



Document technique sur l'incinération en discontinu de matières résiduelles :

Résumé et Survol des six étapes de l'incinération en discontinu de matières résiduelles

Janvier 2010

Remerciements :

Environnement Canada aimerait souligner la contribution de A.J. Chandler & Associates Ltd. dans la préparation de ce document technique.

En14-17/2-2010F-PDF
978-1-100-93796-0

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada,
représentée par le ministre de l'Environnement, 2010.

Also available in English.

RÉSUMÉ

L'incinération est reconnue comme un moyen efficace et écologique d'éliminer une grande variété de matières résiduelles et est utilisée par de nombreuses installations et différents ordres de gouvernement au Canada. Les producteurs de matières résiduelles situés dans des régions éloignées peuvent disposer de peu de moyens rentables et écologiques pour gérer leurs matières résiduelles, et l'incinération peut alors être considérée comme une méthode de gestion de matières résiduelles appropriée. Les activités commerciales exercées en milieu éloigné, comme l'exploration et l'exploitation minières, peuvent produire des matières résiduelles très variées et en grandes quantités, qui doivent être gérées adéquatement. Les matières résiduelles produites par l'industrie, les activités de recherche et le secteur des soins de santé peuvent nécessiter un traitement thermique comme moyen écologique de contrer la propagation de maladies d'origine végétale, animale ou humaine. De plus, à de nombreux endroits au Canada, l'incinération des matières résiduelles est un moyen important de décourager l'interaction potentiellement dangereuse entre les humains et les espèces sauvages. Dans tous les cas, la réduction des matières résiduelles et leur réacheminement des sites d'enfouissement devraient être l'objectif premier en matière de gestion des matières résiduelles, avant de considérer des mesures d'élimination.

Toutefois, l'incinération de matières résiduelles soulève des questions environnementales potentiellement importantes, qui doivent être adressées par un choix d'équipement judicieux ainsi que de bonnes pratiques d'opération, d'entretien et de tenue des registres. Ces questions concernent le rejet possible de mercure, ainsi que de dioxines et de furanes (PCDD/F), qui sont des polluants organiques persistants (POP). Le mercure et les POP sont bioaccumulables dans l'environnement et peuvent avoir des effets négatifs pour la santé et l'environnement. Ils peuvent aussi être transportés à grande distance : des mesures effectuées dans le Nord révèlent des concentrations nettement supérieures à celles qui peuvent s'expliquer par la production locale. Les émissions de dioxines et de furanes peuvent être associées à une technologie d'incinération inadéquate ou à une mauvaise utilisation d'un incinérateur. Le mercure n'est pas produit par un système d'incinération; les émissions de mercure sont directement liées à la présence de cette substance dans certaines matières résiduelles. Par conséquent, le meilleur moyen de réduire les émissions de mercure des incinérateurs est de restreindre la quantité de cette substance dans les matières résiduelles envoyées à l'incinérateur.

La *Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants* (dont le Canada est une Partie et qui est entrée en vigueur en mai 2004) établit que l'incinération est une source potentielle de POP et prévoit une série de mesures visant à réduire et, si possible, à éliminer leur rejet. La Convention exige aussi que les meilleures techniques disponibles (MTD) et les meilleures pratiques environnementales (MPE) soient appliquées aux sources de POP nouvelles ou modifiées de façon importante. De plus, le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), a adopté en 2001 les *Standards pancanadiens relatifs aux dioxines et aux furanes*, qui identifient l'incinération parmi les actions ciblées afin de réduire les émissions et fixent des normes relatives aux émissions atmosphériques. Le CCME a aussi adopté en 2000 les *Standards pancanadiens relatifs aux émissions de mercure*, qui fixent des limites d'émissions de mercure produites par les incinérateurs. Le mercure et les dioxines et furanes figurent à la Liste des substances toxiques dans l'Annexe 1 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE 1999).

Le Document technique sur l'incinération en discontinu de matières résiduelles a été conçu pour aider les propriétaires et les opérateurs à bien choisir, opérer et entretenir leur système et à

tenir leurs registres dans le but d'atteindre l'objectif visé par les Standards pancanadiens relatifs aux dioxines/furanes et au mercure et de réduire les émissions d'autres substances toxiques. Le document comprend :

- une discussion sur l'importance de réduire, de réutiliser et de recycler les matières résiduelles;
- des méthodes guidant le choix de technologies d'incinération apte à satisfaire aux exigences relatives à la gestion de différents flux de matières résiduelles;
- des exigences opérationnelles devant faire en sorte que les incinérateurs pour matières résiduelles à fonctionnement discontinu atteignent l'objectif visé par les Standards pancanadiens relatifs aux dioxines/furanes et au mercure et réduisent le rejet d'autres substances toxiques, et
- des recommandations sur la tenue des registres et la production de rapports.

Le Document technique vise à réduire les émissions de dioxines/furanes et de mercure produites par les incinérateurs de matières résiduelles d'une capacité allant de 50 kg à 3 000 kg/cycle, cette dernière constituant la capacité du plus grand incinérateur de ce type actuellement utilisé au Canada. Ces incinérateurs sont ceux qui sont chargés avec les matières résiduelles avant que le cycle de combustion ne soit initié, la porte restant fermée jusqu'à ce que les résidus de combustion dans la chambre primaire se refroidissent. Des mesures d'émissions réalisées par Environnement Canada en 2002 sur un incinérateur pour matières résiduelles à fonctionnement discontinu moderne fabriqué au Canada montrent que ce type de système, bien utilisé et bien entretenu, peut respecter les limites d'émissions de dioxines/furanes ($80 \text{ pg ETI/ Rm}^3 @ 11\% \text{ O}_2$) et de mercure ($20 \text{ } \mu\text{g/Rm}^3 @ 11\% \text{ O}_2$) fixées par les Standards pancanadiens. Des mesures d'émissions peuvent être effectuées, conformément aux exigences des autorités réglementaires (p. ex. fédérale, provinciale/territoriale), pour vérifier que ces standards sont respectés.

Le Document technique recommande et prescrit un processus en six étapes pour l'incinération en discontinu de matières résiduelles :

- Étape 1 – Comprendre le flux de matières résiduelles
- Étape 2 – Choisir l'incinérateur approprié (ou évaluer le système existant)
- Étape 3 – Installer et aménager correctement l'incinérateur
- Étape 4 – Utiliser l'incinérateur pour en obtenir une combustion optimale
- Étape 5 – Manipuler et éliminer les résidus de combustion de manière sécuritaire
- Étape 6 – Tenir des registres et produire un rapport

En appliquant ces six étapes, les propriétaires et les opérateurs d'incinérateurs de matières résiduelles à fonctionnement discontinu pourront atteindre l'objectif visé par les Standards pancanadiens relatifs aux dioxines/furanes et au mercure tout en réduisant le risque de rejeter d'autres substances toxiques dans l'environnement.

SURVOL DES SIX ETAPES DE L'INCINERATION EN DISCONTINU DE MATIERES RESIDUELLES

Étape 1 : Comprendre le flux de matières résiduelles

La première étape de la gestion des matières résiduelles consiste à comprendre la quantité et la composition des matières résiduelles produites. Une vérification des matières résiduelles devrait être effectuée, si possible, pour :

- déterminer la quantité de matières résiduelles générées par les différentes étapes d'une opération;
- caractériser les matières résiduelles produites par chaque type d'opération;
- examiner les caractéristiques des matières résiduelles pour dégager les possibilités de :
 - réduire les quantités de matières résiduelles produites;
 - réutiliser les matières, et
 - recycler le plus possible les matières avant d'envisager leur élimination.

Dans les cas où il n'est pas possible de mener une vérification des matières résiduelles, il est tout de même nécessaire d'obtenir une estimation de la quantité et les caractéristiques des matières résiduelles avant qu'une stratégie pour le réacheminement et gestion des déchets puissent être établit. Les propriétaires devraient rechercher des données de génération et réacheminement de matières résiduelles venant d'autres opérations/facilités semblables à celles qui seront générées à leurs facilités. Des sources d'informations pourraient inclure : des associations industrielles, des consultants dans l'industrie de la gestion des matières résiduelles, des autorités provinciales/territoriales et d'autres organismes réglementaires.

À partir des résultats de la vérification ou de la caractérisation des matières résiduelles, il convient ensuite d'évaluer les options d'élimination appropriées. Si possible, les solutions de rechange à l'élimination (autres que l'incinération) subséquentes aux options des 3R (réduction, réutilisation, recyclage) devraient être examinées. Dans l'évaluation des options d'élimination, il est important à noter qu'on ne devrait ni brûler les matières résiduelle à l'air libre, ni les brûler dans un baril. Dans les deux cas, les températures requises pour une combustion propre ne seront pas atteintes, et des émissions de contaminants, en particulier les dioxines et furanes, seront produites.

Étape 2 : Choisir l'incinérateur approprié (ou évaluer le système existant)

Les caractéristiques du flux de matières résiduelles destinées à l'incinération devraient être intégrées dans un appel de propositions aux fabricants d'incinérateurs. L'indication de la quantité et de la composition du flux de matières résiduelles assurera que les propositions porteront sur des incinérateurs appropriés. Il convient de remarquer qu'il existe des incinérateurs spécialement conçus pour certains types de matières résiduelles, comme les carcasses d'animaux, les déchets liquides et les déchets dangereux, et que ces dispositifs devraient être utilisés au besoin.

Quant aux facilités qui ont déjà un système d'incinération en place, les propriétaires et opérateurs devraient évaluer la capacité du système de gérer adéquatement le flux de matières résiduelles actuel.

Un incinérateur à air contrôlé, avec double chambre, est recommandé pour les installations

traitant **plus de 26 tonnes de matières résiduelles par année**. Ce système peut brûler une grande variété de matières résiduelles et, s'il est bien entretenu et utilisé, atteint des niveaux d'émissions de PCDD/F et de mercure inférieurs aux limites fixées dans les Standards pancanadiens. Ce type d'incinérateur devrait être muni d'une vaste chambre secondaire capable de fournir un temps de résidence d'au moins 1 seconde à une température supérieure à 1000°C, pour assurer une combustion complète et réduire le plus possible les émissions de PCDD/F.

Dans le cas d'installations traitant **moins de 26 tonnes matières résiduelles par année**, des « efforts déterminés », selon les termes des *Standards pancanadiens relatifs aux dioxines et aux furannes*¹, devraient être déployés. Si les circonstances empêchent l'utilisation d'un incinérateur avec double chambre muni d'une grande chambre secondaire, on devrait employer un incinérateur à chambre unique muni d'un brûleur post-combustion. Ces systèmes sont moins susceptibles de rencontrer les normes d'émissions des standards pancanadiens que les incinérateurs avec double chambre.

Étape 3 : Installer et aménager correctement l'incinérateur

Construction

- L'incinérateur devrait être construit à l'intérieur d'un bâtiment pour protéger l'équipement et les opérateurs contre les intempéries.
- Le lieu d'installation devrait être aménagé de manière à maximiser le dégagement entre les composantes de l'incinérateur, y compris la cheminée, et les matériaux de construction combustibles.
- Des dispositifs d'isolation devraient être utilisés afin de protéger les matériaux de construction combustibles.
- Le bâtiment devrait être muni de prises d'air frais suffisantes pour l'incinérateur. Il faut prévoir de l'air de combustion et l'air de dilution pour le registre barométrique. On doit veiller à introduire de l'air de façon à ne pas créer de problèmes de fonctionnement à basse température.

Équipement

Le système d'incinérateur devrait être muni de l'équipement suivant, qui permet de surveiller et d'enregistrer les paramètres de rendement :

- une balance servant à peser toutes les matières placées dans l'incinérateur, et
- un système automatisé de contrôle des processus et d'acquisition de données qui conserve les données d'opération de l'incinérateur.

Les données d'opération devraient être recueillies et conservées au moins toutes les minutes durant lesquelles le système fonctionne. Le but est de pouvoir résumer les paramètres d'opération au cours des phases de mise en marche, de fonctionnement et de refroidissement de chaque cycle. Si les conditions de fonctionnement requises ne sont pas atteintes, ces données vont permettre aux opérateurs, aux fabricants et aux organismes de réglementation de trouver les facteurs qui occasionnent la défaillance. À partir de cette information, il est possible

¹

Disponible à http://www.ccme.ca/ourwork/air.fr.html?category_id=97

de modifier les procédures pour améliorer le rendement. L'accès à distance aux données d'opération devrait être disponible aux fabricants à des fins de dépannage.

Il est fortement déconseillé de munir un incinérateur à fonctionnement discontinu d'un dispositif de récupération de chaleur. La température des gaz à combustion dans les systèmes de récupération de chaleur sera moins élevée que dans les systèmes sans récupération de chaleur et sera à des niveaux pouvant entraîner la formation de plus grandes quantités de PCDD/F. De même, les systèmes d'antipollution d'air sont déconseillés pour contrôler les émissions de PCDD/F dans les incinérateurs à fonctionnement discontinu. Les gaz de combustion de la cheminée doivent être émis directement à l'atmosphère à des températures en excès de 700 °C afin d'éviter la formation non intentionnelle de PCDD/F à travers le processus de synthèse *de novo*.

Si l'ajout de quantités additionnelles de matières résiduelles dans l'incinérateur au cours du cycle de combustion est nécessaire, l'incinérateur devrait être muni d'un dispositif permettant d'injecter les matières résiduelles afin d'éviter de perturber la combustion dans la chambre primaire.

Étape 4 : Utiliser l'incinérateur pour en obtenir une combustion optimale

Considérations opérationnelles

Les matières résiduelles reçues à l'installation d'incinération devraient être triées selon leurs caractéristiques énergétiques : les matières humides ou à faible valeur énergétique (p. ex. déchets de cuisine), les matières résiduelles mixtes présentant une valeur énergétique moyenne, et les matières huileuses présentant une valeur énergétique élevée. Pour accélérer le tri, toutes les matières résiduelles devraient être recueillies dans des sacs transparents qui facilitent l'identification du contenu. Des sacs de différentes couleurs peuvent aussi faciliter le tri.

Les incinérateurs à fonctionnement discontinu sont conçus pour traiter des matières résiduelles se situant dans un certain écart de valeurs énergétiques (calorifiques). L'opérateur devrait choisir les matières résiduelles de chaque catégorie et les mélanger afin d'alimenter l'incinérateur selon la valeur calorifique précisée par le fabricant. Chaque sac devrait être pesé. L'opérateur devrait inscrire le poids et la source de chaque sac, et additionner le poids pour chaque catégorie de matières résiduelles avant d'achever le chargement. Idéalement, cette information est enregistrée par le système automatisé de collecte des données dont est muni l'incinérateur. (Les exigences relatives à la tenue des registres sont élaborées à l'étape 6.)

Les incinérateurs à fonctionnement discontinu ont une capacité de charge limitée (tant en termes de quantité de matières résiduelles que de valeur énergétique de la charge). Pour faciliter l'établissement de la charge par l'opérateur, en particulier dans le cas des petits incinérateurs, on pourra peser préalablement plusieurs charges et les placer dans leur contenant avant de les charger dans l'incinérateur. Les mêmes méthodes de pesée et d'enregistrement des données devraient être appliquées à chaque charge. Les charges peuvent ensuite être brûlées une à la fois.

Une fois l'incinérateur chargé d'un mélange et d'une quantité de matières résiduelles appropriés, l'opérateur ferme la porte, vérifie que tous les dispositifs de verrouillage sont enclenchés et lance le cycle de combustion. L'opérateur devrait surveiller le cycle durant au moins 15 minutes après l'allumage du brûleur de la chambre primaire pour s'assurer que la

volatilité des matières résiduelles ne produit pas plus de gaz que la chambre secondaire ne peut recevoir. L'opérateur peut ralentir le taux de combustion en réduisant la quantité d'air ajouté en dessous des matières résiduelles. La chambre primaire devrait être opérée dans l'écart de températures approprié (typiquement entre 500°C et 800°C), tel que prescrit par le fabricant.

Lorsqu'il estime que la combustion se déroule de façon contrôlée, l'opérateur peut quitter l'aire d'incinération pendant que le cycle de combustion se poursuit.

Le cycle de combustion ne devrait pas être interrompu en ouvrant la porte de chargement avant que la combustion ne soit complétée et que l'appareil ne soit refroidi. L'ajout de matières résiduelles additionnelles à la chambre primaire durant la combustion devrait seulement avoir lieu si l'incinérateur est doté d'un dispositif d'injection de matières résiduelles.

Lorsque la combustion est achevée et que l'appareil a refroidi, l'opérateur devrait se revêtir d'équipement de protection incluant des gants, un masque antipoussières, un écran facial et des lunettes de sécurité avant d'ouvrir la porte.

L'opérateur devrait retirer la cendre produite par le cycle de combustion précédent avant de recharger l'incinérateur avec la prochaine charge de matières résiduelles. Les matières non brûlées retirées des cendres sont rechargées dans la chambre primaire après que l'opérateur ait nettoyé les arrivées d'air et avant qu'il n'ait placé une nouvelle charge dans l'incinérateur.

Formation

Les opérateurs devraient recevoir une formation adéquate du fabricant de l'incinérateur. La formation devrait couvrir au moins les notions suivantes :

- la sécurité du système, notamment les dangers que doit reconnaître l'opérateur;
- la caractérisation des matières résiduelles et l'influence de leurs caractéristiques sur l'opération de l'incinérateur;
- les limites de charge, notamment les matières qui ne doivent pas être chargées dans l'incinérateur et les quantités permises des différents types de matières résiduelles à charger;
- la procédure de démarrage de l'incinérateur et le cycle d'opération normal;
- l'opération et l'ajustement de l'incinérateur pour en optimiser le rendement;
- la procédure de nettoyage à la fin du cycle;
- les procédures de dépannage;
- le calendrier d'entretien;
- la tenue des registres et la production de rapports.

Le personnel de gestion devrait participer aux séances de formation dans la mesure du possible, de manière à assurer la continuité d'un opérateur à l'autre.

Étape 5 : Manipuler et éliminer les résidus de combustion de manière sécuritaire

Les cendres de la chambre primaire peuvent contenir des matières nuisibles à la santé de l'opérateur et à l'environnement. Les opérateurs devraient utiliser de l'équipement de protection pour réduire les risques associés à leur manutention. Ces matières devraient être retirées soigneusement et placées dans des contenants de métal fermés permettant de les transporter dans un lieu d'élimination approuvé. L'opérateur devrait peser et enregistrer la quantité de cendres produites.

Étape 6 : Tenir des registres et produire un rapport

Pour démontrer que l'incinérateur est bien utilisé et entretenu, les responsables de l'installation devraient tenir un registre et produire un rapport annuel contenant l'information suivante :

- Une liste de tous les membres du personnel ayant reçu la formation sur l'incinérateur, le type de formation, les noms des personnes qui ont donné la formation ainsi que les dates des séances de formation et de séance de perfectionnement
- Toutes les mesures d'entretien préventif de l'équipement
- Les registres d'utilisation de l'incinérateur - sur support électronique avec copie de sauvegarde complète
- Un résumé de l'utilisation de carburant auxiliaire
- Une liste de tous les envois de résidus de combustion, y compris le poids des quantités transportées et éliminées par type, au besoin, ainsi que l'emplacement du lieu d'élimination
- Toutes les mesures d'émissions et les données d'échantillonnage de cendres durant la période visée

Toutes les données brutes relatives à l'opération de l'incinérateur devraient être conservées pour être inspectées par les autorités compétentes pour la durée prescrite ou au moins deux ans. Le propriétaire devrait consulter le fabricant ou le fournisseur de l'incinérateur et l'organisme de réglementation pour déterminer le niveau de données sommaires à produire et à communiquer à l'organisme de réglementation (p. ex. fédéral, provincial/territorial). Les rapports présentés devraient être approuvés par la haute direction de l'installation.