protection of animals at the time of slaughter or killing".
- 127 MLC Economics (1999). "The Abattoir and Meat Processing Industry in Great Britain, 1999 edition", 0 904650 75 8.
- 129 McIlwaine N. (2001). "Site info.", personal communication.
- 132 Thy-Christensen (2001). "Data - slaughterhouses and renderers", personal communication.

- 134 Nordic States (2001). "Best Available Techniques (BAT) in Nordic Slaughterhouses".
- 136 Derden A (2001). "info slachthuissector_1_No.s_s'houses sp._weights.xls", personal communication.
- 137 Leoni C. (2001). "Pig slaughterhouses in Italy", personal communication.
- 140 Minck F. (2001). "Fishmeal & oil production process 140601.doc", personal communication.
- 142 Derden A. (2001). "010622_rc-pigs_CE_14_5_011.xls, 010622_rc-cattle_CE_15_5_011.xls, 010622_rc-sheep_CE_16_5_011.xls", personal communication.
- 143 Skodlar M. (2001). "1_No.s_s'houses sp._weights11.xls", personal communication.
- 144 Det Norske Veritas (2001). "Environmental Assessment of Options for the Utilisation or Disposal of Animal By-products for UKRA".
- 145 Filstrup P. (1976). "Handbook for the meat by-products industry".
- 147 DHV (1999). "Moving bed trickling filter: Cost-effective treatment of water, air and air/water mixtures".
- 148 Finnish Environment Institute and Finnish Food and Drink Industries' Federation (2001). "The Finnish Background Report for the EC documentation of the best available techniques for slaughterhouses and installations for the disposal or recycling of animal carcasses and animal waste".
- 152 Danish Institute of Agricultural and Fisheries Economics (1999). "Centralised Biogas Plants - Integrated Energy Production, Waste Treatment and Nutrient Redistribution Facilities".
- 155 Nordic Council of Ministers (1997). "BAT Best Available Technology in the Fishing Industry".
- 159 EC (2001). "(Draft) Common position adopted by the Council with a view to the adoption of a Regulation of the European Parliament and of the Council laying down health rules concerning animal by-products not intended for human consumption".
- 161 Italy (2001). "Best Available Techniques Reference Document on the Slaughterhouses and Animal By-products Industry".
- 163 German TWG Members (2001). "Best available techniques reference document on the "Slaughterhouses and animal by-products industry"".
- 164 Nottrodt A. (2001). "Guideline for Technical Requirements and General Recommendations for the disposal of Meat and Bone Meal and Tallow".
- 166 Nykänen K. (2001). "Measuring results of burning animal fat in heavy oil boiler".
- 167 Greek Ministry for the Environment, P. P. a. P. W., General Direction for the Environment, Air Pollution and Noise Control Directorate, Industrial Pollution Control Division (2001). "Food industry IPPC study".
- 168 Sweeney L. (2001). "Personal communication", personal communication.

- 169 EC (1991). "Council Directive 91/497/EEC of 29 July 1991 amending and consolidating Directive 64/433/EEC on health problems affecting intra-Community trade in fresh meat to extend it to the production and marketing of fresh meat".
- 170 ENDS Daily (2001). "Dutch court ruling on phosphate pollution".
- 173 EC (2001). "Regulation (EC) No 999/2001 of the European Parliament and of the Council of 22 May 2001 laying down rules for the prevention, control and eradication of certain transmissible spongiform encephalopathies".
- 174 EC (1980). "Council Directive 80/778/EEC of 15 July 1980 relating to the quality of water intended for human consumption (Will be repealed by 98/83/EC of 3 November 1998 on 3 Nov 2003)".
- 176 The Composting Association (2001). "Large-scale composting - a practical manual for the UK".
- 177 EA SEPA and EHS (2001). "Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Guidance for the Poultry Processing Sector (draft)", IPPC S6.11.
- 179 EA SEPA & EHS (2001). "Extracts relating to the Landspreading of Waste Food, Drink or Materials used in or resulting from the Preparation of Food or Drink taken from Environment Agency R&D Technical Report P193", Environment Agency R&D Technical Report P193.
- 180 EC (2000). "Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy".
- 182 Pontoppidan O. (2001). "Pig slaughter data".
- 183 Pontoppidan O. (2001). "Techniques to consider in the determination of BAT - slaughter".
- 184 Pontoppidan O. (2001). "Expected effects of the ongoing automation of pig slaughtering processes".
- 185 Pontoppidan O. (2001). "Cattle slaughter consumption and emission data".
- 186 Pontoppidan O. (2001). "Slaughter - water, energy and by-product info".
- 187 Pontoppidan O. (2001). "Copper and zinc from pig slaughtering".
- 188 Pontoppidan O. (2001). "Poultry slaughter consumption and emission data".
- 189 Pontoppidan O. (2001). "Example of the progress in a matter of noise at a Danish pig slaughterhouse".
- 190 EAPA (2001). "Unit operations consumption and emission data - Blood processing plants".
- 191 Woodgate S. (2001). "Feather processing: One factory processing 90 000 MT pa".
- 192 Woodgate S. (2001). "Rendering: Four factories processing total of 515 000 Mt pa".
- 193 Woodgate S. (2001). "IPPC Data MBM combustion: One factory processing 50 000 mt pa".

- 194 EURA (2000). "Rendering, thermal oxidation and gasification information".
- 195 EC (2000). "Directive 2000/76/EC of the European Parliament and of the Council of 4 December 2000 on the incineration of waste".
- 196 Therma CCT (2000). "Therma CCT".
- 199 PDM Group and Wykes Engineering (Rushden) Ltd (2000). "Recovery of Energy from Waste".
- 200 Widell S. (2001). "Information about odour control at rendering, incineration and biogas production", personal communication.
- 201 APC Europe (2000). "A TSE risk analysis for spray-dried plasma".
- 202 APC Europe (2001). "The safety, in regard to the TSE risk, of non-ruminant blood products intended for consumption by non-ruminant farm animals.....".
- 206 Tritt W. P. and Schuchardt F. (1992). "Materials flow and possibilities of treating liquid and solid wastes from slaughterhouses in Germany - A review", Bioresource technology, pp. 235 - 245.
- 207 Linkoping Gas AB (1997). "Waste to fuel".
- 208 Croda Colloids Ltd (undated). "Bone degreasing process".
- 209 The Composting Association (undated). "A guide to in-vessel composting plus a directory of systems", 0 9532546 0 7.
- 210 Environment Agency (2001). "Technical Guidance on Composting Operations - Draft for external consultation".
- 212 Nielsen E.W. (2001). "Information about fish-meal and fish-oil", personal communication.
- 213 Nielsen E.W. (2001). "Fish-meal and fish-oil production - information", personal communication.
- 214 AVEC (2001). "Poultry slaughter information".
- 215 Durkan J. (2001). "Waste water treatment & data for cattle", personal communication.
- 216 Metcalf and Eddy (1991). "Wastewater engineering", 0 07 100824 - 1.
- 217 Brindle J. (2001). "Information about carcase washing in slaughterhouses", personal communication.
- 218 Dansk Biogas A/S (undated). "Smedester biogas plants".
- 219 Skodlar M. (2002). "Letter", personal communication.
- 220 APC Europe (2001). "Personal communication", personal communication.
- 221 Hansen P.I. (2001). "Rendering - energy data", personal communication.
- 222 Gordon W. (2001). "Centralised Biogas Plants, A report for the British Poultry Council".

- 223 EC (1992). "Council Directive 92/116/EEC of 17 December 1992 amending and updating Directive 71/118/EEC on health problems affecting trade in fresh poultrymeat".
- 224 German TWG members (2002). "Techniques to consider BAT".
- 227 ADAS (2001). "An assessment of the numbers and types of small carcass incinerators (<50kg/hour) currently in use in the UK".
- 236 ORGALIME (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 237 Italy (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 238 UECBV (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 239 Denmark (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 240 The Netherlands (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 241 UK (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 242 Belgium (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 243 Clitavi - DMRI (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 244 Germany (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 246 AVEC (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 248 Sorlini G. (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 249 GME (2002). "Description of the gelatine manufacturing process".
- 250 James R. (2002). "MBM incinerator information - Fawley UK".
- 253 Raj A. B. M. (2002). "Recent developments in humane slaughter of poultry (1998) updated to include recent commercial developments and changes to the Animal Welfare Regulations (Statutory Instrument No. 3830)", personal communication.
- 260 EAPA (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 262 United Nations Environment Programme (2002). "Promoting Cleaner Production in the Industrial Sector".
- 264 May G. E. (2001). "Personal communication", personal communication.

- 265 EC (2001). "Reference Document on Best Available Techniques in the Glass Manufacturing Industry".
- 266 Tauw (undated). "Description of techniques for reducing emissions to air - Biotrickling".
- 267 IFFO (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 268 Ockerman H. W. and Hansen C. L. (2000). "Animal by-product processing and utilisation", 1-56676-777-6.
- 269 Italian TWG Members (2002). "Information from site visits", personal communication.
- 271 Casanellas J. (2002). "Personal communication", personal communication.
- 272 Woodgate S. (2002). "Personal communication", personal communication.
- 273 EC (2001). "Reference Document on Best Available Techniques for the Tanning of Hides and Skins".
- 274 Pontoppidan O. (2002). "Personal communication", personal communication.
- 276 Anão M. (2002). "Personal communication", personal communication.
- 277 EC (1991). "Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban wastewater treatment", Official Journal L 135 , 30/05/1991 P. 0040 - 0052.
- 278 EC (2002). "Reference Document on The General Principles of Monitoring".
- 279 Leoni C. (1979). "Il problema delle acque nelle industrie alimentari - aggiornamento, utilizzazione e trattamenti depurativi".
- 280 Savini F. (2002). "Heat recovery from singeing", personal communication.
- 281 Savini F. (2002). "Personal communication", personal communication.
- 282 Palomino S. (2002). "Personal communication", personal communication.
- 283 Brindle J. (2002). "Optimising blood collection", personal communication.
- 284 Leoni C. (2002). "Personal communication", personal communication.
- 285 Brindle J. (2001). "Odour - slaughterhouses".
- 286 COTANCE (2002). "Treatment of hides and skins undertaken at slaughterhouses".
- 287 EC (2002). "Regulation (EC) No 1774/2002 of the European Parliament and of the Council of 3 October 2002 laying down health rules concerning animal by-products not intended for human consumption".
- 288 Durkan J. (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 289 EFRA (2002). "Description of rendering processes".

- 291 Rodgers K. (2002). "Re-use of crate washing water".
- 292 ETSU (2000). "Running refrigeration plant efficiently - a cost effective guide for owners", Good practice guide 279.
- 293 Smith T. (2002). "Information supplied following intermediate meeting 23rd, 24th April 2002 to discuss dedicated incineration of animal by-products".
- 294 Waste Reduction Europe Ltd (2002). "Alkaline hydrolysis at elevated temperature process".
- 295 HSE (1998). "The storage of flammable liquids in tanks".
- 296 EA (2002). "Horizontal Guidance for noise - Part 1 Regulation and permitting".
- 297 EA (2002). "Horizontal Guidance for noise - Part 2 Noise assessment and control".
- 298 Widell S. (2002). "Personal communication", personal communication.
- 299 ETSU (1999). "A new refrigeration system in a small coldstore".
- 300 ETSU (1998). "Aspects of energy management - energy management guide".
- 301 German TWG (2002). "BiomembratÖ process (biology utilising overpressure in conjunction with ultra-filtration)".
- 302 Jimenéz Rodriguez J J. (2002). "Use of SBR in slaughterhouse waste water treatment".
- 303 Minck F. (2002). "Personal communication", personal communication.
- 304 EC (2002). "Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs".
- 305 Porteous A. (2000). "Dictionary of Environmental Science and Technology", 0-471-63470-0.
- 306 Hydrotech Water and Environmental Engineering Ltd (2001). "Englezakis Ostrich Farms Study of the Wastewater Treatment Plant".
- 307 UK (2002). "Supplementary information after first draft".
- 308 Hupkes H. (2002). "Supplementary information after first draft".
- 309 Sweeney L. (2002). "Personal communication", personal communication.
- 310 Oberthur R. (2002). "Personal communication", personal communication.
- 311 CEN (2001). "prEN 13725:2001 - Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry", CEN standard.
- 312 Latvia TWG (2002). "Slaughterhouse ad weight data".
- 314 Viitasaari S. (2002). "Personal communication", personal communication.
- 315 Belgium (2002). "Waste water data from slaughterhouses".
- 316 May G. (2002). "Personal communication", personal communication.

- 317 German TWG (2002). "Personal communication", personal communication.
- 318 EPEA Internationale Umweltforschung GmbH (2000). "Recycling of Nutrients in Modern Livestock Production".
- 319 NL TWG (2002). "Personal communication", personal communication.
- 320 Biosphere Refineries Corporation (2002). "Bio-refining technology that converts organic wastes and by-products into sterile fertilizers and soil amendments".
- 321 RenCare nv (undated). "Information Booklet on the Processing of Animal Waste using a RenCare - AW2 installation".
- 322 Finnish TWG (2002). "Personal communication", personal communication.
- 323 Czech Republic TWG (2002). "Personal communication", personal communication.
- 324 Brough D. (2002). "World meat demand to rise, animal disease fears - FAO".
- 325 Smith T. (2002). "Typical air emissions from a BFB incinerator burning MBM - before and after flue gas treatment", personal communication.
- 326 Italian TWG Members (2002). "Biotechnological treatment of animal by-products in order to increase energetic valorisation".
- 327 EC (2002). "Integrated Pollution Prevention and Control Draft Reference Document on Economics and Cross-Media Effects".
- 328 EC (2003). "Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industry".
- 329 EC (2003). "Reference Document on Best Available Techniques in Waste Incineration".
- 330 AWARENET (2002). "Tools for the prevention and minimisation of agro-food wastes generation in European industry", Workpackage 3 Deliverable 16.
- 331 Italy (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 332 COTANCE (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 333 Netherlands TWG (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 334 Brunner C. R. (1996). "Incineration systems handbook".
- 336 BPMF (2003). "Basic requirements for bird handling and unloading".
- 341 EC (2002). "Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment / Management Systems in the Chemical Sector".
- 342 Pontoppidan O. (2003). "Data about chilling pigs".
- 344 Brechtelsbauer P. (undated). "Separation of grease, floating and settling material in the food industry".
- 345 GME (2003). "Waste water treatment discharge limits - gelatine".

- 346 Belgian TWG member (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 347 German TWG members (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF" and associated e-mails".
- 348 Austrian TWG member (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 349 GME TWG members (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 350 EFRA (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 351 UK TWG Members (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 352 EC (1999). "Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste".
- 353 Clitavi - DMRI (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 354 German TWG (2003). "Applied processes and techniques and Current consumption and emission levels information".
- 355 AVEC (2003). "Personal communication".
- 356 EC (2003). "Commission Regulation (EC) No 808/2003 of 12 May 2003 amending Regulation (EC) No 1774/2002 of the European Parliament and of the Council laying down health rules concerning animal by-products not intended for human consumption".
- 357 EC (2001). "Council Directive 2001/89/EC of 23 October 2001 on Community measures for the control of classical swine fever".
- 358 EC (1985). "Council Directive 85/511/EEC of 18 November 1985 introducing Community measures for the control of foot- and-mouth disease".
- 359 EC (2002). "Council Directive 2002/60/EC of 27 June 2002 laying down specific provisions for the control of African swine fever and amending Directive 92/119/EEC as regards Teschen disease and African swine fever".
- 360 German TWG members (2003). "Binary ice cooling".
- 361 Pontoppidan O. (2003). "Binary ice cooling", personal communication.

9 GLOSSAIRE

1. TERMES GENERAUX, ABREVIATIONS, ACRONYMES ET SUBSTANCES

Abats	Parties molles, c'est-à-dire à l'exclusion des os, comestibles ou non, enlevées lors de l'habillage d'une carcasse d'un animal abattu à des fins alimentaires. Les abats verts désignent le tractus digestif et ses organes associés et les abats rouges désignent les abats consommés plus couramment tels que le foie, les rognons et le cœur [114, MLC, 1999]
Acide	Donneur de proton. Substance qui, de manière plus ou moins volontaire, libère des ions d'hydrogène dans une solution aqueuse.
AE	Agence pour l'environnement (Angleterre et Pays de Galles)
Aération	Introduction d'air (oxygène) dans un liquide.
AGL	Acide gras libre
Alcali	Capteur de proton. Substance qui, de manière plus ou moins volontaire, capture des ions d'hydrogène dans une solution aqueuse.
Anaérobie	Processus biologique qui se produit en l'absence d'oxygène.
ANTA	Acide nitrilo-triacétique
AOX	Composés organohalogénés absorbables extractibles. Concentration totale en milligrammes par litre, exprimée sous forme de chlore, de tous les composés halogénés (hors fluor) présents dans un échantillon d'eau et absorbables sur du charbon actif.
AT	Azote total
AVT	Azote volatil total
Azote ammoniacal	Azote présent sous forme d'ammoniac et d'ions d'ammonium dans les effluents liquides
Azote dosé par la méthode de Kjeldahl	Azote ammoniacal et azote présents dans un composé organique
Azote total	Essentiellement constitué d'ammoniac, de nitrite, de nitrate et de formes organiques de l'azote
BEPRIP	Bureau européen de prévention et de réduction intégrées de la pollution
Biochimique (produit)	Produit chimique existant à l'état naturel ou identique à une substance existant à l'état naturel, comme les hormones, les phéromones ou les enzymes. Les produits biochimiques fonctionnent comme des pesticides avec un mode d'action non toxique et non mortel, comme l'interruption du processus d'accouplement des insectes, le contrôle de la croissance ou une action répulsive.
Biocoénose	Association de différents organismes formant un écosystème homogène, relation entre ces organismes.
Biodégradable	Qui peut être décomposé physiquement et/ou chimiquement par des micro-organismes. Par exemple de nombreux produits chimiques, les restes de nourriture, le coton, la laine et le papier sont biodégradables.
Bovin	Relatif au boeuf
Boyau	Enveloppe extérieure des produits à base de viande tels que les saucisses, c'est-à-dire la peau, produite à partir des intestins [114, MLC, 1999].
BT	Séchoir à basse température – séchoir à vide
BVHP	Bas volume / haute pression
Caprin	Relatif à la chèvre
LAS	alkylbenzènesulfonate à chaîne linéaire

Carcasse entière nettoyée et apte à la vente	(En attente de définition – voir « Informations générales – section abattoirs » du BREF)
Catégorie 1	Voir définition dans le Règlement du Parlement européen et du Conseil établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine, Article 4
Catégorie 2	Voir définition dans le Règlement du Parlement européen et du Conseil établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine, Article 5
Catégorie 3	Voir définition dans le Règlement du Parlement européen et du Conseil établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine, Article 6
CEN	Comité Européen de Normalisation
CLP	Contrôle à logique programmable
Conso.	Consommation
Couteau de saignée	Couteau utilisé pour saigner les carcasses, muni d'une lame et d'un manche creux à travers lesquels s'écoule le sang et d'un tube menant à un récipient de collecte
COV	Composé organique volatil
Cretons	Produit solide issu de la fonte des graisses
CSC	Consommation spécifique en combustible de chauffage
CSEE	Consommation spécifique en énergie électrique
CSE	Consommation spécifique en eau – volume d'eau utilisé pour transformer une tonne de viande
CVB	Commission pour la viande et le bétail
CVE	Condensat de vapeur d'effluent
DBO	Demande biochimique d'oxygène : quantité d'oxygène dissous dont les micro-organismes ont besoin pour décomposer la matière organique. L'unité de mesure est le mg O ₂ /l. En Europe, la DBO est habituellement mesurée après 3 (BOD ₃), 5 (BOD ₅) ou 7 (BOD ₇) jours.
DCO	Demande chimique en oxygène : quantité de dichromate de potassium, exprimé sous forme d'oxygène, nécessaire pour oxyder chimiquement à environ 150°C les substances présentes dans les eaux usées.
DCV	Débit calorifique volumétrique
Découpes standard	Carcasses, demi-carcasses, demi-carcasses divisées au maximum en trois découpes de gros et quartiers
DEFRA	Department for Environment, Food and Rural Affairs – Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires rurales (Angleterre et Pays de Galles)
DEM	Mark allemand
Dénitrification	Processus biologique au cours duquel le nitrate est transformé en azote et autres produits finaux gazeux.
Densité relative	Poids spécifique
DCP	Déshydratation de la chaleur perdue
DFC	Dynamique des fluides computationnelle
Directive (la)	Directive 96/61/CE du Conseil, du 24 Septembre 1996, relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution (directive PRIP)
Directive 2000/76/EC	Directive n° 2000/76/EC du Parlement européen et du Conseil, du 4 décembre 2000, relative à l'incinération des déchets
DKK	Couronne Danoise

EAPA	European Animal Protein Association
Écharnage	Élimination du tissu sous-cutané, de la graisse et de la chair qui adhèrent à la peau, annuellement ou sous l'action mécanique d'un cylindre muni de lames coupantes.
Échaudage	Opération au cours de laquelle soit on plonge les carcasses de porcs ou de poulets dans une cuve d'eau à environ 60°C pendant environ cinq minutes soit on leur fait traverser de la vapeur ou des jets d'eau chaude, afin de ramollir la peau et les soies ou plumes, afin de les préparer à l'épilage et à la découpe des pattes ou à la plumaison
EDTA	Acide Ethylène Diamine Tétracétique
Effets multimilieux	Calcul de l'impact sur l'environnement des émissions d'eau, d'air et de terre, de la consommation d'énergie et de matières premières, du bruit et de l'extraction d'eau (c'est-à-dire de tout ce qui est requis par la directive PRIP)
Effluent	Fluide physique (air ou eau avec polluants) formant une émission
EM	État membre
Émis.	Émission
Émission	Libération directe ou indirecte de substances, vibrations, chaleur ou bruit dans l'air, l'eau ou sur la terre, en provenance de sources individuelles ou diffuses dans l'installation.
Enuquage	Abattage ou immobilisation de l'animal en sectionnant la moelle épinière, par l'introduction d'un fil de nylon dans la cavité laissée par la tige perforante
EPA	Environmental Protection Agency, agence pour la protection de l'environnement
ESB	Encéphalopathie spongiforme bovine
EST	Encéphalopathie spongiforme transmissible
Étourdissement	Méthodes utilisées pour rendre un animal insensible à la douleur, provoquant l'inconscience, à l'abattage [114, MLC, 1999]
EUR	Euro (monnaie)
EURA	European Renderers Association (qui a fusionné avec l'UNEGA en 2001 pour former l'EFPPRA)
Eutrophisation	Pollution d'une masse d'eau par des eaux usées, des engrais lessivés dans la terre et des déchets industriels (nitrates et phosphates inorganiques). Ces substances favorisent la croissance d'algues, ce qui réduit la teneur en oxygène de l'eau et tue les animaux dont les besoins en oxygène sont élevés.
Éviscération	Sortie des viscères de la carcasse [114, MLC, 1999]
Exploitant	Toute personne physique ou morale qui exploite ou contrôle l'installation, ou, aux termes de la législation nationale, toute personne qui s'est vu déléguer à l'égard du fonctionnement technique de l'installation un pouvoir économique déterminant
FAD	Flottation par air dissous
FAO	Food and Agricultural Organisation - Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
Farines animales	Voir « protéines animales transformées »
FBLM	Filtre biologique sur lit mobile
Flambage	Opération qui consiste à brûler les poils sur la carcasse d'un porc [114, MLC, 1999]
FVO	Farine de viande osseuse – farine animale produite à partir de la viande et des os – cf. « protéines animales transformées »
GB	Grande Bretagne
GBP	Livre sterling
GPL	Gaz de pétrole liquéfié

Grax	Phase solide intermédiaire, à forte teneur en eau, produite lors de la transformation et de la fabrication de farine de poisson
GRV	Grand récipient pour vrac
GTT	Groupe de travail technique, établi pour la durée du travail de préparation du BREF
Habillage	Processus au cours duquel les différentes parties du corps d'un animal sont enlevées, suite à l'abattage.
HCFC	Hydrochlorofluorocarbène
ICP/MSA	Spectrométrie à plasma à couplage inductif
Installation existante	Installation en service ou, selon la législation existant avant la date d'entrée en vigueur de cette directive, installation autorisée ou, d'après l'autorité compétente, sujette à une demande d'autorisation complète, sous réserve que cette installation entre en service au plus tard un an après la date d'entrée en vigueur de cette directive.
Intestin	Partie inférieure du tube digestif, de l'extrémité pylorique de l'estomac à l'anus
LD	Limite de détection
LECA	Light expanded clay aggregate – composant à base d'argile expansée
LFB	Lit fluidisé bouillonnant
Local de stabulation	Zone de l'abattoir où les animaux sont maintenus avant l'abattage.
MAFF	Ministry of Agriculture, Fisheries and Food – Ministère de l'agriculture, de la pêche et de l'alimentation (aujourd'hui DEFRA)
Maturation	Maintien des carcasses ou des découpes de référence à des températures réfrigérées (0 – 4°C) afin d'en améliorer la qualité alimentaire [114, MLC, 1999]
MCJ	Maladie de Creutzfeldt – Jacob
MES	Matières en suspension (contenu) (dans l'eau) (voir aussi MTES)
Mésophile	Organisme pour lequel la température optimale de croissance se situe entre 20 et 45 °C
Min.	Minute(s)
MLVSS	Mixed-liquor volatile suspended solids – Matières volatiles en suspension dans la liqueur mixte
Mpa	Mégapascal
MRS	Matériel à risque spécifié
MS	Matière sèche (contenu). Masse d'une matière qui reste après séchage par la méthode d'essai standard
MTES	Matières totales en suspension (contenu) (dans l'eau) (voir également MES)
Muqueuse	Membrane muqueuse
N	Normalité d'une solution, soit l'équivalent en grammes de soluté par décimètre cube (voir contexte – à déterminer pour projet final)
N D	Non détectable
n/a	Non applicable
NEP	Nettoyage en place
Nitrification	Processus biologique au cours duquel l'ammoniac est transformé d'abord en nitrite puis en nitrate
NLG	Gilder hollandaise
NOK	Couronne norvégienne
NPE	Nonyl phenyl éthoxylate
OTMS	Over Thirty Month Scheme, programme d'abattage des animaux de plus de trente mois
Ovin	Relatif au mouton
Panse	Premier et plus grand compartiment des estomacs des ruminants

PCCE	Production Combinée de Chaleur et d'Électricité
PME	Viande pâle, molle et exsudative
Polluant	Substance individuelle ou groupe de substances pouvant nuire à ou avoir des conséquences sur l'environnement
PPP	Pays en phase de pré-adhésion
Prion	Particule protéique infectieuse hypothétique constituée uniquement de protéines, que l'on pense être la cause de maladies telles que l'EST et la tremblante du mouton
PRIP	Prévention et réduction intégrées de la pollution
Procédé des boues activées	Processus de traitement des eaux usées au cours duquel les bactéries qui se nourrissent de déchets organiques circulent de manière continue et sont mises en contact avec des déchets organiques en présence d'oxygène afin d'accélérer le rythme de la décomposition.
Protéines animales transformées	Farine de viande osseuse, farine de viande, farine d'os, farine de sang, plasma séché et autres produits sanguins, protéines hydrolysées, farine d'onglons, farine de corne torréfiée, déchets de volailles abattues, farine de plumes, cretons séchés, farine de poisson, phosphate bicalcique, gélatine et tout autre produit similaire y compris les mélanges, les aliments pour animaux, les additifs et prémélanges contenant ces produits (Décision du Conseil n° 2000/766/CE du 4 décembre 2000 relative à certaines mesures de protection à l'égard des encéphalopathies spongiformes transmissibles et à l'utilisation de protéines animales dans l'alimentation des animaux [88, EC, 2000])
PVC	Chlorure de polyvinyle
RCS	Réduction catalytique sélective
RDS	Réacteur discontinu séquentiel
RGC	Réduction des gaz de combustion
Règlement sur les sous-produits animaux 1774/2002/CE	Règlement (CE) n° 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil, du 3 octobre 2002, établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine.
RNCS	Réduction non-catalytique sélective
RU	Royaume Uni
S & C	Surveillance et ciblage
SCS	Selective Cull Scheme, plan d'abattage sélectif
SEK	Couronne suédoise
Soies	Poils [114, MLC, 1999]
Solipède	Animal dont le pied non fendu ne présente qu'un seul sabot
Suif	Graisse animale séparée des tissus solides (protéines/viande) et de l'eau, par l'opération de fonte (le terme est généralement appliqué à la graisse non comestible ou non destinée à la consommation humaine)
Surveillance	Processus ayant pour but d'évaluer ou de déterminer la valeur réelle et les variations d'une émission ou d'un autre paramètre, basé sur des procédures systématiques, périodiques ou ponctuelles de surveillance, d'inspection, d'échantillonnage et de mesure ou sur d'autres méthodes d'évaluation dont le but est de fournir des informations sur les quantités émises et/ou sur les tendances relatives aux polluants émis.

Tableau à épiler	Tableau séparée ou fixée à l'épileuse. Il s'agit d'une Tableau rigide de grande taille dont la partie supérieure, autovidante, est conçue pour recevoir la carcasse une fois déchargée de l'épileuse, pour permettre aux opérateurs de couper la jambe (partie de la patte du cochon) et d'insérer le « jambier » avant que la carcasse soit élevée sur la chaîne d'habillage.
Technique de fin de chaîne	Technique réduisant les émissions ou la consommation finales grâce à des processus supplémentaires sans changer le fonctionnement fondamental du processus central. Synonymes : « technique secondaire », « technique d'abattement ». Antonymes : « technique intégrée au processus », « technique primaire » (technique qui modifie d'une manière ou d'une autre le déroulement du processus central, réduisant ainsi les émissions ou consommations brutes)
Technologies émergentes	(Nom d'un chapitre standard dans les BREFs)
Thermie	Unité d'énergie, équivalente à 106 MJ
TKN	Total de l'azote dose par la méthode de Kjeldahl
TMA	Triméthylamine
TRH	Temps de rétention hydraulique (jours) (volume du réacteur (m ³)/débit de l'influent (m ³ /d))
UKRA	United Kingdom Renderers Association
UNEGA	European Animal Fat Processors Association (a fusionné avec l'EURA en 2001 pour former l'EFPPA)
Unité d'odeur	Aucun terme cohérent n'a été adopté pour unité d'odeur. Les données rapportées sont restées telles quelles.
UO	Unité d'odeur
US	United States
USDA	United States Department of Agriculture, Ministère de l'agriculture des États-unis
UTEU	Unité de traitement des eaux usées
Valeurs limites d'émission	Masse, exprimée en fonction de certains paramètres spécifiques, concentration et/ou niveau d'une émission, qui ne doit pas être dépassé(e) au cours d'une ou plusieurs période(s)
Viscères	Abats provenant des cavités thoracique, abdominale et pelvienne, comprenant la trachée et l'œsophage (grands animaux) [169, EC, 1991] ou abats provenant des cavités thoracique, abdominale et pelvienne et également, si cela est approprié, la trachée, l'œsophage et le jabot (volailles) [223, EC, 1992]
VLE	Valeur limite d'émission
VTEC	<i>Escherichia coli</i> productrice de vérocytotoxine

2. UNITES, MESURES ET SYMBOLES

bar	bar (1.013 bar = 1 atm)
Bé	(ou °Bé) degré Baumé – unité de densité relative. Pour les liquides plus légers que l'eau, la densité relative d en °Bé est liée à la densité relative « S » par la formule $d = (144.3/S) - 144.3$ et pour les liquides plus lourds, la formule est $d = 144.3 - (144.3/S)$
°C	degré Celsius
cm	centimètre
j	jour
g	gramme
GJ	gigajoule
h	heure
Hz	Hertz
J	Joule
kg	kilogramme (1 kg = 1000 g)
kPa	kilopascal
kWh	kilowatt heure (1 kWh = 3600 kJ = 3.6 MJ)
l	litre(s)
m	mètre(s)
m ²	mètre carré
m ³	mètre cube
mg	milligramme (1 mg = 10 ⁻³ gramme)
MJ	mégajoule (1 MJ = 1000 kJ = 10 ⁶ J)
MPa	mégapascal
N	normalité d'une solution, soit l'équivalent en grammes de soluté par décimètre cube (voir contexte - à déterminer pour projet final)
ng	nanogramme (1 ng = 10 ⁻⁹ gramme)
Nm ³	mètre cube normal
UO	unité d'odeur
Pa	pascal
s	seconde
t	tonne
t/j	tonnes par jour
t/an	tonnes par an
thermie	unité calorifique, équivalente à 10 ⁶ MJ
µm	micromètre (1 µ = 10 ⁻⁶ m)

3. LISTE DES ÉLÉMENTS ET COMPOSÉS CHIMIQUES

Al	Aluminium
As	Arsenic
Ba	Baryum
C	Carbone
Ca	Calcium
CaCl ₂	Chlorure de calcium
Ca(H ₂ PO ₄) ₂	Phosphate de calcium
Ca ₃ (PO ₄) ₂	Phosphate de tricalcium
CaCO ₃	Carbonate de calcium
Cd	Cadmium
CH ₄	Méthane
Cl	Chlore
Co	Cobalt
CO	Monoxyde de carbone
CO ₂	Dioxyde de carbone
Cr	Chrome
Cu	Cuivre
F	Fluor
FeCl ₂	Chlorure de fer II (chlorure ferreux)
HCl	Acide chlorhydrique ou chlorure d'hydrogène
H ₂ CO ₃	Acide carbonique
Hg	Mercure
H ₂ O	Eau
H ₂ S	Sulfure d'hydrogène
H ₂ SO ₄	Acide sulfurique
K	Potassium
Mg	Magnésium
Mn	Manganèse
N	Azote (voir contexte - à déterminer pour projet final)
Na	Sodium
NaOH	Hydroxyde de sodium
NH ₃	Ammoniac
Ni	Nickel
NO _x	Oxydes d'azote
NO ₂	Dioxyde d'azote
N ₂ O	Protoxyde d'azote
O	Oxygène
P	Phosphore
Pb	Plomb
Si	Silicium
S	Soufre
SO ₂	Dioxyde de soufre
Tl	Thallium
V	Vanadium
Zn	Zinc

10 ANNEXES

10.1 Protocole de surveillance – procédés de test des cendres et des particules et fréquence (pour l'analyse des teneurs en carbone, en azote et en acides aminés)

[6, EA, 1997, 82, EA, 1998]

Le présent protocole provenant de l'agence pour l'environnement (Angleterre et Pays de Galles) a été reproduit pour être considéré comme technique de surveillance – voir la section 4.3.8.25.

PROCESSUS SOUMIS A UN CONTROLE INTEGRE DE LA POLLUTION – INCINERATION DES RESTES ANIMAUX, COMPRENANT LA FARINE DE VIANDE OSSEUSE (FVO)

PROTOCOLE DE SURVEILLANCE – PROCEDE DE TEST DES CENDRES ET DES PARTICULES ET FREQUENCE (POUR UNE ANALYSE DE LA TENEUR EN CARBONE, EN AZOTE ET EN ACIDES AMINES)

Introduction

Le présent protocole est publié pour fournir les lignes directrices supplémentaires aux inspecteurs pour la surveillance de niveaux de carbone, d'azote et d'acides aminés dans les résidus provenant des sites autorisés à incinérer des restes animaux. Il doit être lu conjointement avec (65, EA, 1997) et (6, EA, 1997) et les lignes directrices publiées précédemment, concernant la manière de prélever des échantillons représentatifs de cendres, tel que décrit à la fin du présent de protocole. Dans le cas de l'incinération des FVO, les documents concernés sont *S2.1.05 relatif à la combustion des combustibles fabriqués à partir de ou composé de déchets solides dans les installations de 3MW(th)* (64, EA, 1995) et (82, EA, 1998).

L'étude sur l'évaluation des risques de l'organisme de régulation a montré que les risques provenant de l'incinération des restes animaux dans les incinérateurs étaient négligeables. Les exigences contenues dans le présent protocole consistent à garantir que ces incinérateurs sont utilisés selon des normes acceptables. Les données générées permettront à l'organisme de régulation de réviser la fréquence de surveillance et les limites d'autorisation d'un site à l'autre.

Le protocole est applicable à toutes les nouvelles installations et à toute autre installation existante qui incinérera des produits suspectés d'ESB ou des bovins provenant du programme d'abattage des animaux de plus de 30 mois (Over Thirty Month Scheme OTMS).

Protocole

L'échantillonnage des cendres doit être réalisé tel que présenté en détail ci-dessous lors de la mise en service de tous les processus de combustion, dès que l'installation a atteint une exploitation régulière initiale, et doit continuer, après la période de mise en service suivant ce qui est décrit ci-dessous. La note de développement donne les lignes directrices concernant les tests de mise en service qui doivent être entrepris.

(1) Echantillonnage initial :

L'échantillonnage en double exemplaire quotidien (un minimum de 7 séries en double exemplaire) des cendres provenant de l'incinérateur/mâchefer (c'est-à-dire les cendres grossières) – Ces échantillons doivent être prélevés par l'exploitant, en présence de personnel de l'organisme de régulation (soit l'inspecteur du site, soit l'agent de liaison sur la surveillance, soit une autre personne désignée) et ils doivent être analysés pour observer la teneur totale en carbone et en azote, afin d'évaluer la fin de combustion. L'organisme de régulation doit répéter l'analyse de l'une des séries d'échantillon en double exemplaire. Le procédé d'analyse préféré de ces échantillons consiste à utiliser un analyseur élémentaire CHN, bien que d'autres procédés

équivalents puissent être acceptés par l'inspecteur du site au cas par cas (voir note (a) ci-dessous). L'inspecteur du site doit s'assurer que l'exploitant choisira des entrepreneurs de qualité qui sont accrédités de manière appropriée pour pratiquer l'échantillonnage et l'analyse requis.

L'organisme de régulation doit prendre les deux séries d'échantillon en double exemplaire ayant les teneurs en carbone et en azote les plus élevées pour une analyse de la teneur en acides aminés (voir note (b) ci-dessous).

3 échantillons en double exemplaire de la cendre provenant de la chambre des filtres (ou autre équipement de réduction) (c'est-à-dire les cendres fines):

L'exploitation prélèvera ces échantillons en présence du personnel de l'organisme de régulation (soit l'inspecteur du site, soit l'agent de liaison en charge de la surveillance, soit une autre personne désignée). Les échantillons seront analysés par l'exploitant (ou son entrepreneur) pour observer la teneur totale en carbone et en azote. L'organisme de régulation prendra une partie de l'échantillon pour en analyser la teneur en acides aminés.

3 échantillons de particules d'une cheminée: ces échantillons doivent être prélevés par l'exploitant, en présence du personnel de l'organisme de régulation (pendant au moins une partie du temps) (soit l'inspecteur du site, soit l'agent de liaison chargé de la surveillance, soit une autre personne désignée). L'échantillonnage devra être réalisé sur une période allant jusqu'à 10 heures pour obtenir une quantité suffisante de matériau pour l'analyse. Les échantillons doivent être analysés pour observer la teneur totale en azote, en carbone et en acides aminés (voir note (c) ci-dessous). Si, après 10 heures d'échantillonnage, la quantité de matériau récoltée est insuffisante (voir notes (a) et (b)), il faudra estimer que les résultats des échantillons des filtres à manche sont représentatifs des échantillons particuliers.

Au moins une des séries des échantillons de particules et des séries en double exemplaire des échantillons de cendres fines doit être récoltée dans des conditions de débit "normal" de l'installation (convenues au cas par cas avec l'inspecteur du site). L'une des séries restantes d'échantillons devra être prélevée dans les conditions de débit maximum de l'installation (ainsi que convenu avec l'inspecteur du site). Il faut faire attention à bien s'assurer que les échantillons de cendres prélevés sont représentatifs du taux de chargement spécifié. L'inspecteur du site doit s'assurer qu'il n'y a pas plus qu'un changement du taux de chargement au cours de l'un quelconque des jours de la période de mise en service.

Les échantillons doivent tous être récoltés au taux de fin de combustion initialement proposé par l'exploitant. Si les niveaux d'action détaillés ci-dessous ne sont pas atteints, le temps de fin de combustion devra être corrigé et l'échantillonnage, comme décrit ci-dessus, devra être répété.

L'échantillonnage à ce niveau doit continuer au cours des semaines suivantes jusqu'à ce que les résultats de l'analyse soient disponibles et qu'une évaluation des données puisse être effectuée. Les évaluations ne doivent pas être effectuées sur une base de données inférieure à une semaine complète de données collectées de la manière indiquée ci-dessus.

(2) Les niveaux d'action proposés pour ces échantillons sont:

1 % de carbone total

5 mg de protéine totale/100 g d'échantillon (extrait aqueux) – voir note (d) ci-dessous.

Ces deux niveaux devraient pouvoir être atteints par tous les échantillons, bien que le niveau de carbone soit inclus à titre indicatif seulement. La fréquence d'échantillonnage sera déterminée d'après les niveaux de protéine totaux trouvés dans les échantillons collectés au cours du présent protocole.

Si les résultats des échantillons de cendres fines et grossières récoltés en (1) ci-dessus sont tous inférieurs aux niveaux spécifiés pour le total de protéine, la fréquence d'échantillonnage peut être réduite à 1 échantillon en double exemplaire de cendres fines et un échantillon en double

exemplaire de cendres grossières par semaine, pour que l'exploitant analyse la teneur totale en carbone et en azote. Le personnel de l'organisme de régulation prendra une partie de l'échantillon pour une analyse de la teneur en acides aminés. Si l'un quelconque des échantillons dépasse ces niveaux, la fréquence d'échantillonnage doit redevenir la fréquence spécifiée en (1) jusqu'à ce que les limites soient atteintes.

(3) Si les critères pour le total de protéine en (2) ci-dessus sont satisfaits pour tous les échantillons sur 4 semaines consécutives, la fréquence d'échantillonnage peut être réduite à un échantillon de cendres fines et un échantillon de cendres grossières par mois, pour l'analyse de la teneur totale en carbone, azote et acides aminés, ainsi que spécifié ci-dessus.

(4) Si les niveaux de protéines totales sont satisfaits pour tous les échantillons après une période de 6 mois consécutifs, la fréquence d'échantillonnage peut être réduite à un échantillon de cendres fines et un échantillon de cendres grossières par trimestre, pour l'analyse de la teneur en carbone, azote et acides aminés total, ainsi que spécifié ci-dessus.

(5) Si à tout moment les échantillons dépassent les niveaux d'action pour le total de protéines donné en (2) ci-dessus ou si l'inspecteur du site considère que cela est nécessaire, la fréquence d'échantillonnage doit être ramené à l'étape précédente.

(6) **Echantillons de particules de cheminée:** avec la réduction des émissions, il peut être difficile de collecter suffisamment de matières particulaires pour l'analyse. Quand cela est possible, un autre échantillon en double exemplaire doit être récolté 3 mois après l'échantillon initial donné en (1) ci-dessus. Par la suite, l'échantillonnage doit se faire sur une base annuelle pour mesurer la teneur totale en carbone, en azote et en acides aminés des matières particulaires.

La fréquence minimum d'échantillonnage sera trimestrielle pour les cendres grossières et fines, et annuelle pour les cendres particulaires pour l'analyse de la teneur totale en azote, en carbone et en acides aminés.

Il incombe à l'exploitant d'échantillonner et d'analyser les cendres pour observer la teneur en carbone et en azote et ceci doit être clairement indiqué dans l'autorisation. L'organisme de régulation réalisera un programme de surveillance et de vérification indépendante sur approximativement 10 % des échantillons en récoltant une partie d'un échantillon (préalablement prélevé par l'exploitant) et en l'analysant pour mesurer la teneur en carbone et en azote total via une analyse élémentaire. L'inspecteur du site doit s'assurer que des échantillons indépendants sont prélevés suffisamment tôt, de sorte que les problèmes peuvent être identifiés rapidement. Si, à tout moment, l'échantillonnage de l'exploitant ou l'entrepreneur responsable des analyses est changé, l'organisme de régulation doit à nouveau vérifier la précision des nouveaux résultats en pratiquant d'autres tests indépendants. Les inspecteurs du site doivent s'assurer que les exploitants leur indiquent tout changement de la sorte.

La politique de facturation de l'organisme de régulation s'appliquera à tous les échantillons indépendants pour lesquels l'exploitant sera à nouveau facturé. Les coûts approximatifs des échantillons de l'organisme de régulation sont actuellement de :

21,60 GBP par échantillon pour une teneur en carbone et en azote total ;
100,00 GBP par échantillon pour une teneur en acides aminés.

Pour toute surveillance de l'exploitant (recouvrant tous les paramètres), l'organisme de régulation exige d'être prévenu de la ou des dates proposées au moins deux semaines à l'avance de sorte que le travail puisse être observé par le personnel de l'organisme de régulation de la manière et au moment considéré comme étant appropriés.

Notes

(a) 10 g (poids sec) d'échantillon sont dans l'idéal exigés pour une analyse de la teneur en carbone et en azote en utilisant une analyse élémentaire.

(b) 1 à 2 g (poids sec) d'échantillon sont exigés pour une analyse des acides aminés. Les échantillons doivent être broyés par l'exploitant puis emballés de manière sécurisée dans des conteneurs en plastique (ou un sac plastique), ils doivent être clairement étiquetés avec le nom du site, le numéro de l'incinérateur (le cas échéant) et la date (de collecte de l'échantillon). Les échantillons doivent être envoyés à un agent de liaison en charge de la surveillance désigné. Ils seront alors transférés, une fois par semaine, au laboratoire sous contrat pour une analyse. Les échantillons doivent arriver chez l'agent de liaison en charge de la surveillance désigné à midi chaque jeudi afin de pouvoir être envoyés au laboratoire.

(c) Echantillons de particules – une fois prélevé, l'échantillon doit être divisé en deux parties, chacune doit être clairement étiquetée avec le nom du site, le numéro de l'incinérateur (le cas échéant) et la date de prélèvement de l'échantillon. Une partie doit être envoyée à l'agent de liaison en charge de la surveillance désigné (ainsi qu'expliqué ci-dessus) ; l'autre doit être envoyée à un laboratoire pour une analyse de la teneur totale en carbone et en azote.

(d) Les données sur le carbone et l'azote sont exigées pour évaluer le degré de combustion. La limite actuellement proposée pour être incluse dans les autorisations est de 100 mg/kg de protéines dans les cendres telle que calculée à partir de l'analyse des acides aminés.

Etape	Type d'échantillon	Nombre d'échantillons	Echantillonné par	Analysé par	Objet de l'analyse	Notes
1 (échantillonnage initial)	Cendres d'un incinérateur/mâchefer (cendre grossière)	7 échantillons en double exemplaire (c'est-à-dire quotidiennement)	Exploitant	Exploitant	Teneur totale en carbone et en azote	L'organisme de régulation doit répéter l'analyse de l'une des séries des échantillons en double exemplaire
				Organisme de régulation	Teneur en acides aminés	L'organisme de régulation doit analyser une partie des deux séries d'échantillon en double exemplaire ayant les teneurs en carbone et en azote les plus élevées
	Cendre provenant d'une chambre des filtres (cendre fine)	3 échantillons en double exemplaire	Exploitant	Exploitant	Teneur totale en carbone et azote	
				Organisme de régulation	Teneur en acides aminés	L'organisme de régulation doit analyser une partie de chacun des échantillons en double exemplaire pour mesurer la teneur en acides aminés
	Echantillon de particules d'une cheminée	3 échantillons uniques	Exploitant	Exploitant	Teneur totale en carbone et azote	
				Organisme de régulation	Teneur en acides aminés	L'organisme de régulation doit analyser une partie de chaque échantillon pour mesurer la teneur en acides aminés
2 Si à tout moment les échantillons dépassent les niveaux d'action pour le total de protéines (voir (2) en page 15) ou si l'inspecteur du site considère que c'est nécessaire, l'échantillonnage doit recommencer à l'étape précédente	Cendres d'un incinérateur/mâchefer (cendres grossières)	1 échantillon en double exemplaire par semaine pendant 4 semaines	Exploitant	Exploitant	Teneur totale en carbone et azote	
				Organisme de régulation	Teneur en acides aminés	L'organisme de régulation doit analyser une partie de chaque échantillon pour mesurer la teneur en acides aminés
	Cendres provenant d'une chambre des filtres (cendres fines)	1 échantillon en double exemplaire par semaine pendant 4 semaines	Exploitant	Exploitant	Teneur totale en carbone et azote	
				Organisme de régulation	Teneur en acides aminés	L'organisme de régulation doit analyser une partie de chaque échantillon pour mesurer la teneur en acides aminés

Etape	Type d'échantillon	Nombre d'échantillons	Echantillonné par	Analysé par	Objet de l'analyse	Notes
3 Si à tout moment les échantillons dépassent les niveaux d'action pour le total de protéines (voir (2) en page 15) ou si l'inspecteur du site considère que c'est nécessaire, l'échantillonnage doit recommencer à l'étape précédentes	Cendres d'un incinérateur/mâchefer (cendres grossières)	1 échantillon en double exemplaire par mois pendant 6 mois	Exploitant	Exploitant	Teneur totale en carbone et azote	
				Organisme de régulation	Teneur en acides aminés	L'organisme de régulation doit analyser une partie de chaque échantillon pour mesurer la teneur en acides aminés
	Cendres provenant d'une chambre des filtres (cendres fines)	1 échantillon en double exemplaire par mois pendant 6 mois	Exploitant	Exploitant	Teneur totale en carbone et azote	
				Organisme de régulation	Teneur en acides aminés	L'organisme de régulation doit analyser une partie de chaque échantillon pour mesurer la teneur en acides aminés
4 Si à tout moment les échantillons dépassent les niveaux d'action pour le total de protéine (voir (2) en page 15) ou si l'inspecteur du site considère que c'est nécessaire, l'échantillonnage doit recommencer à l'étape précédente	Cendres d'un incinérateur/mâchefer (cendres grossières)	1 échantillon en double exemplaire par trimestre	Exploitant	Exploitant	Teneur totale en carbone et azote	

				Organisme de régulation	Teneur en acides aminés	L'organisme de régulation doit analyser une partie de chaque échantillon pour mesurer la teneur en acides aminés
	Cendres provenant d'une installation de filtres à sac (cendres fines)	1 échantillon en double exemplaire par trimestre	Exploitant	Exploitant	Teneur totale en carbone et azote	
				Organisme de régulation	Teneur en acides aminés	L'organisme de régulation doit analyser une partie de chaque échantillon pour mesurer la teneur en acides aminés
6 ?	Echantillon particulière d'une cheminée	1 échantillon 3 mois après le test initial (de l'étape 1 ci-dessus) ; par la suite des échantillons annuels	Exploitant	Exploitant	Teneur totale en carbone et azote	
				Organisme de régulation	Teneur en acides aminés	L'organisme de régulation doit analyser une partie de chaque échantillon pour mesurer la teneur en acides aminés

ORGANISME DE REGULATION – GROUPE EN CHARGE DES ESSAIS SUR LES BOVINS

NOTES SUR L'ECHANTILLONNAGE DES CENDRES

Introduction

Le but de ces lignes directrices est de garantir que :

- (i) les échantillons de cendres sont prélevés de manière raisonnablement cohérente au cours des essais d'incinération de matières bovines ou lors de la mise en service d'une installation,
- (ii) les échantillons représentatifs de cendres sont obtenus autant qu'il est raisonnablement possible en minimisant les erreurs d'échantillonnage,
- (iii) les exigences de préparation des échantillons minimisent la manutention /la préparation des échantillons de la part du personnel du laboratoire d'analyse.

Elles ne sont pas nécessairement destinées à une utilisation au cours de l'exploitation intégrale d'une installation et peuvent être inappropriées pour certains types d'incinérateur en continu. Les principes généraux mis en avant ici peuvent cependant toujours s'appliquer.

Les lignes de conduite données ci-dessous suivent les procédés standards britanniques quand cela est possible ; quand une adhésion stricte au procédé standard n'est pas possible, d'autres lignes de conduite sont données. Il est recommandé que toute déviation par rapport à ces lignes de conduite, de la part de l'exploitant du processus, soit acceptée par les inspecteurs de l'organisme de régulation avant d'effectuer l'échantillonnage. Il est prévu que ce procédé soit employé soit par les exploitants soit par tout membre de l'organisme de régulation prélevant les échantillons.

Il est envisagé que les exploitants de l'incinérateur (ou de la centrale électrique) prélèveront les échantillons sous la surveillance des inspecteurs de l'organisme de régulation, au moins pour les premiers échantillons collectés et par la suite sur une base régulière (non annoncée).

Procédé

1) Quand cela est possible, les échantillons successifs de cendres devraient représenter une période de temps similaire, par exemple 24 heures d'incinération avec des échantillons récoltés sur une base quotidienne (ceci peut varier selon les détails de l'autorisation). De préférence, les cendres doivent être collectées, pour chaque échantillon successif, dans une benne vide (ou un autre collecteur de cendre primaire). Plus la quantité de cendre est petite, plus il sera facile de collecter un échantillon représentatif. En fonction du processus de prélèvement, les échantillons ne doivent pas dépasser une période de combustion de 24 heures.

2) BS3316, Section 4 (4.2) donne le procédé de collecte des échantillons représentatifs suivant :

2.1 – Enregistrer la masse de résidus retirés de l'incinérateur et vider les résidus sur un sol propre et horizontal. Répandre les résidus et retirer tout le verre, le métal et les gros objets – ces matériaux peuvent être éliminés.

2.2 – Collecter et mélanger les résidus restants en un tas conique en utilisant un racloir et aplatir le cône jusqu'à ce que la hauteur des résidus ne dépasse pas 100 mm.

2.3 - Placer 20 pelletées, prises dans différentes parties du tas et d'un poids inférieur à 0,2 kg chacune dans un conteneur étanche à l'air et l'amener dans un laboratoire (le reste du tas peut être éliminé).

2.4 – Au laboratoire, écrasez l'échantillon à 99 % en dessous d'une taille de particule de 1 mm.

2.5 – Divisez l'échantillon en utilisant un dispositif de division des échantillons (voir Section 5 de BS1017 : Partie 1 : 1989) jusqu'à ce qu'il reste un échantillon final de $1 \pm 0,1$ kg. Placez cet échantillon dans un conteneur étanche à l'air et l'envoyer au laboratoire pour une analyse.

NOTES :

Quand cela est possible, de gros agrégats de cendres doivent être désagrégés dans des proportions échantillonnables avec une pelle.

Les 20 pelletées doivent être prélevées à des endroits différents situés à distance égale les uns des autres sur le tas.

Le conteneur étanche à l'air doit être clairement étiqueté avec le nom du site, la date et l'heure du prélèvement de l'échantillon, le numéro de la benne (le cas échéant), le nom de la personne ayant pris l'échantillon et une brève description de l'échantillon.

Ce procédé nécessite un dispositif de pesée approprié, une pelle (ayant une capacité d'au moins 0,2 kg), un dispositif de broyage, un dispositif de division d'échantillon (voir la section 5 de BS1017 : partie 1 : 1989).

En 2.4, le terme "laboratoire" signifie quand c'est possible un laboratoire sur site ; si les installations ne sont pas disponibles, le broyage devra être effectué par le laboratoire d'analyse (celui qui fera l'analyse).

3) L'échantillonnage en double exemplaire doit être réalisé afin de tenter de garantir un résultat plus représentatif. Les deux échantillons doivent être récoltés simultanément, des prélèvements alternatifs étant pris pour chaque échantillon (c'est-à-dire qu'un total de 40 prélèvements sera effectué sur le tas de cendre). L'analyse doit être réalisée sur chaque échantillon en double exemplaire et un résultat moyen doit être calculé.

4) Quand l'espace est insuffisant sur le site pour pouvoir répandre les cendres selon le procédé standard, l'échantillon devra être prélevé pendant qu'il se trouve dans la benne. Lorsque cela est possible, de gros agrégats de cendre doivent être désagrégés à la pelle. Des prélèvements doivent être effectués dans des endroits séparés par une distance égale tout le long de la benne (y compris près des bords). Le nombre de prélèvements nécessaires doit être augmenté à 35 (comme il est plus difficile d'obtenir un échantillon représentatif). Les prélèvements peuvent être échantillonnés en utilisant soit une pelle soit un trépan (tel qu'illustré dans BS1017 : partie 1 : 1989, Figures 16 et 17). La moitié des prélèvements doit être collectée à partir du fond du tas de cendre en échantillonnant au moins 0,3 m en dessous de la surface (ou à la moitié de la profondeur des cendres dans la benne, quelle que soit la profondeur la plus petite) et en effectuant les prélèvements à partir du fond du trou avec une pelle. On peut utiliser un trépan pour creuser dans la cendre, la dernière partie obtenue par le trépan constituant le prélèvement. Une fois que les prélèvements ont été effectués, les échantillons en double exemplaire sont traités comme en 2.4 et 2.5 ci-dessus.

5) Si aucun dispositif de division de l'échantillon n'est disponible sur le site, l'échantillon récolté doit être sous-échantillonné en utilisant une pelle plus petite, selon le même principe (en collectant le même nombre de prélèvements) que dans la section 2 (ci-dessus) pour obtenir l'échantillon de 1 kg nécessaire à l'analyse.