

DIRECTIVES SUR LES MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES ET LES MEILLEURES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

en liaison avec l'article 5 et l'annexe C de la
Convention de Stockholm sur les
polluants organiques persistants

La destruction de carcasses d'animaux



Le contenu de cette publication peut être reproduit à des fins éducatives ou sans but lucratif, dans son intégralité ou en partie, quelque soit le format, sans autre permission spéciale, pourvu que la source soit parfaitement identifiée. Le Secrétariat de la Convention de Stockholm et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) souhaiteraient recevoir une copie de tout ouvrage utilisant cette publication comme référence. Cette publication ne peut faire l'objet de revente ou toute autre activité commerciale sans l'accord préalable et par écrit du PNUE.

Publiée par le Secrétariat de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants en octobre 2008. Pour de plus amples informations, veuillez vous adresser au:

Secrétariat de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants
Programme des Nations Unies pour l'environnement
Maison internationale de l'environnement
11-13 chemin des Anémones
CH-1219, Châtelaine, Genève, Suisse
ssc@pops.int - www.pops.int

Mise en page et impression par: SRO-Kundig - Genève

**DIRECTIVES SUR LES
MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES ET LES
MEILLEURES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES**

**en liaison avec l'article 5 et l'annexe C de la
Convention de Stockholm sur les
polluants organiques persistants**

T A B L E D E S M A T I È R E S

SECTION I: INTRODUCTION

I.A	OBJECTIF
I.B	STRUCTURE DU DOCUMENT ET UTILISATION DES DIRECTIVES ET CONSEILS
I.C	PRODUITS CHIMIQUES INSCRITS À L'ANNEXE C: DÉFINITIONS, RISQUES, TOXICITÉ
I.D	ARTICLE 5 ET L'ANNEXE C DE LA CONVENTION DE STOCKHOLM
I.E	LIEN AVEC LA CONVENTION DE BÂLE
I.F	LIEN AVEC D'AUTRES PRÉOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES

SECTION II: CONSIDÉRATIONS D'ALTERNATIVES DANS L'APPLICATION DES MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES

II.A	CONSIDÉRATION D'ALTERNATIVES DANS LA CONVENTION DE STOCKHOLM
II.B	LA CONVENTION DE STOCKHOLM ET LES SOURCES NOUVELLES
II.C	UNE APPROCHE À LA CONSIDÉRATION D'ALTERNATIVES
II.D	AUTRES CONSIDÉRATIONS DE LA CONVENTION DE STOCKHOLM

SECTION III: MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES ET MEILLEURES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES: DIRECTIVES, PRINCIPES ET CONSIDÉRATIONS CROISÉES

III.A	DIRECTIVES
III.B	PRINCIPES ET APPROCHES GÉNÉRAUX
III.C	CONSIDÉRATIONS CROISÉES: <ul style="list-style-type: none">(i) PRODUITS CHIMIQUES DE L'ANNEXE C: MÉCANISMES DE FORMATION(ii) CONSIDÉRATIONS SUR LA GESTION DES DÉCHETS(iii) EFFETS BÉNÉFIQUES ADDITIONNELS DES MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES POUR LES PRODUITS CHIMIQUES INSCRITS À L'ANNEXE C(iv) GESTION DES GAZ DE PROCÉDÉ ET D'AUTRES RÉSIDUS(v) FORMATION DES DÉCIDEURS ET DU PERSONNEL TECHNIQUE(vi) MESURES, SUMI ET PRÉSENTATIONS DES RAPPORTS

SECTION IV: COMPILATION DES RÉSUMÉS DES CATÉGORIES DES SOURCES INCLUSES DANS LES SECTIONS V ET VI

RÉSUMÉS DE LA SECTION V: CATÉGORIES DE SOURCES INCLUSES DANS LA PARTIE II DE L'ANNEXE C

RÉSUMÉS DE LA SECTION VI: CATÉGORIES DE SOURCES INCLUSES DANS LA PARTIE III DE L'ANNEXE C

SECTION V: DIRECTIVES/CONSEILS PAR CATÉGORIE DE SOURCES: CATÉGORIES DES SOURCES DANS LA PARTIE II DE L'ANNEXE C

- V.A** LES INCINÉRATEURS DE DÉCHETS
- (i) DÉCHETS SOLIDES MUNICIPAUX, DÉCHETS DANGEREUX ET DE BOUES D'ÉPURATION
 - (ii) DÉCHET MÉDICAUX
- V.B** LE BRULAGE DE DÉCHETS DANGEREUX DANS LES FOURS À CIMENT
- V.C** LA PRODUCTION DE PÂTE À PAPIER UTILISANT LE CHLORE ÉLÉMENTAIRE, OU DES SUBSTANCES CHIMIQUES GÉNÉRANT DU CHLORE ÉLÉMENTAIRE
- V.D** LES PROCÉDÉS THERMIQUES DANS L'INDUSTRIE MÉTALLURGIQUE
- (i) PRODUCTION DU CUIVRE SECONDAIRE
 - (ii) USINES DE FRITTAGE DANS L'INDUSTRIE DU FER ET DE L'ACIER
 - (iii) PRODUCTION D'ALUMINIUM SECONDAIRE
 - (iv) PRODUCTION DU ZINC SECONDAIRE

SECTION VI: DIRECTIVES/CONSEILS PAR CATÉGORIE DES SOURCES: CATÉGORIES DES SOURCES DANS LA PARTIE III DE L'ANNEXE C

- VI.A** LA COMBUSTION À CIEL OUVERT DE DÉCHETS, Y COMPRIS DANS LES DÉCHARGES
- VI.B** LES PROCÉDÉS THERMIQUES DANS L'INDUSTRIE MÉTALLURGIQUE AUTRES QUE CEUX MENTIONNÉS DANS L'ANNEXE C PARTIE II
- (i) PRODUCTION DU PLOMB SECONDAIRE
 - (ii) PRODUCTION D'ALUMINIUM PRIMAIRE
 - (iii) PRODUCTION DE MAGNÉSIE
 - (iv) PRODUCTION D'ACIER SECONDAIRE
 - (v) PREMIÈRE FUSION DES MÉTAUX DE BASE

VI.C	LES SOURCES DE COMBUSTION RÉSIDENTIELLES
VI.D	LA COMBUSTION DE COMBUSTIBLES FOSSILES DANS DES CHAUDIÈRES DE CENTRALES ET LES CHAUDIÈRES INDUSTRIELLES
VI.E	LES INSTALLATIONS DE BRÛLAGE DE BOIS ET DE COMBUSTIBLES ISSUS DE LA BIOMASSE
VI.F	LES PROCÉDÉS SPÉCIFIQUES DE PRODUCTION DE SUBSTANCES CHIMIQUES ENTRAÎNANT DES REJETS DE SUBSTANCES INSCRITES À L'ANNEXE C
VI.G	LES FOURS CRÉMATOIRES
VI.H	LES VÉHICULES À MOTEUR, NOTAMMENT CEUX UTILISANT DE L'ESSENCE AU PLOMB
VI.I	LA DESTRUCTION DE CARCASSES D'ANIMAUX
VI.J	LA TEINTURE DE TEXTILES OU DU CUIR (AU CHLORANILE) ET LA FINITION (EXTRACTION ALCALINE)
VI.K	LES INSTALLATIONS DE BROYAGE DES ÉPAVES DE VÉHICULES
VI.L	LE CHAUFFAGE LENT DE CÂBLES EN CUIVRE
VI.M	LES RAFFINERIES D'HUILES USÉES

Section VI.I

Directives/conseils par catégorie des sources:
Catégories des sources dans la Partie III de l'Annexe C

Partie III Catégorie de source (i): La destruction de carcasses d'animaux

T A B L E D E S M A T I È R E S

VI.I Destruction de carcasses d'animaux	9
1. Description des procédés.....	9
2. Sources de produits chimiques inscrits à l'Annexe C de la Convention de Stockholm.....	11
2.1 Emissions de polluants organiques persistants of persistent dans la destruction de carcasses d'animaux.....	11
2.2 Information générale sur les émissions venant de la destruction de carcasses d'animaux.....	11
3. Procédés conseillés.....	14
3.1 Revue des options d'élimination.....	14
3.2 Meilleures techniques disponibles.....	15
3.3 Meilleures pratiques environnementales.....	16
4. Mesures primaires et secondaires.....	17
4.1 Mesures primaires.....	17
4.2 Mesures secondaires.....	19
5. Résumé des mesures.....	21
6. Niveaux de performance possibles.....	24
Références.....	24
Tableaux	
Tableau 1. Epidémie de fièvre aphteuse, UK 2001; élimination des carcasses.....	12
Tableau 2. Mesures concernant les procédés conseillés pour de nouveaux incinérateurs de carcasses d'animaux.....	21
Tableau 3. Résumé des mesures primaires et secondaires pour la destruction de carcasses d'animaux.....	22
Figures	
Figure 1. Schéma d'un procédé continu traditionnel de réduction thermique pour la destruction des carcasses.....	10

■ Résumé

La formation et l'émission de PCDD, PCDF, PCB et HCB dans des incinérateurs pour carcasses d'animaux sont dues à la présence de matériaux chlorés, de précurseurs et de chlore dans les carcasses, ou dans des plastiques que l'on peut incinérer en même temps que des carcasses et sous-produits. Des mesures que l'on peut prendre pour réduire la formation et le rejet de polluants organiques persistants incluent l'interdiction d'incinérer les carcasses avec d'autres déchets, l'exigence d'une température minimale de 850°C pour le four, un temps de résidence de 2 secondes pour les gaz de combustion, et un excès suffisant d'air pour assurer une combustion complète. Les installations plus grandes (>50 kg/h) devront être équipées d'un dispositif de contrôle de la pollution des gaz permettant de minimiser les émissions du dioxyde de soufre, de HCl, du monoxyde de carbone, des composés organiques volatiles, des poussières et des polluants organiques persistants. Des niveaux de performance pour les émissions de PCDD/PCDF dans l'air, associés aux meilleures techniques disponibles sont <0,1 ng I-TEQ/Nm³.

On ne considère pas que d'autres méthodes d'élimination telles que l'enfouissement, la mise en décharge ou le compostage puissent contribuer de manière significative aux émissions de produits chimiques inscrits à l'Annexe C, bien qu'il faille considérer des facteurs liés à l'environnement, comme la santé publique, les nuisances, et la santé des animaux. La digestion par hydrolyse alcaline est une autre technique pour l'élimination des carcasses d'animaux.

I. Description de procédés

On détruit normalement les carcasses d'animaux par incinération, par réduction thermique («*rendering*» en anglais) ou par une combinaison de ces deux technologies.

Les techniques d'incinération comprennent la pyrolyse, la gazéification ou autres formes de traitements thermiques, et peuvent concerner l'incinération d'une partie ou de l'ensemble de la carcasse. La réduction thermique couvre plusieurs techniques pour le traitement de carcasses dans le but d'en récupérer certaines parties.

Une réglementation récente en Europe (EC Directive 1774/2002/EC sur les sous-produits animaux) limite l'utilisation de matériaux provenant de la réduction thermique en tant qu'alimentation pour l'homme ou les animaux, pour tenir compte des préoccupations pour la santé de l'homme et les animaux. L'utilisation de sous-produits provenant des animaux a augmenté ces dernières années, en même temps que le changement de la perception de ce que peut être un produit de viande désirable (c'est-à-dire, la proportion d'un animal qui est considérée comme étant un sous-produit est en augmentation).

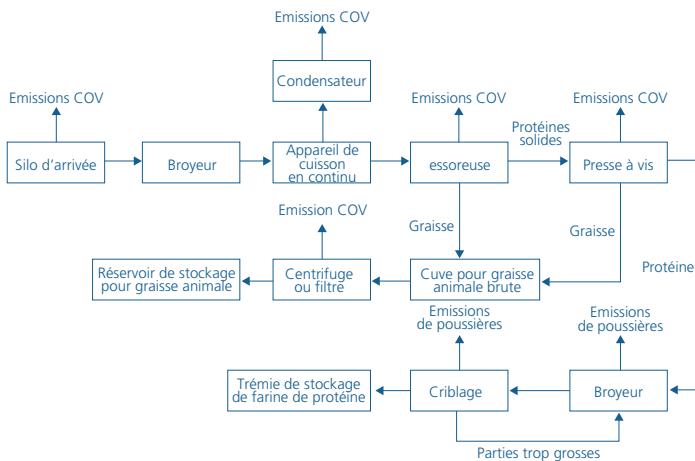
Les procédés de réduction thermique incluent le traitement de peaux, de plumes, d'organes, des os, des chutes diverses, des fluides et des graisses. En général le processus de réduction thermique comprend le concassage et le broyage de sous-

produits suivis d'un traitement thermique (Figure 1). Parmi ces procédés se trouvent l'hydrolyse à haute pression et haute température ; le procédé de fabrication de biogaz par hydrolyse haute pression; la production de biogaz et la gazéification. La séparation du suif fondu, des matériaux solides, est effectuée par centrifugation ou utilisation d'un pressoir. La fraction solide est souvent broyée pour donner des farines de viande et d'os.

Ces farines ont été traditionnellement utilisées un supplément d'alimentation pour les animaux, mais cette pratique est interdite dans l'Union Européenne, et ces produits sont maintenant brûlés dans des incinérateurs appropriés ou bien enterrés. Une des possibilités actuelles est l'utilisation de ces farines comme combustible alternatif dans les fours à ciment (voir la Section V.B du présent document d'orientation).

Le suif est utilisé dans plusieurs industries (y compris l'industrie alimentaire), et en particulier celle de l'oléochimie, qui affine le suif pour donner toute une gamme de produits. Dans l'Union Européenne, le suif dérivé d'animaux plus âgés, et d'autres matériaux identifiés comme étant à risque, est traité séparément et n'est pas utilisé pour l'alimentation d'animaux mais est plutôt traité comme un déchet. Il peut cependant être utilisé comme combustible (à l'intérieur de l'Union Européenne la combustion est régie par encore une autre réglementation – La Directive sur l'Incinération de Déchets, Directive EC 2000/76/EC).

Figure 1. Schéma d'un procédé continu traditionnel de réduction thermique pour la destruction des carcasses



Source: EPA 1995.

Plusieurs types de fours sont utilisés pour l'incinération de carcasses d'animaux. Les incinérateurs pour les petites carcasses sont équipés d'une simple chambre de combustion sans agitation active de la carcasse. Des installations plus grandes sont parfois équipées d'un four tournant pour faciliter l'agitation et la désintégration de la carcasse. De la même manière, on peut obtenir une agitation avec un four à foyer mobile. En général, la combustion d'une carcasse entière est difficile. Il est plus facile de

contrôler la combustion dans un four si on peut disposer d'une matière à brûler plus homogène, obtenue par exemple par macération, broyage ou autres techniques.

2. Sources de produits chimiques inscrits à l'Annexe C de la Convention de Stockholm

2.1 Emissions de polluants organiques persistants dans la destruction de carcasses d'animaux

La formation et l'émission de dibenzo-*p*-dioxine polychlorés (PCDD), de dibenzofuranes polychlorés (PCDF), de polychlorobiphényles (PCB) et d'hexachlorobenzène (HCB) provenant des incinérateurs de carcasses d'animaux sont dues à la présence de ces composés¹, de précurseurs ou de chlore dans les carcasses ou dans des matières plastiques qui peuvent être brûlés en même temps que les carcasses. Bien que des mesures des émissions de PCDD et de PCDF aient été effectuées sur des incinérateurs, il n'y a que très peu de données consistantes (ou aucune) sur les émissions de PCB et d'HCB. Les niveaux d'émission des PCB et du HCB sont donc bien plus incertains que pour les PCDD et PCDF dans de telles installations.

En général, on considère que les procédés de réduction thermique sont des sources peu probables de polluants organiques persistants. Il existe cependant une possibilité pour qu'il y ait une concentration de matériaux dans les résidus de carcasses, et aussi de rejets d'activités en aval (par ex., la combustion de matériaux.).

2.2 Information générale sur les émissions venant de la destruction de carcasses

2.2.1 Incinération

Les émissions vers l'air sont composées d'oxydes d'azote (NO_x), de monoxyde de carbone (CO), de dioxyde de soufre (SO₂), de matières particulaires, de composés métalliques, de composés organiques et de PCDD/PCDF.

Des installations d'incinérations plus grandes peuvent être munies d'équipement sophistiqué de contrôle de la pollution de l'air (par exemple, filtration sur tissu, injection de chaux et de charbon actif). Des unités plus petites comprennent les incinérateurs pour les sous-produits d'abattoir et pour des dispositifs vétérinaires, les incinérateurs sur la ferme pour l'élimination d'animaux morts, et les crématoires pour animaux de compagnie. Ces unités peuvent disposer de dispositifs de contrôle de la pollution allant du minimum (c'est-à-dire, une chambre de combustion plus une cheminée) jusqu'à des systèmes plus sophistiqués avec des chambres de combustion secondaires, des post-brûleurs, et une filtration.

D'autres voies d'émission comprennent les cendres et les résidus venant des contrôles de la pollution de l'air, surtout vers la terre. Il est peu probable qu'il y ait des rejets significatifs vers l'eau.

2.2.2 Brûlage à l'air libre

Le brûlage de carcasses d'animaux à ciel ouvert n'est pas rare. Cependant, le brûlage de plus que quelques carcasses en une seule fois est moins courant. Le gouvernement du Royaume Unis a utilisé le brûlage à grande échelle en 2001 dans le cadre des mesures prises pour contrôler une épidémie de fièvre aphteuse mais il est peu probable d'envisager de telles mesures appropriées à l'avenir. (Tableau 1).

■ **Tableau 1. Epidémie de fièvre aphteuse, UK 2001 ; élimination des carcasses**

Méthode d'élimination	Statistiques provisoires
Brûlage (sur la ferme)	>950 sites
Enterrement (sur la ferme)	900 sites
Enterrement collectif	61'000 tonnes sur 4 sites
Décharge commercial	95'00 tonnes sur 29 sites
Réduction thermique	131'000 tonnes sur 7 unités

Source: Anderson 2002.

Les émissions de PCDD/PCDF vers l'atmosphère, à partir des bûchers mis en place lors de l'épidémie de 2001, ont été estimées à environ 0,7 g, comparées à un total d'émission au Royaume Uni de 314 g (site Internet du NAEI). Pour ces bûchers, grand soin a été pris d'utiliser des traverses de chemin de fer qui n'avaient pas été traitées avec des produits du traitement du bois comme le pentachlorophénol ou le lindane, ce qui a minimisé les rejets de PCDD/PCDF. Les incinérateurs à rideau offrent un niveau de technologie entre celles des bûchers et les incinérateurs classiques, mais ne sont pas beaucoup utilisés en tant qu'installations permanentes. Les unités plus grandes sont essentiellement des fosses spécialement conçues, avec un soufflant pour faciliter la combustion, ainsi qu'un dispositif d'orientation permettant de contrôler le flux d'air, placé sur le côté. De telles unités présentent une combustion améliorée par rapport au brûlage à l'air libre et trouvent des applications pour l'élimination de carcasses à petite échelle, à des fins de contrôle des maladies. Il faut tenir compte de la nécessité d'éliminer les cendres dans la terre, ainsi que des rejets possibles dans l'eau dans le cas de combustion à l'air libre ou dans des fosses.

2.2.3 Emissions provenant de la réduction thermique

Les procédés de réduction thermique comprennent le traitement des peaux, des plumes, des organes, des rognures, des os, des fluides corporels et les graisses. Le procédé de réduction thermique comprend le concassage et le broyage des sous-produits suivi d'un traitement thermique. La séparation de la graisse fondue (suif) du matériau solide se fait par centrifugation ou pressage. La fraction solide est normalement broyée pour en faire une farine de viande et d'os.

Généralement les émissions résultant des procédés de combustion associés à la réduction thermique (par exemple, les fours pour la génération de vapeur nécessaire au traitement thermique) ne contiennent pas de polluants organiques persistants, mais des

émissions odoriférantes, et des composés organiques volatiles peuvent être produits par diverses activités de réduction thermique.

La farine produite, qui est brûlée, peut donner lieu à des émissions de polluants organiques persistants. Dans l'Union Européenne de telles farines sont maintenant brûlées dans des installations d'incinération ou de co-incinération appropriées, ou bien enterrées.

2.2.4 Emissions de PCDD et de PCDF vers l'air

Pour des informations générales concernant les mécanismes de formation de PCDD et de PCDF, voir la section III.C (i) du présent document.

Comme exemple, les nouveaux incinérateurs de carcasses d'animaux au Royaume Uni doivent en général atteindre des niveaux d'émissions de PCDD/PCDF de moins de 0,1 ng TEQ/m³ normalisés à 11% d'oxygène, sec et à pression et température normales (0°C, 101,3 kPa)². Les nouveaux incinérateurs de faible capacité (moyenne de charge <50 kg/h) n'ont pas de limites d'émission mais ont une obligation de respecter un système d'agrément suivant le type d'unité. Pour obtenir cette agrément pour un type donné d'équipement, les directives de la réglementation exigent que le fabricant de l'incinérateur puisse démontrer que les machines fonctionnent à une température supérieure à 850°C avec un temps de résidence de 2 secondes. On peut aussi noter que les exigences seront vraisemblablement respectées par des installations qui disposent d'une chambre secondaire avec post-combustion.

Une étude sur les émissions des incinérateurs existants, à faible capacité, a été effectuée pour le DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) du Royaume Uni avant l'introduction des nouvelles règles; cette étude a mis en évidence l'existence des concentrations moyennes pour les PCDD/PCDF de 0,05–0,40 ng TEQ/m³ (AEA Technology 2002). Le suivi des rejets vers l'air dans le cas de deux unités vendues dans le commerce pour la crémation d'animaux sur les fermes, dans l'Ontario, Canada, a donné des concentrations moyennes de PCDD/PCDF dans une fourchette d'environ 0,0006 à 0,044 ng I-TEQ/Sm³ (Environment Canada 2004).

Il faut noter que l'incinération de faibles quantités de carcasses sur les fermes mêmes, est interdite dans plusieurs pays.

2.2.5 Rejets vers d'autres milieux

Les eaux de procédé, de surface, et de refroidissement peuvent être contaminées par des fluides des carcasses, des solides en suspension, des graisses et des huiles. Les carcasses, les cendres et les sous-produits peuvent être mis en décharge. Les déchets dont on assure l'élimination en décharges agréées ne créeront en principe pas de risques importants d'exposition pour la population; on considère que c'est l'air qui représente la voie principale pour de telles expositions.

3. Procédés conseillés

3.1 Revue des options d'élimination

Certains pays ont adopté une politique qui interdit l'enterrement d'animaux et de sous-produits.

Dans quelques pays des installations à haute capacité centralisées ont utilisées pour l'élimination de carcasses; quelques pays ont interdit l'incinération de carcasses d'animaux sur les fermes. D'autres pays disposent d'une gamme de grandes installations, de petites installations (par exemple des incinérateurs sur la ferme) et de décharges. L'hydrolyse par digestion alcaline est utilisée dans plusieurs pays et fournit un moyen autre que l'incinération pour l'élimination des carcasses, ce qui est aussi le cas des fosses à chaux. Une autre méthode possible pour certains résidus d'animaux, qui ne fait pas appel à l'incinération, est la digestion anaérobie. Cependant il faudrait dans ces cas prendre bien soin des aspects touchant au contrôle des maladies. D'autres informations sur la digestion anaérobie se trouvent dans une revue faite par l'Université de l'Etat du Kansas (Erickson *et al.* 2004).

La mise en décharge n'éliminera pas les polluants organiques persistants qui peuvent être présents dans les carcasses mais devrait éviter qu'ils puissent poser un problème d'exposition pour l'homme.

L'approche qu'adopte un pays doit être le reflet de la nature spécifique et des circonstances de la production alimentaire, des abattoirs, et des activités de réduction thermique dans le pays (y compris l'infrastructure, les contraintes culturelles et les habitudes). Par exemple, des installations centralisées à grande échelle nécessitent une infrastructure de transport sophistiquée, pour réduire les risques liés au transport de matériaux potentiellement infectés ; également, une structure de coûts capable de supporter l'exploitation des installations

Pendant la destruction de carcasses d'animaux, la source principale d'émissions de substances chimiques inscrite à l'Annexe C, est l'incinération de carcasses ou de sous-produits (y compris de sous-produits venant de procédés de réduction thermique). Les installations pour la combustion de carcasses et de résidus de réduction thermique devraient donc être conçues pour tenir compte de l'exigence d'un four fonctionnant à 850°C, d'un temps de résidence de 2 secondes pour les gaz de combustion, et d'un excès d'air pour assurer la combustion complète. Il faut éviter d'utiliser des structures qui ne peuvent pas atteindre ces critères, à moins que l'on puisse démontrer qu'elles sont capables de fonctionner sans émissions significatives de polluants organiques persistants.

De plus grandes installations, comme celles qui doivent respecter la Directive sur la Prévention et le Contrôle Intégrés de la Pollution de l'UE, ou une législation équivalente sur la prévention de la pollution dans d'autres pays, devront être équipées de dispositifs importants de contrôles de la pollution de l'air, afin de répondre aux exigences d'émission pour d'autres polluants. Ces dispositifs pourraient comprendre, par exemple, la réduction sélective non-catalytique pour le contrôle du NOx, l'injection de chaux pour

le contrôle des gaz acides (SO₂ et HCl), l'injection de carbone pour le contrôle du mercure et des PCDD/PCDF, et la filtration sur tissu pour le contrôle des poussières.

Il n'y a que peu de chances que des installations de plus petite taille aient un impact significatif au niveau national ou local sur la qualité de l'air. Dans de tels cas il sera suffisant d'adapter les températures des fours et les temps de résidence pour assurer un bon contrôle des émissions de polluants organiques persistants.

3.2 Meilleures techniques disponibles

On considère que les meilleures techniques disponibles couvrent la technologie, la gestion et les paramètres d'opération ; le contrôle des émissions de polluants organiques persistants comprendrait les mesures suivantes:

- Un four de combustion qui répond aux critères de température minimale, de temps de résidence et d'oxygène, et dont la performance aurait été vérifiée;
- Un dispositif de contrôle de la pollution de l'air, avec gestion de la température pour contrôler le temps de résidence dans la fenêtre de reformation, injection de carbone, et filtration sur tissu ou équivalent;
- Conception du système d'introduction des déchets pour minimiser les effets de nouvelles charges introduites (les déchets devront être macérés et envoyés vers le four à travers un système étanche);
- Les chambres de combustion et les caissons devront être aussi étanches que possibles et fonctionner à pression réduite pour minimiser les rejets des gaz du four;
- Suivi des températures des gaz pour permettre aux systèmes de contrôle de respecter les critères de températures minimales (par l'utilisation de brûleurs d'appoint) et de fournir un verrouillage pour couper l'alimentation de déchets quand la température tombe un dessous d'un minimum;
- Les niveaux de l'oxygène et du monoxyde de carbone dans les gaz de combustion devront être suivis et reliés au système de contrôle pour assurer un contrôle suffisant des apports en oxygène et répondre à tout problème de combustion;
- Les combustibles d'appoint ne devront pas être dérivés de déchets à moins que l'on ait démontré qu'ils ne produisent pas davantage de polluants organiques persistants que le font le gaz, le fioul, ou autre combustible propre;
- Des locaux désignés à sol dur avec un drainage approprié pour le chargement, le déchargement, et le lavage de conteneurs, pour faciliter le nettoyage et la désinfection. Tenir compte d'un besoin éventuel d'une incinération pour les eaux de lavage afin de contrôler les pathogènes;
- Chargement et manutention des déchets exécutés mécaniquement afin de réduire les risques d'exposition pour les opérateurs;
- Les petites unités d'incinérations (lorsque celles-ci sont autorisées) devront être placées sur une dalle en béton, et être situées à au moins 100 mètres de tout

puits, source, ou cours d'eau. De la même manière de telles unités devront être placées au moins à 6 mètres de tout bâtiment et structure ayant un risque de s'enflammer;

- Le stockage de déchets devra être fait dans des unités réfrigérées, fermées à clef et résistantes aux rongeurs et aux oiseaux; prévoir également un contrôle des odeurs;
- L'utilisation des sacs en plastique pour contenir les déchets devra être minimisée; étudier la possibilité d'utiliser des bennes, ce qui évitera la nécessité de contact avec des restes d'animaux;
- Les cendres récupérées seront placées dans des fûts de transport scellés, des bennes couvertes et des conteneurs scellés afin d'éviter la libération intempestive de poussières (en particulier des résidus du contrôle de la pollution de l'air). Les cendres seront envoyées dans une décharge appropriée;
- La gestion de déchets à l'arrivée, et consignation sur cahier de tout mouvement;
- Contrôle effectif du fonctionnement, de l'inspection, et de l'entretien préventif de composants dont la défaillance pourrait affecter l'environnement par le rejet de polluants organiques persistants;
- Analyse des compétences des opérateurs, et mise en place de formations appropriées;
- Application de valeurs limites pour les émissions, et suivi des émissions pour vérifier que les normes soient respectées;
- Elimination des cendres et des résidus par mise en décharge.

On n'a pas considéré ici les meilleures techniques disponibles pour les autres polluants et il faut tenir compte du fait que d'autres facteurs pourraient aussi avoir un effet sur la définition de ce qui constitue les meilleures techniques disponibles pour une installation donnée (par exemple, facteurs liés à l'utilisation de l'eau, et de l'énergie).

3.3 Meilleures pratiques environnementales

Les pays qui visent à mettre en place un système d'incinération, devront d'abord chercher à développer des installations pour l'incinération de carcasses et de sous-produits animaliers qui sont capables de répondre aux critères : température minimale du four, temps de résidence et concentration d'oxygène. Il faut noter qu'il est possible qu'un équipement pour le contrôle de la pollution de l'air soit nécessaire afin de respecter la réglementation locale sur les émissions et la qualité de l'air, autres que celle concernant les polluants organiques persistants.

Lorsqu'il existe des équipements pour la récupération de chaleur ou le contrôle de la pollution de l'air, la conception de tels équipements devrait tenir compte de la possibilité de réactions *de novo* menant à la formation de PCDD/PCDF, en réduisant au minimum le temps de résidence de matériau dans la fenêtre de reformation. Il faudrait démontrer, par des mesures lors de la mise en marche, que les émissions de telles installations ne contiennent aucun polluant organique persistant.

Les installations utilisées pour la co-incinération de déchets (par exemple, le suif ou la farine animal dans les fours à ciment) devront être évaluées pour vérifier que les critères de température minimale du four, de temps de résidence et d'oxygène sont respectés; les émissions devront être contrôlées pour assurer qu'elles sont en conformité avec la législation. Les émissions venant de la co-incinération de déchets d'animaux ne devront pas être plus polluantes que celles résultant du fonctionnement du procédé sans incinération de déchets.

Dans le cas des très petites installations d'incinération (<50 kg/h) les émissions de polluants organiques persistants peuvent être contrôlées en utilisant des fours qui ont été contrôlés, et trouvés capables (par exemple à la suite d'une procédure d'agrémentation) de fonctionner en respectant les critères de température minimale du four, et de temps de résidence. De plus, le fonctionnement devra être sans génération de fumée, et les procédures pour le chargement et le fonctionnement devront être synchronisées pour s'assurer que le matériau ne puisse pas être brûlé avant que la chambre secondaire n'atteigne la température minimale requise. Dans de tels cas, il semble difficile de justifier les coûts nécessaires pour assurer les mesures des émissions.

Il ne faudrait pas considérer l'utilisation de bûchers comme une meilleure pratique environnementale. Si on les utilise, il faudrait prendre soin d'éviter des combustibles comme des bois traités ou autres combustibles contenant des matériaux qui pourraient mener au rejet de polluants organiques persistants. Seules quelques données mesurées (Sinclair Knight Merz 2005) indiquent que les incinérateurs à rideau d'air peuvent donner lieu à des émissions, par carcasse, similaires à de petits incinérateurs, mais les quantités totales de combustible et de carcasses (et donc des émissions totales possibles) sont bien plus élevées que pour de petits incinérateurs. Leur utilisation ne devra donc pas être considérée comme une meilleure pratique environnementale, sauf peut-être si cela fait partie d'une stratégie ciblée de contrôle de maladie.

Une alternative à l'incinération est l'utilisation de techniques de digestion, et de décharges bien configurées et bien gérées.

4. Mesures primaires et secondaires

4.1 Mesures primaires

On considère que les mesures primaires sont des techniques qui réduisent ou évitent la formation de polluants organiques persistants. Des mesures possibles comprennent:

4.1.1 Conception du four

Le four devra fournir des conditions permettant de maintenir une température de 850°C pendant toute la période de chargement, de combustion, et de décharge des carcasses avec un temps de résidence des gaz de 2 secondes et avec suffisamment d'oxygène pour assurer la destruction de tout polluant organique persistant qui pourrait encore être présent.

Il est probable qu'une seconde chambre de combustion sera nécessaire, avec post-combustion et/ou injection d'air pour respecter ces critères. Il faudra prendre soin en particulier pour assurer un bon dimensionnement de la chambre secondaire et du volume de qualification (le volume en aval du dernier point d'injection de combustible ou d'air de combustion, avec une température minimale des gaz de 850°C dans tout ce volume).

Idéalement, le four devrait être conçu pour permettre un fonctionnement en continu (c'est à dire, avec une alimentation continue dans le four, et enlèvement automatique des cendres) pour réduire au minimum des problèmes d'opération qui pourraient mener à la formation de polluants organiques persistants. Une opération en continu demande une macération préalable des matériaux solides pour assurer un produit homogène et constant. Il est cependant reconnu que pour les installations plus petites et des unités traitant des carcasses entières, une opération en continu ne sera peut être pas appropriée. Il est nécessaire que la conception du four permette une combustion totale du matériau (faible teneur en carbone dans les cendres).

Lorsque une co-incinération est proposée, les mêmes critères devront être adoptés pour la température du four et le temps de résidence

4.1.2 Charge d'alimentation

Il faudra éviter au maximum la présence de plastiques et autres contaminants (en particulier des produits chlorés) dans la charge d'alimentation afin de réduire les chances de génération de polluants organiques persistants pendant une combustion incomplète ou par une synthèse *de novo*. Il est reconnu que l'utilisation de sacs en plastique, ou en matériaux similaires, est nécessaire pour l'hygiène des opérateurs et des animaux. Leur utilisation devra cependant être minimisée par l'utilisation de dispositifs d'alimentation mécanisés et automatiques.

Il faut reconnaître qu'il sera peut être nécessaire de classer les carcasses et les sous-produits en fonction de leur origine (par exemple, des matériaux présentant un risque spécifique).

Les méthodes à prendre en considération comprennent:

- L'utilisation de machines de chargement mécanisées pour éviter un contact direct avec les carcasses;
- L'utilisation de techniques de macération et de broyage, pour permettre le chargement et l'opération d'être automatiques et en continu;
- La minimisation de contamination provenant de l'emballage, y compris de plastiques non halogénés.

4.1.3 Combustibles

L'utilisation de combustibles propres est conseillée pour le démarrage, les brûleurs d'appoint et les unités de post-combustion. Les unités plus grandes devront viser à assurer une combustion autonome dans le four afin de minimiser la consommation de combustible. L'utilisation de combustibles dérivés de déchets, ou d'autres combustibles

potentiellement pollués par des polluants organiques persistants, devrait être maintenue à un stricte minimum ; on ne les utilisera pas, ni pendant le démarrage, ni pendant des anomalies de fonctionnement du procédé, quand les températures pourraient descendre en dessous de 850°C et les conditions pourraient devenir instables.

4.1.4 Contrôle effectif du procédé

Des systèmes de contrôle du procédé devraient être utilisés pour assurer une bonne stabilité de fonctionnement et des niveaux des paramètres qui contribueront à minimiser la formation de polluants organiques persistants, par exemple, de maintenir la température du four au dessus de 850°C pour détruire de tels polluants. Idéalement, on suivra les émissions des polluants organiques persistants en continu pour garantir des rejets aussi faibles que possible. Des variables telles que la température, le temps de résidence, et les niveaux de CO, de composés organiques volatiles, et d'autres gaz devront être suivies en continu, et maintenues, pour assurer des conditions optimales de fonctionnement.

4.1.5 Compétences des opérateurs

La gestion de l'installation est la clef pour garantir un fonctionnement sûr et sans impact sur l'environnement. Tout le personnel responsable du fonctionnement de l'unité devra être bien au courant du rôle qu'ils jouent, en particulier en ce qui concerne le fonctionnement de base de l'unité, l'entretien, le contrôle des maladies, les anomalies possibles dans le procédé, et la réglementation locale sur environnement. Les compétences des opérateurs seront assurées et entretenues en permanence par des cours de formation adaptés au niveau technique de l'installation.

4.2 Mesures secondaires

Les mesures secondaires sont des techniques de contrôle de la pollution. Ces méthodes n'empêchent pas la formation de contaminants, mais servent à contenir et éviter les émissions.

4.2.1 Captage des fumées et des gaz

Les émissions d'air devront être contrôlées à toutes les étapes du procédé, y compris pendant la manutention de matériaux, la combustion, et les points de transfert des matériaux afin de contrôler les émissions de polluants organiques persistants. Des fours scellés sont essentiels pour contenir toute émission par fuite, toute en permettant la récupération de chaleur, ainsi que des gaz émis, pour leur traitement ou rejet. Il est impératif d'avoir une bonne configuration des hottes et tuyauteries pour minimiser les rejets par fuite. Des bennes scellés ou des systèmes d'alimentation fermés peuvent être utilisés, et peuvent réduire de manière significative les émissions dues aux fuites vers l'air, en contenant les émissions pendant le chargement.

4.2.2 Equipement de contrôle de la pollution de l'air

Les grandes installations devraient employer une gamme d'équipement de contrôle de la pollution de l'air afin de fournir un contrôle de toutes les émissions significatives vers

l'atmosphère. En faisant attention à la sélection, la conception et l'utilisation d'équipement pour le contrôle de l'air on réduira aussi, en général, les émissions des polluants organiques persistants. La configuration doit tenir compte de la possibilité d'une formation *de novo* de certains polluants organiques persistants, et doit minimiser la possibilité d'une telle formation. Les matières particulaires devront être récupérées pour réduire les émissions de PCDD/PCDF vers l'atmosphère (mais elles seront envoyées à la décharge). Les filtres en tissu représentent une technique efficace mais sont essentiellement des dispositifs opérant à basse température (jusqu'à 200°C).

Pour de petites installations d'incinération, il est probablement suffisant d'avoir une postcombustion pour contrôler les émissions de polluants organiques persistants; on ne considère pas qu'un traitement des poussières soit nécessaire.

Il faut suivre régulièrement les opérations de contrôle de la pollution de l'air à l'aide de dispositifs capables de détecter des défaillances. D'autres développements plus récents comprennent des méthodes de nettoyage en ligne, et l'utilisation de revêtements catalytiques pour détruire les PCDD/PCDF.

Un traitement au charbon actif peut être envisagé pour l'élimination de polluants organiques persistants dans les gaz de combustion. Les charbons actifs possèdent une grande surface spécifique sur laquelle les PCDD/PCDF peuvent être adsorbés. Les gaz produits peuvent être traités à l'aide de charbon actif dans des réacteurs à lit fixe ou mobile, ou par injection de particules de carbone dans le flux des gaz, suivi de l'élimination de la poussière par des systèmes à haut rendement tels que les filtres à tissu.

5. Résumé des mesures

Les Tableaux 2 et 3 résument les mesures présentées dans les sections précédentes.

■ **Tableau 2. Mesures concernant les procédés conseillés pour de nouveaux incinérateurs de carcasses d'animaux**

Mesure	Description	Considérations	Autres commentaires
Procédés conseillés	Grands (>50 kg/h) incinérateurs et co-incinérateurs	Minimum 850°C, temps de résidence de 2 sec. dans le volume de qualification avec suffisamment d'air pour assurer la destruction de polluants organique persistants. Equiper de dispositifs de contrôle de l'air pour minimiser les émissions de SO ₂ , HCl, CO, composés organiques volatiles, poussières et polluants organiques persistants	Celles-ci sont considérées comme étant les meilleures techniques disponibles. Il faut également avoir en place des systèmes de gestion, une démonstration que l'installation atteint les niveaux des limites d'émission, et un suivi régulier pour assurer le respect de la réglementation
	Petits (<50 kg/h) incinérateurs	Minimum 850°C, temps de résidence de 2 secs. dans le volume de qualification avec suffisamment d'air pour assurer la destruction des polluants organiques persistants	Pour les plus petites installations, ces conditions sont les minima requises pour répondre au problème de polluants organiques persistants. Pourraient être adoptées en utilisant un mécanisme d'agrément selon le type d'équipement, et aussi une inspection de la gestion de l'installation (plutôt que des tests coûteux sur les émissions)

■ Tableau 3. Résumé des mesures primaires et secondaires pour la destruction de carcasses d'animaux

Mesures	Description	Considérations	Autres commentaires
Mesures primaires			
Conception du four			Le meilleur endroit pour maximiser la destruction des polluants organiques persistants et pour minimiser leur formation
Contrôle des matériaux d'alimentation	La présence de plastiques et de produits chlorés dans les matières premières devra être minimisée à un niveau compatible avec une bonne hygiène afin de réduire la formation de polluants organiques persistants pendant une combustion incomplète ou par une synthèse <i>in novo</i>	Élimination des plastiques, utiliser un maximum de maintenance mécanique	Technologie peu avancée
Combustible	Combustibles propres pour l'appoint		
Contrôle effectif du procédé	Nécessité d'utiliser des systèmes de contrôle du procédé pour entretenir une bonne stabilité du procédé et fonctionner avec des paramètres qui contribueront à la minimisation des émissions des polluants organiques persistants	Les émissions de PCDD/PCDF peuvent être minimisées en contrôlant d'autres variables telles que la température, le temps de résidence, les composants du gaz	La température est un paramètre de contrôle important pour le contrôle du procédé. Le suivi de l'oxygène, du CO et des composés organiques volatiles est plus complexe mais facile à mettre en œuvre. Le vrai problème est cependant l'utilisation d'un système de contrôle capable d'utiliser des données en temps réel, pour gérer les clapets d'arrivée d'air de combustion, les brûleurs d'appoint et les autres dispositifs de contrôle

Mesures	Description	Considérations	Autres commentaires
Mesures secondaires			
Captage de fumées et des gaz	Rétention efficace des gaz du four dans toutes les conditions d'opération de l'incinération pour éviter des fuites	Les procédés à prendre en considération comprennent des fours scellés pour retenir les émissions fugitives tout en permettant la récupération de chaleur et le captage des gaz perdus	
Equipements de contrôle de la pollution de l'air	La réduction des poussières contribuera à réduire les risques d'émission de polluants organiques persistants. Il est utile de considérer un traitement au charbon actif car ce matériau possède une grande surface spécifique sur laquelle les PCDD/PCDF peuvent être adsorbés à partir des gaz de combustion	La filtration sur tissu est la méthode la plus efficace pour extraire les poussières, et est compatible avec l'utilisation d'absorbants secs ou demi-secs pour le contrôle des gaz acides et des métaux. Il nécessite cependant un abaissement de la température. Injection de charbon actif en poudre dans le flux de gaz, suivi de son extraction sur filtre à poussière.	L'utilisation de dispositifs pour contrôler la pollution de l'air donne lieu à des flux additionnels de déchets, et demande des consommables. Nécessité probable d'avoir à réduire la température des gaz de combustion (pour éviter l'utilisation de matériaux pour filtres plus exotiques); soin à prendre donc pour minimiser le temps de résidence dans la fenêtre de re-formation. C'est préférable d'éviter la formation de polluants organiques persistants dans le four. Cette approche fournit cependant une certaine sécurité en réserve dans le cas de problèmes dans le fonctionnement du procédé; elle est considérée en Europe comme étant une meilleure technologie disponible pour les procédés d'incinération. La plupart des équipements de contrôle de la pollution de l'air sont coûteux à l'achat et au fonctionnement, et les pièces de rechange sont chères.

6. Niveaux de performance possibles

Les niveaux de performance pour les émissions de PDDPCDF dans l'air, associés aux meilleures techniques disponibles sont <0,1 ng I-TEQ/Nm³, à 11% d'oxygène, sec avec température et pression standard (0°C, 101,33 kPa). Pour d'autres informations, voir European Commission 2003.

Références

AEA Technology. 2002. *Atmospheric Emissions from Small Carcass Incinerators*. Report for the Department for Environment, Food and Rural Affairs, United Kingdom.

Anderson I. 2002. *Foot and Mouth Disease 2001: Lessons to be Learnt Inquiry Report*. Stationery Office, London.

Environment Canada. 2004. *Characterization of emissions from an animal crematorium Burn easy Model 37-1 and EcoWaste CleanAire*. ERMD 2003-04 Unpublished reports. March 2004

EPA (United States Environmental Protection Agency). 1995. *Meat Rendering Plants*. Emission Factor Documentation for Background Report AP-42, Section 9.5.3. EPA, Office of Air Quality Planning and Standards, Emission Factor and Inventory Group, Washington, D.C.

Erickson L. Fayet E. Kakumau B. Davis (2004) *Carcass Disposal: A Comprehensive Review*, National Agricultural Biosecurity Centre, Kansas State University, Chapter Seven - Anaerobic digestion.

European Commission. 2003. *Reference Document on Best Available Techniques in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries*. BAT Reference Document (BREF). European IPPC Bureau, Seville, Spain. Eippcb.jrc.es.

NAEI (National Atmospheric Emissions Inventory). *Emission Factors Database*. DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs). www.naei.org.uk/emissions/index.php.

Sinclair Knight Merz. 2005. *Air Curtain Incinerator Trial Report*. Report for New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry.

Notes

- ¹ Les polluants organiques persistants qui sont déposés dans les pâturages, et ceux présents dans l'alimentation animale peuvent être ingérés puis accumulés par les animaux pendant toute leur vie.
- ² 1 ng (nanogramme) = 1 10⁻¹² kilogramme (1 x 10⁻⁹ gramme). Pour des informations sur les mesures de toxicité voir la section I.C. sous-section 3 du présent guide

