

**Lignes directrices
nationales relatives
aux installations
d'incinération des
déchets dangereux**

*Critères de
conception et
de fonctionnement*

PN 1077
MARS 1992

CCME

Canadian Council of Ministers
of the Environment Le Conseil canadien
des ministres de l'environnement

VOLUME 1

PN 1077

ISBN 0-7778-0579-0 (ensemble)
ISBN 0-7778-0580-4 (vol 1)

Imprimeur de la Reine de l'Ontario, 1992



CCME

Canadian Council of Ministers
of the Environment Le Conseil canadien
des ministres
de l'environnement

La structure du CCME a changé considérablement en 1990. Les renseignements ci-dessous décrivent la nouvelle structure et remplacent l'information contenue dans la brochure

Le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) est la principale tribune intergouvernementale au Canada qui permette la discussion et la mise en oeuvre d'initiatives conjointes sur des questions environnementales d'envergure nationale, internationale et mondiale. Au moins deux fois par an, les ministres de l'environnement des dix provinces, du gouvernement fédéral et des deux territoires se réunissent pour discuter de problèmes environnementaux, échanger des renseignements, prendre des décisions et élaborer des lignes directrices pour les projets qui doivent être exécutés sous les auspices du CCME.

Les membres du Conseil occupent chacun à leur tour, pour un mandat d'un an, le poste de président et les autres postes officiels.

Au début de l'année 1990, le CCME entreprit de se restructurer à fond afin de pouvoir se pencher de façon plus efficace sur les nombreuses et importantes questions environnementales auxquelles doit faire face notre pays. Cette réorganisation du Conseil permet aux membres de prendre des mesures rapides lorsque de nouveaux problèmes surgissent, d'établir des stratégies environnementales de portée nationale et de faire des plans à long terme.

Entre les réunions du Conseil, les affaires de celui-ci sont gérées par un Comité des sous-ministres et un Secrétariat à plein temps établi à Winnipeg, au Manitoba, qui est chargé de fournir au Conseil et à ses divers comités un appui administratif et technique, ainsi que des services de soutien pour l'élaboration des politiques. Deux comités directeurs permanents conseillent le Comité des sous-ministres et coordonnent certains projets confiés à des groupes de travail intergouvernementaux.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE	II
SOMMAIRE	III
1.0 INTRODUCTION	1
1 1 Objet	1
1 2 Unites de mesure des limites d'emission	1
2 0 PARAMÈTRES DE CONCEPTION	2
2 1 Introduction	2
2 2 Incinérateur	2
2 3 Système antipollution	3
2 4 Limites d'emission à la cheminée	4
2 5 Lutte contre le bruit	4
2 6 Gestion des cendres	4
2 7 Gestion des eaux usées	4
3 0 PARAMÈTRES DE FONCTIONNEMENT	5
3 1 Introduction	5
3 2 Surveillance du procédé	5
3 3 Surveillance des émissions	5
3 4 Collecte des données et rapports	6
3 5 Manutention des dechets	7
3 5 1 Reception	7
3 5 2 Déchargement des dechets liquides	7
3 5 3 Déchargement des contenants	7
3 5 4 Dechargement des matieres solides en vrac	7
3 6 Entreposage des dechets	7
3 6 1 Entreposage des dechets liquides	8
3 6 2 Entreposage des matieres solides en vrac	8
3 6 3 Entreposage des contenants et utilisation des wagons-citernes	9
3 7 Séparation des dechets pour l'entreposage	9
3 8 Melange et traitement des déchets avant l'incineration	9
3 8 1 Melange et enfournement des dechets liquides	9
3 8 2 Enfournement des matières solides	10
3 8 3 Enfournement des déchets transportes en contenants	10
3 9 Demarrage et arrêt	10
3 10 Problèmes de fonctionnement	10
3 11 Mesures a prendre en cas de deversement	10
3 12 Inspections et rapports	11
4.0 PARAMÈTRES D'ESSAI	12
4 1 Introduction	12
4 2 Brûlage d'essai	12
4 3 Essais a la cheminée	12
5 0 PARAMÈTRES DU CHOIX DU SITE	13
5 1 Introduction	13
5 2 Caractéristiques du site	13
5 3 Questions techniques et economiques	13
5 4 Utilisation du sol	13
5 5 Attitude de la population	14
ANNEXE 1 : Méthodes d'échantillonnage	15
ANNEXE 2 : Methodes d'analyse	16
ANNEXE 3 : Conversion des données d'emission	17
ANNEXE 4 : Glossaire des abreviations	19
ANNEXE 5 : Facteurs d'equivalence de toxicite	20
LISTE DES TABLEAUX	
2-1 Lignes directrices de la conception des incinérateurs de déchets dangereux	2
2-2 Lignes directrices de la conception des systèmes antipollution	3
2-3 Limites d'emission a la cheminee	4
3-1 Lignes directrices du fonctionnement des incinerateurs de dechets dangereux	5

PRÉFACE

Les lignes directrices présentées ici ont été élaborées sous la direction du ministère de l'Environnement de l'Ontario et sous les auspices du Conseil canadien des ministres de l'environnement. Elles s'appliquent aux incinérateurs de déchets dangereux. Le Conseil élabore actuellement d'autres lignes directrices qui porteront sur l'incinération de déchets dangereux dans des chaudières et des fours industriels.

SOMMAIRE

LIGNES DIRECTRICES NATIONALES RELATIVES AUX INSTALLATIONS D'INCINÉRATION DES DÉCHETS DANGEREUX

Si elles sont conçues et fonctionnent de façon appropriée, les installations d'incinération de déchets dangereux peuvent détruire efficacement les composants organiques dangereux contenus dans les déchets. Le présent document, intitulé «Lignes directrices nationales relatives aux installations d'incinération des déchets dangereux», offre des conseils sur la conception et le fonctionnement des nouveaux incinérateurs fixes brûlant des déchets industriels liquides ou des déchets solides dangereux, destinés à réduire au minimum le rejet de contaminants dangereux dans l'environnement.

En particulier, le document offre des conseils sur les éléments suivants

- normes de rendement des incinérateurs,
- exigences de surveillance du procédé, des émissions et des incidences sur l'environnement,
- normes d'émission,
- exigences d'élimination des cendres et des résidus,
- normes de traitement et d'élimination des eaux usées,
- procédures de manutention et d'entreposage des déchets,
- mesures à prendre en cas de déversement,
- procédures d'arrêt d'urgence

Le texte qui suit résume les renseignements fournis dans le présent document

Normes de rendement

Les installations d'incinération de déchets dangereux non halogénés et non polycycliques doivent résister à une température minimale de 1 100 °C à la sortie de la chambre de combustion secondaire et fonctionner à une température minimale de 1 000 °C. Dans le cas des déchets halogénés et polycycliques, la température minimale de calcul est de 1 300 °C et la température de fonctionnement, de 1 200 °C. Les gaz d'incinération doivent demeurer pendant au moins deux secondes à une température égale ou supérieure à la température minimale de fonctionnement. Pour respecter cette ligne directrice, il faut que le brûleur auxiliaire fournisse 100 p. 100 de la capacité calorifique primaire et secondaire de l'incinérateur.

Ce dernier doit fonctionner à une teneur minimale en oxygène de 3 p. 100 à la sortie de la chambre secondaire. Le rendement de destruction et d'élimination minimum pour les déchets chlorés dangereux et les déchets non chlorés précisés par les organismes de réglementation doit s'élever respectivement à 99,9999 p. 100 et 99,99 p. 100.

Exigences de surveillance

On doit surveiller continuellement les émissions à la cheminée pour vérifier l'opacité, la teneur en gaz chlorhydrique, en oxygène, en monoxyde de carbone ou en hydrocarbures totaux ainsi que la température. Il faut également prévoir la surveillance en continu des émissions de dioxyde de carbone, d'oxydes nitriques et d'anhydride sulfureux.

Normes d'émission

Les incinérateurs de déchets dangereux ne doivent pas rejeter dans l'atmosphère plus de 50 ppmvs de monoxyde de carbone (ou 57 mg/m³ R, soit 57 milligrammes par mètre cube de gaz à l'état sec à une pression de référence de 1 atmosphère et à une température de référence de 25 °C) Ils doivent rejeter moins de 20 mg/m³ R de particules et moins de 0,5 mg/m³ R de dioxines et de furannes (données fondées sur la nouvelle méthode internationale des facteurs d'équivalence de toxicité) La ligne directrice concernant l'acide chlorhydrique (HCl) stipule un rejet de moins de 75 mg/m³ R ou une élimination de plus de 90 p 100 Ces normes visent des émissions comportant une teneur en oxygène de 11 p 100

Les émissions de particules doivent être telles que l'opacité à l'intérieur de la cheminée ne dépasse pas 5 p 100

Exigences d'élimination des cendres et des résidus

À moins d'indication contraire, les cendres et les autres résidus solides produits par l'incinérateur doivent être jugés dangereux et traités comme tels. De plus, les résidus doivent être traités soigneusement afin de réduire au minimum les émissions fugitives.

Normes de traitement et d'élimination des eaux usées

L'incinérateur doit être conçu pour éviter les rejets d'eaux usées de procédé. Cependant, s'il produit des eaux usées, ces dernières doivent être traitées sur place avant d'être rejetées.

Procédures de manutention et d'entreposage des déchets

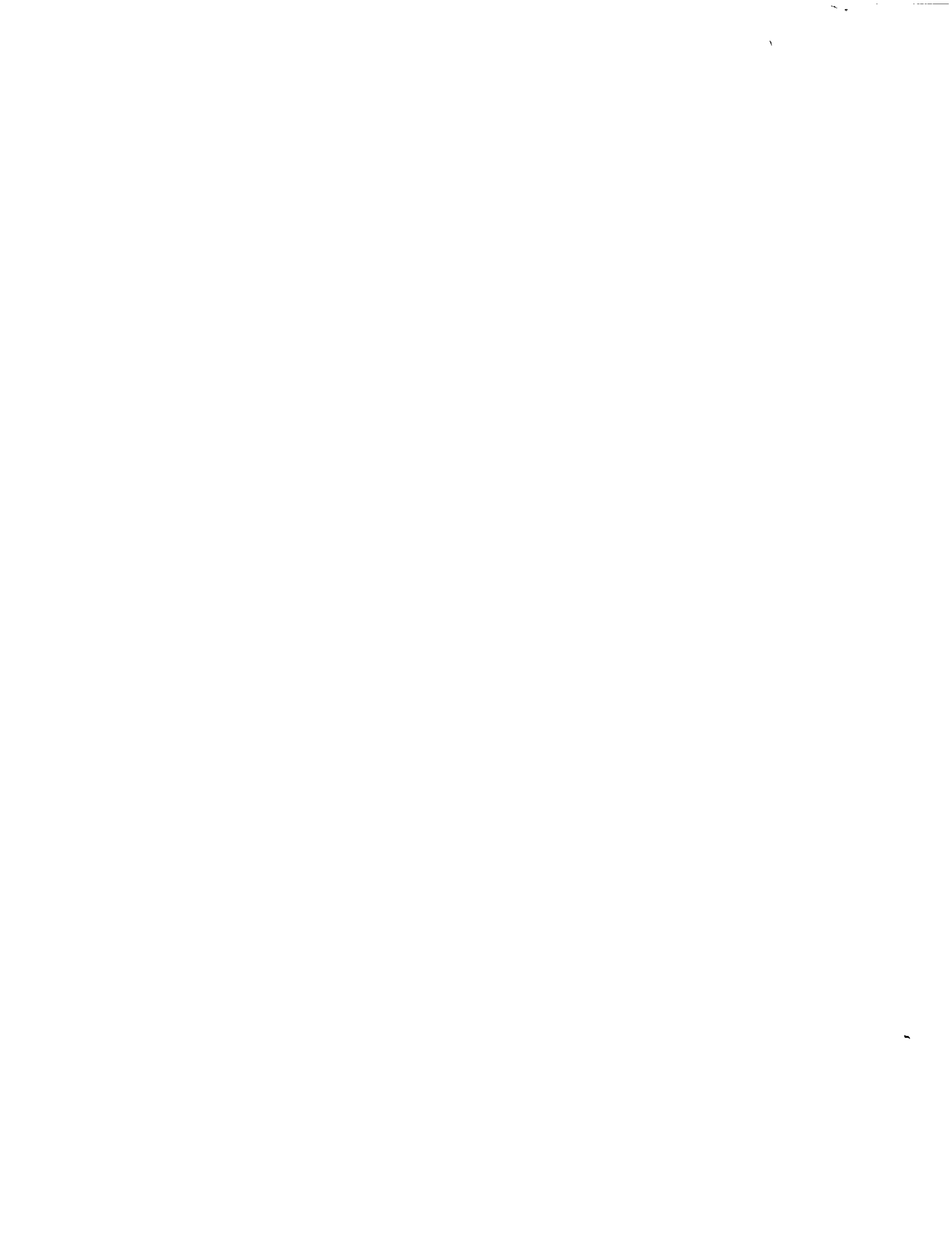
L'incinérateur doit être conçu pour recevoir, séparer, entreposer, mélanger, traiter et enfouir adéquatement les déchets. Les lignes directrices contiennent des normes de manutention et d'entreposage relatives aux liquides, aux contenants et aux matières solides en vrac, des normes de séparation des déchets pour leur entreposage ainsi que des normes de mélange et de traitement des déchets avant leur incinération.

Mesures à prendre en cas de déversement

Il faut prévoir les mesures à prendre en cas de déversement afin de traiter adéquatement tout déversement ou rejet pouvant se produire sur le site. Les lignes directrices indiquent les éléments essentiels de ces mesures.

Procédures d'arrêt d'urgence

Les installations doivent être équipées d'un système automatique de contrôle permettant d'arrêter l'alimentation en déchets de l'incinérateur si les paramètres de fonctionnement dépassent les limites préétablies. Les dispositifs d'arrêt doivent être combinés avec tous les instruments nécessaires de surveillance en continu des émissions, pour permettre de traiter un certain nombre de problèmes de fonctionnement particuliers. De plus, des alarmes sonores doivent être installées et réglées afin de signaler aux opérateurs tout problème de fonctionnement imminent.



1.0 INTRODUCTION

À la suite d'une décision de principe adoptée en 1985, le Conseil canadien des ministres des Ressources et de l'Environnement (CCMRE) a élaboré un plan d'action pour concerter tous les efforts en vue d'assurer une gestion des déchets dangereux acceptable et harmonieuse sur le plan environnemental. Le plan d'action sur les déchets dangereux, adopté par le CCMRE en octobre 1986, est coordonné par le Comité des déchets du Conseil, lui-même un sous-comité du Comité consultatif sur les matières toxiques. (Le Conseil est devenu par la suite le Conseil canadien des ministres de l'Environnement [CCME].)

Le plan d'action vise, entre autres, l'établissement de lignes directrices nationales pour l'incinération, le traitement et la mise en décharge des déchets dangereux. (Le ministère de l'Environnement de l'Ontario joue un rôle de chef de file dans l'élaboration de lignes directrices en matière d'incinération, tandis qu'Environnement Canada et Environnement Alberta sont respectivement responsables des lignes directrices relatives à la mise en décharge et au traitement physique et chimique des déchets.) Pour remplir cette tâche, il faut établir

- a) les normes de rendement des nouveaux incinérateurs (p. ex., en matière de température, de temps de séjour, de rendement de combustion et de destruction) et des systèmes antipollution (p. ex., en matière d'élimination minimale de l'acide chlorhydrique),
- b) les exigences de surveillance du procédé, des émissions et de l'environnement,
- c) les normes d'émission (charge à la cheminée),
- d) l'élimination des cendres et des résidus,
- e) le traitement et l'élimination des eaux usées,
- f) les procédures de fonctionnement,
- g) le plan d'intervention d'urgence,
- h) la manutention et l'entreposage des déchets,
- i) les procédures d'arrêt d'urgence.

Les organismes de réglementation peuvent avoir recours aux lignes directrices nationales pour évaluer les installations existantes ou les projets de modernisation s'y rapportant.

(Un document de travail traitant de la philosophie de réglementation des installations d'incinération a été distribué aux diverses provinces, et on a tenu compte des commentaires qu'il a suscités dans l'élaboration du présent document.)

1.1 *Objet*

Des systèmes d'incinération conçus et fonctionnant adéquatement peuvent détruire les composants organiques

dangereux d'un flux de déchets. Par contre, des systèmes inadéquats peuvent menacer la santé du public en rejetant dans l'atmosphère des contaminants dangereux, notamment des gaz acides, des métaux et des composants organiques. Étant donné les avantages inhérents à la destruction thermique des déchets, et malgré les problèmes potentiels qu'elle peut entraîner, il a fallu élaborer des normes strictes en matière de conception et de fonctionnement des installations d'incinération de déchets dangereux.

Le présent document traite des questions suivantes

- a) la conception,
- b) le fonctionnement,
- c) les essais,
- d) le choix du site.

Les chapitres qui suivent fournissent plus de précision sur ces questions.

Les lignes directrices visent à établir les exigences minimales des nouvelles installations permanentes d'incinération des déchets industriels liquides et des déchets solides dangereux. Les techniques qui ne respectent pas les critères recommandés mais qui atteignent le même niveau de rendement seront également examinées. Les diverses provinces peuvent également imposer des normes plus strictes et établir des exigences en matière de surveillance de l'environnement ou de l'air ambiant.

Le présent document ne traite pas des exigences relatives aux installations mobiles d'incinération des déchets dangereux, ni de la formation des opérateurs qui n'en demeure pas moins une question importante.

1.2 *Unités de mesure des limites d'émission*

Dans le présent document, les limites d'émission de métaux et de particules sont exprimées en unités de masse par mètre cube de gaz de combustion à l'état sec à une température de 25 °C et à une pression atmosphérique de 101,3 kPa, ajustées à une teneur en oxygène de 11 p. 100. Les données sur la teneur en gaz, comme les parties par million (volume sec), sont présentées de la même façon.

Une teneur en oxygène de 11 p. 100 a été choisie pour se conformer aux Lignes directrices relatives au fonctionnement et aux émissions des incinérateurs de déchets solides urbains du CCME (octobre 1988), même si la plupart des systèmes d'incinération fonctionnent habituellement à des teneurs en oxygène s'approchant de 7 p. 100.

Les méthodes de conversion des données d'émission aux conditions de références figurent à l'annexe 3.

2.0 PARAMÈTRES DE CONCEPTION

2.1 Introduction

Les composants organiques des déchets sont détruits dans l'incinérateur. L'élimination des autres contaminants, tels que les particules, les métaux et l'acide chlorhydrique (HCl), exige l'utilisation d'un système antipollution.

2.2 Incinérateur

La conception de l'incinérateur doit allier une combinaison acceptable de conditions de température, de temps de séjour et de mélange des gaz dans la zone de combustion.

Parmi les facteurs qui influencent la température du procédé de combustion, notons les propriétés du flux des déchets (p. ex., pouvoir calorifique), l'utilisation de combustible d'appoint, l'apport d'air et les pertes thermiques dues à la conduction, à la convection et au rayonnement. Une fois établie la température de fonctionnement maximale, il faut sélectionner les matériaux de construction de l'incinérateur en conséquence.

On a constaté qu'une température non uniforme dans la chambre de combustion entraînait un rendement de destruction insatisfaisant et, donc, le rejet de produits de combustion incomplète (PCI). Les effets de cette non-uniformité peuvent être minimisés en concevant des incinérateurs qui fonctionnent à des températures supérieures à la limite théorique nécessaire à la destruction complète des composants organiques des déchets.

Les incinérateurs doivent également être conçus pour offrir et conserver un degré élevé de turbulence et de mélange des gaz avant qu'ils entrent dans la zone de combustion totale. Ils doivent donc inclure les éléments suivants :

- l'installation et l'orientation adéquates des buses d'air primaire et secondaire,
- des dispositifs modifiant la direction de l'écoulement des gaz,
- le resserrement des zones en coupe transversale de l'incinérateur,
- l'installation de chicanes

Les tourbillons créés par le courant gazeux turbulent favorisent le mélange intime des gaz de combustion et de l'air. On évalue habituellement le degré de turbulence à l'aide du nombre de Reynolds (N_{RE}) : plus le nombre de Reynolds est élevé, plus le mélange est intime.

Le temps de séjour est également un paramètre de conception important. Le volume de l'incinérateur doit être suffisant pour permettre au combustible et aux gaz de bien se mélanger et de brûler complètement.

Les lignes directrices recommandées pour la conception des incinérateurs de déchets dangereux sont indiquées au tableau 2-1.

Les paragraphes qui suivent soulignent l'importance des divers paramètres du tableau 2-1.

- **Température de conception minimale.** Elle doit être suffisamment élevée pour assurer la destruction des composants organiques et être mesurée en fonction des exigences de temps de séjour. Certains composés organiques, tels que les composés halogénés et polycycliques, sont plus réfractaires que d'autres et leur destruction exige donc des températures minimales plus élevées.
- **Air primaire.** À la conception, il faut s'assurer qu'il y a une distribution d'air appropriée afin que l'air injecté soit bien distribué sous les déchets qui brûlent. Les systèmes de contrôle doivent permettre de régler la distribution de l'air primaire afin de compenser les irrégularités de l'alimentation en déchets. Les commandes doivent également pouvoir limiter l'écoulement de l'air à un niveau approprié afin de minimiser l'entraînement des particules tout en réduisant les possibilités d'étouffement de la combustion.

- **Air secondaire.** Il doit favoriser le mélange et permettre une combustion complète. L'introduction d'air secondaire est essentielle à la destruction complète des composants organiques. La conception des buses d'injection d'air et la quantité d'air secondaire injecté dépendent du type d'incinérateur et de sa configuration. Il faut toutefois s'assurer que l'air pénètre bien dans les gaz et que le mélange soit intime, quelles que soient les conditions de son

Tableau 2-1
Lignes directrices de la conception des incinérateurs de déchets dangereux

Paramètre	Ligne directrice
Température de conception minimale de l'incinérateur	1 100 °C*
Temps de séjour minimal	2 secondes
Apport d'air primaire	injection par buses multiples pour maximiser la distribution
Apport d'air secondaire	Capacité, mélange de pénétration
Capacité du brûleur auxiliaire	100 p 100 de la capacité calorifique primaire et secondaire nominale

* Pour les déchets dangereux halogénés ou polycycliques, la température minimale de l'incinérateur doit être de 1 300 °C.

écoulement. Le système doit également être conçu pour offrir une capacité maximale d'injection d'air secondaire, mais on doit reconnaître qu'il est parfois souhaitable de réduire l'écoulement pour mieux contrôler le procédé.

- **Temps de séjour minimal.** Il doit être assez long pour s'assurer que les gaz de combustion peuvent se mélanger adéquatement à l'air disponible et atteindre la température requise pour une réaction complète. Les incinérateurs de déchets dangereux doivent être conçus pour satisfaire aux exigences de temps de séjour et de température indiquées au tableau 2-1.

Le temps de séjour doit être calculé à partir du point où la combustion est presque terminée et où la température d'incinération a été atteinte.

Dans les incinérateurs à chambres multiples, le temps de séjour est calculé à partir du front des flammes du ou des brûleurs secondaires. Lorsque l'air est injecté en aval du front des flammes du brûleur, le temps de séjour est calculé à partir du ou des derniers points d'injection d'air.

- **Taille du brûleur auxiliaire.** Il faut installer un brûleur auxiliaire pour préchauffer le système à sa température de fonctionnement avant l'enfournement des déchets dans l'incinérateur. Un autre brûleur auxiliaire peut fournir une chaleur d'appoint, au besoin, pour parachever la combustion dans la chambre secondaire.

Les incinérateurs doivent être conçus de manière à satisfaire aux exigences en matière de température, de temps de séjour, de teneur en oxygène et de mélange pour toutes les valeurs prévues des paramètres de fonctionnement, y compris :

- le taux d'enfournement, l'analyse élémentaire, le pouvoir calorifique, la teneur en cendres et en eau des déchets,
- l'air de combustion,
- les pertes thermiques.

Il faut procéder à une vérification du rendement afin d'établir les restrictions du fonctionnement.

2.3 Système antipollution

Une combustion adéquate minimise les teneurs en monoxyde de carbone et les émissions de composés organiques, y compris les composés chlorés toxiques. Par ailleurs, il est également nécessaire d'installer un système antipollution de postcombustion afin de réduire davantage l'émission de composés organiques en traces et d'autres contaminants tels que l'acide chlorhydrique et les particules. Les données d'essai indiquent que de faibles teneurs en métaux et en composés organiques en traces sont rejetées dans l'atmosphère lorsque la température de fonctionnement du système antipollution est faible et que le taux de

captation des particules est élevé.

Les paramètres de conception du système antipollution doivent inclure la température d'admission du système de contrôle des particules et les teneurs en acide chlorhydrique et en particules des gaz à leur sortie.

Les lignes directrices recommandées pour les systèmes antipollution sont résumées dans le tableau 2-2. Les essais de conformité doivent être effectués conformément aux exigences des organismes de réglementation appropriés.

La température d'admission du système de contrôle des particules ne doit pas dépasser 140 °C pour qu'il y ait condensation des composés organiques et des métaux en traces. Il est également recommandé de prévoir une température d'admission supérieure au point de condensation acide afin de prévenir les problèmes de corrosion.

On peut respecter les limites proposées pour l'acide chlorhydrique et les particules à l'aide de deux technologies différentes, comme l'explique le chapitre 5 du document d'appoint.

Tableau 2-2
Lignes directrices de la conception des systèmes antipollution
(corrigées à une teneur en oxygène de 11 p. 100)

Paramètre	Ligne directrice
Température d'admission du système de contrôle des particules	< 140 °C > point de condensation acide
Teneur en particules dans la cheminée	< 20 mg/m ³ R
Teneur en acide chlorhydrique* dans la cheminée	< 75 mg/m ³ R (50 ppmvs)
Élimination de l'acide chlorhydrique*	> 90 p. 100

* Pour l'acide chlorhydrique, on peut utiliser la teneur limite ou le taux d'élimination recommandés.

2.4 Limites d'émission à la cheminée

En plus des paramètres indiqués en 2.3, deux autres paramètres clés sont assujettis aux limites fixées pour les émissions à la cheminée présentées au tableau 2-3. En maintenant les émissions des contaminants choisis à l'intérieur de ces limites, on restreint par le fait même les émissions de certains autres contaminants.

2.5 Lutte contre le bruit

Les niveaux de bruit associés aux installations d'incinération de déchets dangereux doivent être contrôlés pour se conformer aux règlements municipaux en la matière, lorsqu'ils existent. Le bruit doit être limité et correspondre au minimum au niveau sonore ambiant du milieu local ou industriel où se trouve le site de l'incinérateur.

2.6 Gestion des cendres

Les cendres et les autres résidus solides rejetés par un incinérateur de déchets dangereux doivent être considérés dangereux et être gérés comme tels jusqu'à preuve du contraire.

Il faut prendre des précautions adéquates en vue de minimiser les émissions fugitives au cours de la manutention et du transfert des cendres d'incinération. Ces mesures devraient inclure l'utilisation de systèmes fermés de manutention des matières seches fines et de contenants étanches fermés ou pourvus de couvercles pour le transport des résidus depuis l'usine jusqu'au site d'élimination.

2.7 Gestion des eaux usées

L'incinérateur doit être conçu pour éviter le rejet d'eaux usées. Si toutefois l'incinérateur de déchets dangereux produit des eaux usées, ces dernières doivent être traitées avant d'être rejetées dans l'environnement. Un groupe de travail du CCME, présidé par Environnement Alberta, a commencé à élaborer des critères pour le rejet des effluents des installations d'incinération de déchets dangereux.

Tableau 2-3
Limites d'émission à la cheminée

Paramètre	Limite (à 11 p. 100 d'oxygène)
Opacité	maximum de 5 p. 100
Total des dibenzo-p-dioxines polychlorées et des dibenzofurannes polychlorés	< 0,5 ng/m ³ R*

* Valeur reposant sur les résultats de mesures spécifiques pour les congénères 2,3,7,8 et sur la nouvelle méthode internationale des facteurs d'équivalence de toxicité (annexe 5). Si l'on ne dispose que de données provenant d'essais pour les homologues, il faut avoir recours au facteur d'équivalence le plus prudent (le plus élevé).

3.0 PARAMÈTRES DE FONCTIONNEMENT

3.1 Introduction

Les paragraphes qui suivent précisent les méthodes de surveillance à adopter en ce qui a trait aux paramètres de fonctionnement. La surveillance du procédé mesure le rendement de combustion tandis que la surveillance des émissions à la cheminée offre des données sur les émissions continues. De plus, les diverses autorités provinciales peuvent exiger qu'on surveille l'environnement et l'air ambiant afin d'évaluer l'impact des installations sur l'environnement.

3.2 Surveillance du procédé

Les systèmes de surveillance du procédé doivent assurer le constant respect des normes précisées dans le présent document. Les appareils de surveillance doivent permettre de déceler tout fonctionnement inférieur aux normes afin qu'on puisse adopter des mesures correctives aussitôt que possible ou interrompre l'incinération.

Les paramètres à surveiller de façon continue doivent comprendre la teneur en monoxyde de carbone (CO) ou en hydrocarbures totaux, la température et la teneur en oxygène. La température doit être mesurée à la sortie de la zone de séjour indiquée en 2.2. Les teneurs en CO et en oxygène doivent être mesurées à la sortie de la chambre de combustion secondaire. Si l'incinérateur comprend une chaudière chauffée par la chaleur perdue, les appareils de surveillance du CO et de l'oxygène peuvent être placés à la sortie de la chaudière afin de minimiser les problèmes d'échantillonnage et de conditionnement des gaz.

Les lignes directrices recommandées pour le fonctionnement des incinérateurs de déchets dangereux sont résumées dans le tableau 3-1.

La teneur en oxygène au point de mesure doit être maintenue à un minimum de 3 p. 100, comme l'indique le tableau 3-1. De plus, la teneur moyenne en CO (moyenne mobile de 10 minutes) ne doit pas dépasser 50 ppmvs (57 mg/m³ R) à une teneur en oxygène de 11 p. 100.

L'analyseur en continu de CO doit déclencher des alarmes lumineuses et sonores lorsque la teneur en CO mesurée de façon instantanée est supérieure à 500 ppmvs à 11 p. 100 d'oxygène. L'analyseur en continu d'oxygène doit également être équipé d'un point de consigne qui déclenche des alarmes lumineuses et sonores lorsque la teneur en oxygène est inférieure à la teneur préalable.

Le système antipollution doit être muni d'appareils de surveillance de la température, d'appareils enregistreurs et de systèmes d'alarme. En outre, si l'entraînement des particules est un sujet de préoccupation, il est bon d'installer un appareil de surveillance de l'opacité immédiatement en aval de l'incinérateur.

3.3 Surveillance des émissions

Il faut constamment surveiller l'opacité et la teneur en HCl dans la cheminée.

L'opacité doit être mesurée par un appareil de surveillance en continu équipé d'alarmes dont les points de consigne sont établis de concert avec les autorités locales. Il faut que des alarmes lumineuses et sonores se déclenchent lorsque ces points sont atteints.

L'analyseur de HCl doit présenter les mêmes caractéristiques et être relié au système d'alimentation en réactif de manière à permettre le contrôle du procédé. Dans certains cas, il peut être approprié de surveiller indirectement le HCl.

Le matériel de surveillance doit être en ligne chaque fois que l'incinérateur fonctionne ainsi que pendant les périodes de démarrage et d'arrêt. Le facteur de disponibilité du matériel de surveillance doit être fixé par les autorités locales.

Tableau 3-1
Lignes directrices du fonctionnement des incinérateurs de déchets dangereux

Paramètre	Ligne directrice
Température minimale de fonctionnement de l'incinérateur	1 000 °C*
Teneur minimale en oxygène à la sortie de la chambre de combustion secondaire (état sec)	3 p. 100
Teneur maximale en CO (moyenne mobile de 10 minutes)	50 ppmvs (57 mg/m ³ R) à 11 p. 100 d'oxygène
Rendement minimum de destruction et d'élimination des composants chlorés dangereux, tel que l'exigent les organismes de réglementation	99,9999 p. 100
Rendement minimum de destruction et d'élimination des composants non chlorés, tel que l'exigent les organismes de réglementation	99,99 p. 100

* Pour les déchets dangereux polychlorés ou polycycliques, la température minimale de fonctionnement de l'incinérateur doit être de 1 200 °C.

3.4 Collecte des données et rapports

Il faut recueillir les données fournies par les appareils de surveillance en continu (ASC) pour assurer le contrôle du procédé et rédiger les rapports. La présente section traite des principes généraux du système de collecte des données. Le système de surveillance en continu doit être installé et activé afin de mesurer et d'enregistrer les paramètres suivants

- l'opacité,
- la teneur en oxygène,
- la teneur en monoxyde de carbone (CO) ou en hydrocarbures totaux,
- la teneur en acide chlorhydrique,
- la température

Il faut également prévoir la surveillance en continu des teneurs en dioxyde de carbone (CO₂), en oxydes nitriques (NO_x) et en anhydride sulfureux (SO₂)

Le système de surveillance doit fournir les renseignements suivants

- pour l'oxygène, le CO, le CO₂, les NO_x, le SO₂, les hydrocarbures totaux et le HCl
lecture de la teneur moyenne par minute pour chaque analyseur (fréquence d'échantillonnage de cinq secondes ou moins), et moyenne de quatre valeurs intégrées par heure (échantillonnages d'au moins trois minutes par période de quinze minutes). Les moyennes des périodes de fonctionnement doivent être calculées à partir de ces données,
- pour la température d'admission de la zone de combustion et du système antipollution ainsi que l'opacité la moyenne horaire doit être établie d'après des mesures effectuées aux dix secondes

Tout système d'incinération doit être équipé d'un système spécialisé de surveillance

Rapports

S'ils durent plus de soixante (60) minutes, les événements suivants doivent être inscrits et expliqués brièvement dans un registre quotidien

- un appareil de surveillance qui ne fonctionne pas,
- une opacité supérieure à 5 p 100 dans la cheminée,
- une température de combustion inférieure aux lignes directrices de conception et de fonctionnement indiquées au tableau 2-1

Ces rapports doivent se conformer à toutes les exigences des autorités provinciales compétentes

De plus, il faut noter et expliquer toute moyenne mobile qui dépasse la moyenne permise indiquée en 2.0 (critères de conception et limites d'émission)

Un rapport mensuel doit être rédigé à partir des rapports quotidiens. Ce rapport doit inclure les éléments suivants

- les moyennes mensuelles de l'opacité, des températures et des teneurs en oxygène, en acide chlorhydrique et en monoxyde de carbone,
- le nombre total d'heures de fonctionnement de l'incinérateur,
- le rendement du système de surveillance en continu des émissions et les données d'étalonnage des appareils,
- le taux de disponibilité de chaque appareil de surveillance,
- le pourcentage d'échantillons récupérés par les appareils de surveillance des gaz d'extraction,
- la durée totale enregistrée
 - d'une opacité supérieure à 5 p 100 dans la cheminée,
 - d'une teneur en monoxyde de carbone supérieure à 50 ppmv (57 mg/m³ R) à une teneur en oxygène de 11 p 100 (moyenne mobile de 10 minutes),
 - d'une température de combustion inférieure à la température de calcul,
 - d'une température à l'admission des filtres à manches supérieure à la plage des valeurs admissibles,
 - d'une teneur en HCl supérieure aux valeurs moyennes de fonctionnement indiquées au tableau 2-2,
- le nombre d'événements mentionnés ci-dessus ayant duré plus de soixante minutes (60) ou au cours desquels les teneurs ont dépassé les valeurs moyennes de fonctionnement;
- les mesures prises pour remédier à tout problème de fonctionnement observé

Le rapport doit également inclure les données suivantes sur le fonctionnement

- **conditions d'évitement du matériel antipollution** – information sur les conditions de fonctionnement où les gaz rejetés n'ont pas été traités par le matériel antipollution et sur la durée de ces rejets (soumettre sur demande),
- **taux d'alimentation** – relevé des quantités quotidiennes de déchets dangereux brûlés dans l'incinérateur;
- **fonctionnement des brûleurs auxiliaires** – données sur le fonctionnement des brûleurs auxiliaires

Les appareils de surveillance des teneurs en oxygène et en monoxyde de carbone doivent être installés à un endroit permettant un échantillonnage représentatif des gaz dans le flux de gaz. Des essais de stratification doivent être effectués afin d'établir l'emplacement le plus approprié pour ces appareils

Les analyseurs d'oxygène et de monoxyde de carbone doivent être étalonnés toutes les 24 heures au moyen de

gaz de remise à zéro et de mélanges gazeux d'étalonnage analysés au préalable. La récupération des échantillons doit être vérifiée au moins toutes les quinze minutes en injectant des gaz d'étalonnage au point d'échantillonnage (s'il y a lieu). Les résultats de ces vérifications et les données de dérive doivent être inscrits dans le rapport mensuel approprié. L'analyseur d'opacité doit être situé en un point représentatif des valeurs d'opacité dans la cheminée et être étalonné selon la méthode décrite dans le rapport SPE 1-AP-75-2 d'Environnement Canada à l'aide de filtres de densité neutre.

Les exigences de rendement du système de surveillance doivent être les suivantes :

- dérive de zéro – moins de 2 p 100 de la plage totale des valeurs au cours d'une période de 24 heures,
- écart d'étalonnage – moins de 2 p 100 de la plage totale des valeurs au cours d'une période de 24 heures,
- erreur de linéarité – moins de 2 p 100 de la plage totale des valeurs,
- interférence due à d'autres gaz de combustion – moins de 2 p 100 de la plage totale des valeurs dans des conditions normales de fonctionnement,
- temps de réponse – maximum de trois minutes.

Le rapport mensuel doit inclure des données d'essai de ces paramètres.

3.5 Manutention des déchets

Le rendement global de tout incinérateur de déchets dangereux repose sur l'intégration réussie de tous les composants du matériel de manutention au matériel de destruction thermique. L'incinérateur doit être conçu pour recevoir, séparer et entreposer adéquatement les déchets sur le site, pour permettre leur préparation adéquate avant qu'ils soient brûlés et pour s'assurer que leur enfournement dans l'unité de combustion s'effectue d'une manière appropriée. La manutention des déchets sur le site d'un incinérateur doit tenir compte de facteurs tels que la conception de l'incinérateur, l'entreposage des déchets et les capacités de traitement sur le site, ainsi que la nature des déchets (propriétés physiques, corrosivité, explosivité, pouvoir calorifique, etc.).

3.5.1 Réception

Dans la zone de réception d'un incinérateur, la manutention des déchets inclut leur déchargement ou leur transfert du ou des véhicules de transport au système d'entreposage. La méthode de déchargement doit être établie en fonction du type et de la nature des déchets reçus, qui peuvent prendre diverses formes (déchets liquides, en contenants, matières solides sèches ou humides).

3.5.2 Déchargement des déchets liquides

Les matières liquides et pompables doivent être livrées à l'incinérateur en vrac dans des camions-citernes ou des wagons-citernes. Ces matières doivent être transférées en utilisant une tuyauterie et des pompes volumétriques à gravité ou à gaz comprimé. Il faut utiliser des pompes volumétriques plutôt que des pompes centrifuges parce les premières previennent l'effet de siphon lorsqu'elles ne sont pas en service et qu'elles empêchent tout écoulement du liquide à l'arrêt.

Il faut avoir recours à des systèmes de déchargement à gravité lors de la manutention de liquides à forte tension de vapeur, qui peuvent créer des bouchons de vapeur lorsqu'ils sont pompés au moyen de méthodes conventionnelles.

3.5.3 Déchargement des contenants

Une fois qu'il est déchargé, tout contenant doit être immédiatement transporté au site d'entreposage approprié.

3.5.4 Déchargement des matières solides en vrac

Il est possible de se servir de systèmes à gravité, à différence de pression ou fluidisés pour décharger des matières solides en vrac transportées par camion ou par wagon de chemin de fer. Lorsque les déchets solides sont déchargés ou transférés à l'entrepôt ou directement à l'incinérateur, il faut utiliser un système à gravité, combiné à des fosses de déversement et des convoyeurs mécaniques.

Les convoyeurs pneumatiques doivent être conçus de telle manière que les matières circulent dans la tuyauterie et dans le matériel auxiliaire sans les obstruer et sans se dégrader ou se séparer, et que les déchets se séparent facilement de l'air de transport. Il faut utiliser les techniques de déchargement fluidisé pour transférer les déchets solides des camions et des wagons-tremies lorsqu'il n'y a pas de fosse de déversement.

3.6 Entreposage des déchets

Les incinérateurs doivent comprendre des installations d'entreposage des déchets dont la conception prévoit un excédent de capacité afin de tenir compte des variations saisonnières des stocks de déchets, des temps d'arrêt pour l'entretien, des modifications apportées à l'horaire de fonctionnement ainsi qu'au type et à la quantité de déchets à traiter.

3.6.1 *Entreposage des déchets liquides*

Le matériel d'entreposage des déchets liquides doit inclure des bassins pour l'entreposage initial, des réservoirs de dosage pour la préparation des déchets avant leur incinération et des réservoirs de stockage pour l'entreposage des déchets analysés et séparés en diverses catégories. Les matériaux de construction des réservoirs doivent être choisis pour leur compatibilité avec les propriétés des liquides qu'ils doivent recevoir.

Entreposage des liquides au-dessus du niveau du sol

Les réservoirs de stockage de déchets liquides situés au-dessus du niveau du sol doivent être installés sur une base étanche. Tout réservoir ou groupe de réservoirs doit être entouré d'un fossé étanche afin de contenir les rejets accidentels de déchets liquides qui peuvent être causés par des déversements en cours de chargement ou de déchargement, des fuites ou des pannes du matériel. Les réservoirs de stockage situés à l'intérieur d'une zone entourée d'un fossé ne doivent pas contenir des déchets liquides qui peuvent réagir l'un avec l'autre. Les réservoirs contenant des liquides hautement inflammables doivent être isolés des autres installations d'entreposage.

Les fossés entourant les réservoirs de stockage qui contiennent des liquides inflammables ou qui exigent la protection d'un dispositif de déluge de mousse doivent être assez grands pour offrir un volume minimum de retenue équivalant au plus élevé des volumes suivants : 150 p. 100 du volume du réservoir le plus important, ou 100 p. 100 du volume du réservoir le plus important plus 25 p. 100 du volume de tous les autres réservoirs.

Pour tous les autres liquides, le volume du fossé de retenue doit être équivalent au plus élevé des volumes suivants : 110 p. 100 du volume du réservoir le plus important, ou 100 p. 100 du volume du réservoir le plus important plus 10 p. 100 du volume de tous les autres réservoirs.

La zone du fossé de retenue doit être couverte pour empêcher l'infiltration des précipitations, ou l'incinérateur doit être équipé d'installations de cueillette, de traitement et d'élimination de l'eau de pluie de la zone du fossé. La zone du fossé doit contenir le moins d'eau possible.

Entreposage des liquides au-dessous du niveau du sol

Si les déchets liquides sont entreposés dans des réservoirs souterrains, la conception et l'installation de ces réservoirs doit prévoir une enceinte secondaire et un dispositif acceptable de protection contre les débordements pour chaque réservoir de stockage.

L'enceinte secondaire doit comprendre un réservoir à double paroi équipé d'un dispositif approuvé qui répond aux exigences suivantes :

- il permet de surveiller continuellement l'espace interstitiel du réservoir;
- il est installé conformément aux instructions du fabricant au moment de la mise en service du réservoir;
- il déclenche une alarme lumineuse et sonore en cas de perte du milieu interstitiel;
- il peut être réactive après la tenue d'une enquête et la prise de mesures correctives pour restaurer le milieu interstitiel.

La paroi intérieure d'un réservoir à double paroi doit respecter l'une ou l'autre des normes suivantes des Laboratoires des assureurs du Canada :

- CAN4 –S603M Standard for Steel Underground Tanks for Flammable and Combustible Liquids,
- CAN4 –S603 1M Standard for Galvanic Corrosion Protection Systems for Steel Underground Tanks for Flammable or Combustible Liquids,
- CAN4 – S615M Standard for Reinforced Plastic Underground Tanks for Petroleum Products

La paroi extérieure d'un réservoir de stockage à double paroi en acier doit être protégée, tel que le stipule la norme CAN4 – S603 1M, ou être munie d'un système acceptable de protection cathodique à courant imposé.

Pour d'autres conseils sur la conception, le fonctionnement et l'entretien de réservoirs de stockage souterrains, on doit consulter la partie 3 du document du CCME intitulé «Code de recommandations techniques pour la protection de l'environnement applicable aux systèmes souterrains de stockage de produits pétroliers».

Selon la nature des déchets liquides, les réservoirs de stockage doivent être équipés de matériel auxiliaire, tel que des pare-flammes, des renflards de conservation, des systèmes de récupération et de traitement de la vapeur, des condensateurs à buées et des bobines thermiques internes.

3.6.2 *Entreposage des matières solides en vrac*

Les déchets solides dangereux qui peuvent exploser, s'enflammer, s'allumer ou être corrosifs doivent être entreposés dans des contenants fermés, tels que des cellules de stockage à sortie simple, des silos à sorties multiples et des cellules portatives. La conception d'un système d'entreposage de matières solides doit tenir compte des caractéristiques suivantes des déchets solides en vrac :

- la masse volumique en vrac,
- la teneur en eau des déchets,
- la taille des particules,

- l'angle de déversement,
- l'angle de declivite,
- la temperature,
- la différence de pression,
- le pouvoir abrasif,
- la cohésion,
- le point de fusion des matières,
- l'hygroscopicite

3.6.3 *Entreposage des contenants et utilisation des wagons-citernes*

Les contenants de metal et de fibres servant à la manutention des dechets doivent être entreposés sur un sol betonné ou une autre base etanche entourée par un fossé afin de protéger les eaux de ruissellement et la nappe phréatique. Les contenants doivent être empilés sur le sol et bien protégés afin de prevenir les dommages dus aux collisions avec des vehicules. Toute la zone d'entreposage doit être protégée contre la pluie et les intemperies afin de minimiser la désagregation des contenants et les fuites subséquentes.

Les camions-citernes et les wagons-citernes qui servent à livrer les dechets à l'incinérateur peuvent servir de reservoirs de stockage temporaires mais ils ne doivent pas devenir des reservoirs permanents d'où on alimente directement l'incinérateur.

3.7 *Séparation des déchets pour l'entreposage*

La séparation des déchets pour l'entreposage dépend du type et de la conception de l'incinérateur et de la nature des déchets à brûler. La séparation des déchets est particulièrement importante lorsque l'incinérateur reçoit des déchets incompatibles entre eux. Les déchets incompatibles doivent être séparés en fonction de leurs propriétés corrosives ou réactives. Il faut, par exemple, entreposer les produits chimiques réactifs dans des contenants étanches à l'air ou à l'eau, isoler les oxydants des déchets inflammables et ne pas stocker les accélérateurs chimiques avec des déchets qui peuvent se polymériser. Le mélange de déchets incompatibles peut produire des réactions indésirables ou incontrôlables et entraîner ce qui suit :

- un dégagement de chaleur, un incendie ou une explosion,
- la production de fumées toxiques,
- la production de gaz inflammables,
- la vaporisation de matières toxiques ou inflammables,
- la production de matières plus toxiques que les déchets originaux,
- la production de composés sensibles aux chocs et à la friction,

- la pressurisation des contenants fermés,
- l'émission de poussières, de fumées et de particules toxiques,
- la polymérisation violente des déchets

Les déchets compatibles doivent également être séparés et entreposés en fonction du pouvoir calorifique de leurs composants. Cette technique permet un meilleur mélange des déchets et du combustible en vue de maximiser le rendement de l'incinérateur. Les déchets compatibles sont habituellement classés selon leur pouvoir calorifique dans les catégories suivantes :

- hydrocarbures légers et solvants non aqueux (p. ex., diluants, aromatiques),
- hydrocarbures de poids moyen et lourd (p. ex., huiles de carter, résidus d'appareil distillatoire),
- solvants souillés (p. ex., encres solubles, résidus d'huile et de solvant),
- déchets à forte teneur en eau (p. ex., boues, liquides à faible pouvoir calorifique)

3.8 *Mélange et traitement des déchets avant l'incinération*

La conception des systèmes de mélange et de traitement des déchets doit tenir compte des facteurs suivants :

- la nature des déchets à brûler,
- le type de système de combustion,
- la distribution de la tuyauterie et des appareils de pompage servant au mélange et à l'enfouement des déchets liquides

3.8.1 *Mélange et enfouement des déchets liquides*

Le mélange des déchets liquides doit être intégré au système général d'alimentation en liquide. Le système d'alimentation doit comprendre une pompe doseuse, un réservoir de mélange raccordé à une conduite de retour et une tuyauterie permettant d'amener les déchets à l'incinérateur. Si possible, il faut utiliser des pompes volumétriques pour les raisons mentionnées auparavant.

Il faut utiliser des contenants fermés pour la manutention des déchets liquides dangereux ou toxiques afin de prévenir les éclaboussements et l'émission de vapeurs. De plus, le réservoir de mélange doit être protégé par un système d'étouffement par gaz inerte pour la manutention de matières extrêmement toxiques ou inflammables.

Le système d'alimentation en liquide doit comprendre deux boucles de retour ou plus afin de maintenir en suspension toutes les matières solides que contiennent les déchets liquides, réduisant ainsi le dépôt des matières solides et les

problèmes potentiels d'obstruction des tuyaux. Le liquide doit avoir une viscosité d'au plus 10 000 secondes universelles de Saybolt pour être pompé d'une manière satisfaisante dans la tuyauterie et d'au moins 750 secondes universelles de Saybolt afin d'être facilement vaporisé pour une combustion adéquate. La viscosité du liquide peut être contrôlée en réglant sa température à l'aide d'un système de chauffage à la vapeur muni de serpentins ou de radiateurs en ligne.

3.8.2 *Enfournement des matières solides*

Le type d'alimenteur utilisé doit être déterminé par les caractéristiques des déchets solides. Il ne faut pas, par exemple, se servir d'alimenteurs à vis conventionnels pour le traitement de déchets collants ou très cohésifs en raison des problèmes d'entraînement résultant de l'accumulation de matières solides si le pas d'hélice de la vis est court. Dans un tel cas, on doit utiliser des vis multiples à filets de recouvrement ou des vis ayant des filets lisses et un pas d'hélice allongé.

3.8.3 *Enfournement des déchets transportés en contenants*

Les déchets dangereux transportés dans des contenants doivent être enfournés selon des méthodes automatiques.

3.9 *Démarrage et arrêt*

La température recommandée pour la zone de combustion doit être contrôlée à toutes les étapes du fonctionnement, soit au démarrage, pendant l'incinération et à l'arrêt. La température minimale indiquée doit être atteinte au moyen d'un brûleur auxiliaire muni d'un système de contrôle, avant l'enfournement des déchets dans l'incinérateur. Il faut maintenir cette température tant qu'on enfourme et qu'on brûle des déchets. Pendant les arrêts, elle doit être maintenue à l'aide du brûleur secondaire.

- dans le cas d'un arrêt prévu, jusqu'au rejet final des cendres, s'il y a lieu,
- jusqu'à ce que la teneur en monoxyde de carbone soit maintenue en-deçà de 50 ppmvs (57 mg/m³ R) à une teneur en oxygène de 11 p. 100, ce qui indique que la combustion est terminée,
- en cas de panne d'électricité, jusqu'au rétablissement du courant ou au moins pendant une heure (temps le plus court des deux).

L'enfournement des déchets dans l'incinérateur doit cesser automatiquement en cas d'arrêt imprévu.

Tant pendant l'incinération qu'au démarrage et à l'arrêt, les

gaz de combustion doivent passer dans le système antipollution, sauf dans les cas suivants.

- s'il faut circonscrire un incendie dans le système antipollution,
- si le ventilateur à tirage par aspiration est en panne et qu'il faut purger les conduites en cas d'arrêt d'urgence.

Si les gaz ne passent pas par le système antipollution, l'opérateur doit immédiatement interrompre l'incinération tout en minimisant le rejet de contaminants dans l'environnement.

3.10 *Problèmes de fonctionnement*

Toutes les installations doivent être munies d'un système automatique de contrôle qui bloque l'alimentation en déchets de l'incinérateur dès que les paramètres de fonctionnement s'écartent des normes préétablies. Le ou les dispositifs d'arrêt doivent fonctionner de pair avec tous les appareils nécessaires de surveillance en continu afin de pouvoir régler les problèmes de fonctionnement suivants.

- la teneur en oxygène des gaz de cheminée est inférieure aux teneurs recommandées,
- la teneur moyenne en monoxyde de carbone mesurée au cours de toute période de dix minutes est supérieure à 50 ppmvs (57 mg/m³ R) à une teneur en oxygène de 11 p. 100,
- la température des gaz après leur mélange parfait est inférieure à la température recommandée,
- il y a perte de chaleur au niveau des brûleurs de la chambre de combustion primaire ou diminution de l'alimentation en air de la chambre,
- il y a perte de chaleur au niveau du brûleur de la chambre secondaire ou diminution de l'alimentation en air du brûleur,
- la température des gaz à la sortie de la chambre de combustion primaire est inférieure à la température préétablie,
- il y a diminution du vide dans la chambre de combustion primaire.

Bien que ces appareils réagissent aux problèmes de fonctionnement, le matériel de surveillance du procédé doit signaler aux opérateurs qu'un problème de fonctionnement est imminent en déclenchant des alarmes sonores dès que les paramètres tels que la température, le monoxyde de carbone, l'opacité et la teneur en acide chlorhydrique à la sortie des gaz, s'écartent de la plage de leurs valeurs préétablies. Le document d'appoint précise de façon détaillée les réponses à apporter aux divers problèmes de fonctionnement.

3.11 *Mesures à prendre en cas de déversement*

Toute installation d'incinération doit élaborer un plan d'intervention pour traiter adéquatement les déversements.

ou autres rejets sur le site Le plan d'intervention doit comprendre les éléments suivants

- des procédures de surveillance et de rapports pour tous les déversements possibles,
- un inventaire de tout le matériel de l'usine et des matières qui s'y trouvent,
- une description des dangers présentes par les matières susceptibles d'être déversées,
- les procédures d'arrêt d'urgence,
- une indication de la voie hiérarchique à respecter en cas de déversement,
- une liste des noms et des numéros de téléphone des personnes à joindre en cas d'urgence,
- les caractéristiques techniques du matériel de confinement et de nettoyage disponible,
- une liste des choix possibles en matière d'élimination finale des matières déversées

3.12 Inspections et rapports

L'installation d'incinération de déchets dangereux doit être inspectée tous les jours afin de détecter les fuites, les déversements, les problèmes de corrosion, les points de surchauffe et les problèmes de fonctionnement L'inspection doit révéler si les jauges, les appareils enregistreurs et les analyseurs fonctionnent, si quelqu'un a touché au matériel d'incinération et si des réparations s'imposent De plus, il faut procéder à une inspection approfondie de l'outillage, notamment les pompes, boyaux, raccords et tout autre matériel de manutention des déchets dangereux, afin de détecter les fuites et les signes d'usure à chaque démarrage et arrêt ainsi qu'au moins une fois par période de huit heures de fonctionnement continu du matériel

Le système automatique d'arrêt de l'enfournement des déchets doit être vérifié au moins toutes les semaines afin de s'assurer qu'il fonctionne adéquatement Cet essai ne vise qu'à vérifier la capacité de fonctionner du système d'arrêt d'urgence et il ne doit exiger ni le démontage du matériel ni un nouvel étalonnage des détecteurs

L'opérateur de l'incinérateur doit conserver un registre des inspections Les rapports d'inspection doivent inclure, sans toutefois s'y limiter, les renseignements suivants

- la date et l'heure de l'inspection,
- le nom et les fonctions de la personne qui a procédé à l'inspection,
- une description du matériel inspecté,
- les raisons de l'inspection,
- les observations faites,
- tous les essais réalisés et les résultats obtenus,
- une description du matériel remplacé, des réparations et de l'entretien effectués suite aux diverses inspections,
- la signature de la personne qui a procédé à l'inspection, confirmant que les renseignements fournis sont exacts

La conservation d'autres registres et rapports est également importante Tout au cours de la durée de service de l'incinérateur de déchets dangereux, l'opérateur doit répondre aux exigences suivantes

- conserver sur place les registres originaux dans lesquels sont consignées les données de tous les appareils enregistreurs,
- tenir et conserver un registre quotidien indiquant la provenance des déchets, les quantités estimées de déchets reçus ainsi que les quantités et la description des résidus d'incinération,
- dans les trente jours suivant la fin de chaque mois, préparer un rapport qui résume et commente les résultats de tous les appareils enregistreurs et les rapports quotidiens sur les déchets Des exemplaires de tous les rapports doivent être transmis aux autorités provinciales compétentes et mis à la disposition des personnes intéressées,
- réaliser une évaluation annuelle du rendement de l'installation d'incinération, y compris l'examen des points suivants
 - le rendement général de l'usine,
 - la pertinence des normes de fonctionnement et d'entretien,
 - le rendement de production de l'incinérateur,
 - les procédures d'entretien de routine,
 - l'analyse des urgences survenues et des mesures prises,
 - la provenance des déchets et la quantité estimée, en poids,
 - la quantité et la description des résidus d'incinération,
 - des précisions sur les interruptions du fonctionnement de l'incinérateur, leur durée et les causes,
 - la fréquence, la durée et la cause des rejets de gaz de combustion non épurés par le système antipollution

Le rapport annuel complet doit être présenté à l'organisme approprié et mis à la disposition des personnes intéressées

4.0 PARAMÈTRES D'ESSAI

4.1 Introduction

Il faut procéder à des brûlages d'essai si l'incinérateur propose n'a pas adopté des techniques d'incinération commerciales éprouvées ou si sa conception ne respecte pas les paramètres indiqués en 2.0

4.2 Brûlage d'essai

L'objectif principal d'un brûlage d'essai est la collecte de données quantitatives représentatives des conditions réelles du fonctionnement prévu de l'incinérateur. Ces données comprennent les exigences en air de combustion et en combustible d'appoint, les températures de combustion, le volume des gaz de combustion ainsi que les taux d'émission de contaminants et des divers autres composants. Ces renseignements doivent prouver que l'incinérateur proposé peut satisfaire aux exigences des présentes lignes directrices et détruire efficacement les déchets pour lesquels il est conçu. Ils doivent également définir des limites de fonctionnement quant aux températures, aux taux d'alimentation, aux conditions d'allumage et aux paramètres du système antipollution.

Le brûlage d'essai doit être conçu pour permettre une évaluation des éléments suivants

- 1) L'analyse des déchets doit être faite conformément à des méthodes d'analyse et d'échantillonnage reconnues et indiquer les valeurs suivantes
 - le pouvoir calorifique,
 - la densité,
 - la viscosité, s'il y a lieu, ou la forme physique,
 - la quantité des divers composés dangereux
- 2) L'échantillonnage des émissions à la cheminée doit être fait conformément aux méthodes reconnues et produire des données sur les éléments suivants
 - les émissions gazeuses (NO_x , SO_x , CO, CO_2 , oxygène et hydrocarbures totaux),
 - les particules et les métaux,
 - les chlorobenzènes,
 - les chlorophénols,
 - les DDPC (dioxines) et les DFPC (furannes),
 - les biphényles polychlorés (BPC),
 - l'acide chlorhydrique,
 - les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
- 3) Les méthodes d'échantillonnage et d'analyse doivent être équivalentes aux méthodes indiquées aux annexes 1 et 2
- 4) Les essais doivent être menés au cours d'une période de temps suffisamment longue pour évaluer adéquatement les capacités du système d'incinération

- 5) Pendant le brûlage d'essai, il faut surveiller les paramètres de fonctionnement afin de définir une plage de valeurs permettant le fonctionnement de l'incinérateur en conformité avec les exigences applicables. Sans toutefois s'y limiter, les paramètres de fonctionnement doivent comprendre les suivants
 - le taux d'alimentation en déchets,
 - la température de combustion,
 - la teneur en oxygène,
 - la teneur en monoxyde de carbone,
 - la vitesse des gaz d'échappement,
 - la quantité d'hydrocarbures totaux,
 - le taux d'alimentation en combustible principal
- 6) Il faut finalement évaluer si l'incinérateur respecte les limites établies en 2.4 (Limites d'émission à la cheminée) dans diverses conditions de fonctionnement

4.3 Essais à la cheminée

Des essais doivent être menés sur la cheminée de rejet final dans les six mois suivant la mise en service de l'incinérateur, puis aussi souvent que l'exigent les autorités locales. Les résultats des essais doivent permettre de définir une plage des valeurs acceptables pour les taux d'alimentation, les procédures de fonctionnement et la lecture des appareils de surveillance en continu.

La liste des paramètres essentiels à surveiller qui suit vise toutes les matières indiquées aux tableaux 2-2 et 2-3 des présentes lignes directrices. Les autorités locales peuvent exiger la surveillance d'autres contaminants et d'autres paramètres de fonctionnement.

5.0 PARAMÈTRES DU CHOIX DU SITE

5.1 Introduction

Le choix du site doit faire l'objet d'un processus graduel de prise de décisions, qui examine chaque emplacement potentiel en fonction de la protection de la vie humaine, de la santé et des biens contre les contaminants ainsi qu'en fonction de la protection de l'environnement naturel.

Le système d'incinération ne représente souvent qu'un seul composant des installations intégrées de gestion des déchets dangereux, conçues pour le traitement ou l'élimination complète des déchets. Le site ultimement choisi pour des installations de gestion des déchets dangereux doit, par conséquent, refléter les exigences de chacun de ses composants.

En général, le choix d'un site doit tenir compte de facteurs que l'on peut regrouper dans les catégories suivantes : aptitude du site, faisabilité technique, compatibilité avec l'utilisation du sol et acceptation par la population.

Les installations d'incinération ne doivent pas être situées à moins de 1 500 mètres des bâtiments publics, des résidences, des écoles, des hôpitaux, des centres d'hébergement, des établissements de transformation des aliments, des bâtiments agricoles logeant du bétail, des parcs d'engraissement et des établissements de manutention ou de transformation d'aliments pour animaux.

Le matériel auxiliaire et les contenants de déchets ne doivent être entreposés à moins de 100 mètres de tout cours d'eau. Les installations doivent également être isolées des bouches d'entrée des systèmes d'égout pluvial ou séparatif à l'aide de digues de retenue ou de barrières imperméables.

Le terrain qui recevra les installations d'incinération doit être plat et bien nivelé. La surface du sol doit permettre le nettoyage rapide et efficace de tout déversement ou fuite.

5.2 Caractéristiques du site

Voici une liste partielle des paramètres dont il faut tenir compte dans l'évaluation du site et qui peuvent faire l'objet d'une enquête plus approfondie.

- Géologie de la région
 - type de sol,
 - stabilité géologique (p. ex., activité sismique, affaissement du sol ou solifluxion)
- Hydrologie et hydrogéologie de la région
 - vidange et remplissage de la nappe phréatique,
 - sources d'alimentation en eau,
 - potentiel de contamination des eaux de ruissellement et de la nappe phréatique

- Topographie
 - potentiel de crue ou d'inondation,
 - potentiel d'érosion et de sédimentation
- Météorologie et qualité de l'air
 - fréquence des tempêtes graves,
 - précipitations moyennes,
 - conditions de stabilité atmosphérique,
 - qualité de l'air ambiant
- Écologie
 - espèces locales rares, en danger ou sensibles (plantes et animaux),
 - interrelations fragiles ou inhabituelles entre les espèces,
 - niveaux de population faunique

5.3 Questions techniques et économiques

Après avoir fait un choix préliminaire des sites potentiels, il faut procéder à une évaluation plus détaillée de la faisabilité technique de la construction des installations proposées sur les divers sites. Il faut donc, à cette étape, étudier les questions suivantes :

- la proximité des déchets et les quantités disponibles,
- les types de déchets,
- l'hydrologie du site (eaux de ruissellement), soit
 - la présence de cours d'eau sur le site ou dans les environs,
 - le débit des cours d'eau,
 - l'utilisation publique des cours d'eau,
- l'emplacement des établissements traitant les matières récupérées et la proximité des utilisateurs potentiels de l'énergie produite,
- la disponibilité et le coût des terrains,
- le coût de l'aménagement du site,
- la qualité de l'air ambiant, les caractéristiques de dispersion et la direction des vents,
- la viabilité économique

5.4 Utilisation du sol

Les facteurs d'utilisation du sol dont il faut tenir compte sont les suivants :

- la densité de la population et la proximité des installations d'incinération,
- le réseau de transport et l'accessibilité du site,
- la conformité avec les règlements de zonage et les plans officiels,
- la possibilité de création d'une zone tampon de protection,
- les autres utilisations du sol dans les environs, soit
 - la valeur patrimoniale du site,
 - les principales ressources (p. ex., ressources minières et forestières),
 - l'utilisation commerciale,

- l'utilisation agricole,
- l'utilisation institutionnelle,
- les zones récréatives sensibles,
- les utilisations futures prévues du sol dans la région

5.5 Attitude de la population

Bien que l'aptitude du site, la faisabilité technique, la viabilité économique et la compatibilité de l'utilisation du sol soient des facteurs extrêmement importants dans le choix d'un site, l'acceptation de la population joue également un rôle essentiel. Il faut donc favoriser la participation de la population à la prise de décision.

La population en général et les groupes d'intérêt locaux doivent être informés de la construction possible d'un incinérateur lors des premières étapes de la planification. De plus, un plan détaillé de la construction d'installations d'incinération acceptables au point de vue de l'environnement, économiquement viables et esthétiques doit être élaboré et présenté à la collectivité. Ce plan doit également contenir des renseignements portant sur les éléments suivants :

- la population ou les industries desservies par l'incinérateur,
- la disponibilité des terrains environnants et leur caractère particulier;
- les ressources économiques de la région,
- les règlements de zonage et environnementaux,
- les réseaux de transport,
- la gestion générale des installations d'incinération,
- les exigences en main-d'œuvre de l'incinérateur,
- les exigences financières de son exploitation,
- les incidences potentielles sur l'environnement,
- le calendrier de réalisation du projet

ANNEXE 1

MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE

Les procédures décrites dans les ouvrages de référence de la présente annexe sont données à titre indicatif. D'autres méthodes équivalentes peuvent être utilisées après avoir été approuvées par les autorités provinciales concernées.

La procédure de référence de l'anhydride sulfureux a recours à une méthode manuelle d'échantillonnage chimique et humide, qui peut utiliser un analyseur en continu. Le type d'analyseur et le système de traitement des échantillons doivent être approuvés par les autorités provinciales en matière d'environnement.

- 1 Ontario, ministère de l'Environnement, *Source Testing Code (Version #2)*, rapport ARB-TDA-66-80, novembre 1980
- 2 Ontario, ministère de l'Environnement, *Field Investigation Manual*, Section de la phytotoxicologie, Direction des ressources atmosphériques, ARB-68-83-Phyto, avril 1983
- 3 Ontario, ministère de l'Environnement, *Method for the Determination of Organochlorine Pesticides and Polychlorinated Biphenyls*, Manuel des méthodes
- 4 Ontario, ministère de l'Environnement, *Method for the Determination of Organochlorine Pesticides and Polychlorinated Biphenyls in Oils*, Manuel des méthodes
- 5 Ontario, ministère de l'Environnement, *A Guide to the Collection and Submission of Samples For Laboratory Analysis*, Manuel des méthodes, version d'avril 1984
- 7 Ontario, ministère de l'Environnement, *Method for Sampling and Analysis of Polychlorinated Biphenyls in Ambient Air*, Direction des ressources atmosphériques, rapport AMP-137, janvier 1984
- 8 Ontario, ministère de l'Environnement, *Method for Sampling for Trace Organic Contaminants*, Direction des ressources atmosphériques
- 9 Ontario, ministère de l'Environnement, *Ontario Source Testing Code Sulphur Dioxide*, Direction des ressources atmosphériques, janvier 1973
- 10 Ontario, ministère de l'Environnement, *Guidelines on Continuous Total Hydrocarbon Analysis of Point Source Emissions*, Direction des ressources atmosphériques
- 11 État du Texas, Department of Health Air Pollution Control Services, *Compliance Sampling Manual*, révisé en mars 1973

ANNEXE 2

MÉTHODES D'ANALYSE

Les procédures décrites dans les ouvrages de référence de la présente annexe sont données à titre indicatif. D'autres méthodes équivalentes peuvent être utilisées après avoir été approuvées par les autorités provinciales concernées.

- 1 Ontario, ministère de l'Environnement, *Method for the Determination of Organochlorine Pesticides and Polychlorinated Biphenyls*, Manuel des méthodes
- 2 Ontario, ministère de l'Environnement, *Method for the Determination of Polychlorinated Biphenyls in Oils*, Manuel des méthodes
- 3 Ontario, ministère de l'Environnement, *Method for Sampling for Trace Organic Contaminants in Incineration Emissions*, Direction des ressources atmosphériques
- 4 Ontario, ministère de l'Environnement, *Method for Sampling and Analysis of Polychlorinated Biphenyls in Ambient Air*, Direction des ressources atmosphériques, rapport AMP-137, janvier 1984
- 5 Ontario, ministère de l'Environnement, *Method for Sampling Sulphur Dioxide in Incinerator Emissions*, Direction des ressources atmosphériques, janvier 1983

ANNEXE 3

CONVERSION DES DONNÉES D'ÉMISSION

DÉFINITION DES LIMITES D'ÉMISSION

Toute une gamme d'unités peuvent être utilisées pour présenter les teneurs des émissions atmosphériques, les paramètres de référence servant à évaluer ces émissions sont également très nombreux. Voici le protocole adopté dans les présentes lignes directrices

Conditions normalisées

Dans les présentes lignes directrices, les limites d'émission des métaux et des particules sont exprimées en fonction de la masse par mètre cube de gaz de combustion à l'état sec, à une température de 25 °C et à une pression de 101,3 kPa, corrigée à une teneur en oxygène de 11 p 100. Les conditions normalisées ci-dessus sont maintenues si les données sont exprimées en parties par million (volume sec) (ppmv)

La teneur en oxygène a été établie à 11 p 100 afin d'être conforme aux lignes directrices relatives aux déchets solides urbains adoptées par le CCME, même si la plupart des systèmes d'incinération de déchets dangereux ont adopté une teneur en oxygène d'environ 7 p 100

Conversion

Il peut être nécessaire de convertir en teneurs massiques les teneurs des émissions de contaminants gazeux exprimées en parties par million (volume sec) (ppmv) et mesurées par des échantillons à la cheminée. On peut procéder à cette conversion en ayant recours à la loi des gaz parfaits définie par l'équation suivante

$$\text{Teneur (mg/m}^3\text{)} = \text{Teneur (ppmv)} \times \left[0,04087 \times \frac{M \cdot P}{P_o \cdot T} \right]$$

où

- M = poids moléculaire du polluant (molécules-grammes)
- P = pression en kPa de l'analyseur
- P_o = pression atmosphérique en kPa (101,3 kPa)
- T = température de l'analyseur en °K (°C + 273,15)
- T_o = température de référence de 298,15 °K (25 °C)

Voici les poids moléculaires des éléments types de gaz de combustion

• CO ₂	dioxyde de carbone	44,01
• CO	monoxyde de carbone	28,01
• HCl	acide chlorhydrique	36,47
• CH ₄	méthane	16,04
• NO _x à l'état de NO ₂	oxydes d'azote	46,01
• NO	oxyde nitrique	30,01
• SO ₂	anhydride sulfureux	64,07

Pour convertir les données à la valeur de base de 11 p 100 d'oxygène à partir d'une autre base, on utilise l'équation suivante

$$C (@ 11 \text{ p } 100 \text{ de O}_2) = C_{\text{REF}} \times \frac{(20,9 - 11,0)}{(20,9 - \text{O}_{2\text{REF}})}$$

où $C(@ 11 \text{ p } 100 \text{ de } O_2) = \text{teneur à } 11 \text{ p } 100 \text{ de } O_2$

$$O_{2REF} = 20,9 - 1,14 \text{ CO}_2 (\%) \text{ sec}$$

$$\text{ou } O_{2REF} = (20,9 \text{ EA} / [100 + \text{EA}])$$

ou EA = pourcentage d'air en excès

$$\text{ou } O_{2REF} = \text{une autre teneur en oxygene } (\%)$$

$$C_{REF} = \text{concentration du contaminant exprimée en fonction de l'autre condition de référence}$$

Si la température est différente selon l'unité utilisée, elle doit être rajustée en établissant le rapport entre les températures absolues, c'est-à-dire le rapport T/T_o entre la température absolue signalée et la température absolue exprimée en fonction des conditions de référence, soit 25 °C

Exemples

Au Danemark, la norme pour les émissions d'acide chlorhydrique à Kommunekemi est de 300 mg/m³N à une teneur en CO₂ de 7 p 100, par définition à 0 °C. Afin de convertir cette valeur en fonction des conditions de référence utilisées dans les présentes lignes directrices, il faut d'abord procéder à la conversion à une teneur en oxygène de 11 p 100

$$\frac{20,9 - 11,0 \times 300 \text{ mg/m}^3\text{N}}{20,9 - (20,9 - 1,14 \times 7)} = 372 \text{ mg/m}^3\text{N}$$

Il faut ensuite convertir la teneur à la température de référence de 25 °C

$$372 \text{ (mg/m}^3\text{N)} \times T_{REF}/T_o = 372 \times 273,15/298,15 = 341 \text{ mg/m}^3\text{N @ } 11 \text{ p } 100 \text{ de } O_2$$

De même, aux Pays-Bas, la norme est de 100 mg/m³N à une teneur en oxygène de 11 p 100. Elle n'a qu'à être convertie à la température de référence

$$100 \times 273,15/298,15 = 92 \text{ mg/m}^3 \text{ R @ } 11 \text{ p } 100 \text{ de } O_2$$

Par ailleurs, les normes néerlandaises supposent que les gaz sont humides. Si elles étaient exprimées en fonction des conditions à l'état sec, leur valeur augmenterait de 15 p 100

On n'a pas tenté de convertir en unités de teneur massique les données de la masse de polluants par unité de déchets d'entrée ou celles du rendement d'élimination, en raison de la grande diversité des techniques d'incinération (la quantité d'air en excès varie selon que le système est à air à faible teneur en oxygène ou à excès d'air)

ANNEXE 4

GLOSSAIRE DES ABRÉVIATIONS

ARB	Direction des ressources atmosphériques (Ontario)
ASTM	American Society for Testing Materials
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CCMRE	Conseil canadien des ministres des Ressources et de l'Environnement
CH₄	méthane
CO	monoxyde de carbone
CO₂	dioxyde de carbone
SPE	Service de protection de l'environnement
HCl	acide chlorhydrique
kPa	kilopascal
mg/m³R	milligrammes par mètre cube de gaz aux conditions de référence
PNEEI	Programme national d'essais et d'évaluation des incinérateurs
NO_x	oxydes nitriques
N_{RE}	nombre de Reynolds
O₂	oxygène
°C	degré Celcius
BPC	biphényles polychlorés
PCI	produits de combustion incomplete
DDPC	dibenzo-p-dioxines polychlorées
DFPC	dibenzofurannes polychlorés
ppmvs	parties par million en volume de gaz a l'état sec
SO_x	oxydes de soufre

ANNEXE 5

FACTEURS D'ÉQUIVALENCE DE TOXICITÉ (FET) POUR LES CONGÉNÈRES SPÉCIFIQUES DES DDPC ET DES DFPC

Si l'on ne dispose que de données provenant d'essais avec des homologues, il faut utiliser le facteur d'équivalence le plus élevé

Homologue	Position des ions chlorés	Facteur d'équivalence
DDT ₄ C	2,3,7,8	1
DDP ₅ C	1,2,3,7,8	0,5
DDH ₆ C	1,2,3,4,7,8	0,1
	1,2,3,6,7,8	0,1
	1,2,3,7,8,9	0,1
DDH ₇ C	1,2,3,4,6,7,8	0,01
DDO ₈ C	1,2,3,4,6,7,8,9	0,001
DFT ₄ C	2,3,7,8	0,1
DFP ₅ C	1,2,3,7,8	0,01
	2,3,4,7,8	0,5
DFH ₆ C	1,2,3,4,7,8	0,1
	1,2,3,7,8,9	0,1
	1,2,3,6,7,8	0,1
	2,3,4,6,7,8	0,1
DFH ₇ C	1,2,3,4,6,7,8	0,01
	1,2,3,4,7,8,9	0,01
DFO ₈ C	1,2,3,4,6,7,8,9	0,001