

TD
196
P4
57817

ETUDE SUR LES POSSIBILITES D'INCINERER
UN MELANGE DE SABLE ET DE PRODUITS
PETROLIERS DANS UN EQUIPEMENT MOBILE

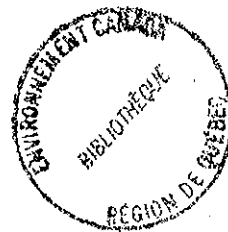
PAR

TRECAN LIMITED
4540 Dixie Rd.
Mississauga, Ont.

POUR

SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
REGION DU QUEBEC
ENVIRONNEMENT CANADA,
MONTREAL, QUE.

Juin 1976



U26013014

TABLE DES MATIERES

RESUME	1.
INTRODUCTION.....	2.
OBJECTIFS.....	4.
TRAVAUX PAR D'AUTRES.....	5.
TRAVAUX SPECIFIQUES.....	9.
Kenting - Transport Canada	9.
Aerojet - General	10.
PARAMETRES IMPORTANTS.....	12.
Nature du matériel à incinérer	12.
Qualité des résidus	13.
Emissions	13.
Mobilité	14.
EVALUATION DE TYPES D'INCINERATEUR..	15.
COMMENTAIRES ADDITIONNELS.....	17.
RECOMMANDATIONS.....	20.
REFERENCES.....	22
DESSINS	

RESUME

L'incinération d'un mélange huile-sable est une méthode techniquement et économiquement valable de restorer le sable à sa condition originale. Cette étude vise à explorer de quelle façon on pourrait concevoir un système pour utilisation près d'un déversement d'huile.

Le travail déjà fait sur ce sujet tant au Canada qu'aux Etats-Unis a été évalué avec la conclusion qu'il n'existe présentement aucun équipement vraiment valable.

Plusieurs types d'incinérateur ont été étudiés en vue de leur utilisation pour un mélange huile-sable et il appert que le four-cylindre rotatif présente les meilleures possibilités bien que certaines recherches additionnelles soient jugées nécessaires. C'est pourquoi, il est recommandé qu'un prototype à échelle réduite soit construit, qu'une série d'essais soit entreprise et qu'enfin un système ayant une capacité minimum de 4 tonnes/heure soit conçu.

INTRODUCTION

L'impact d'un déversement majeur d'huile en mer ou près des côtes est bien connu suite à plusieurs incidents au cours des dernières années. Il en résulte deux problèmes importants.

1- L'urgence de contenir l'huile sur une surface d'eau relativement restreinte et l'extraction subséquente du mélange huile-eau.

2- La contamination des plages par le dépôt des eaux huileuses.

Beaucoup d'efforts ont été déployés depuis plusieurs années en vue de développer les équipements nécessaires pour répondre au problème No. 1, le confinement et l'extraction des mélanges huile-eau. Bien qu'il y ait encore beaucoup de travail à faire dans ce domaine, le but de ce rapport est de s'attacher uniquement au problème No. 2, c'est-à-dire l'utilisation de l'incinération pour nettoyer les sables des plages contaminées. L'utilisation d'un tel équipement pour des déversements à l'intérieur des terres par un camion-remorque ou un wagon-citerne sera également considéré.

Etant donné que plusieurs organismes, tant gouvernementaux que privés, ont étudié abondamment l'analyse et la formation des matériels contaminés, il n'est donc pas nécessaire d'y revenir ici. Nous nous concentrerons sur la restauration par incinération de ces matériels.

.....

Les auteurs voudraient souligner ici l'excellente coopération fournie par Messieurs J.J.O. Gravel et Yann Plunier du bureau de Montréal et M. Wm. Logan du bureau de Burlington, tous d'Environnement Canada.

Cette étude fut faite en accord avec le contrat #SS04.KE102-5-0283 du Ministère des Approvisionnements.

OBJECTIFS

Les objectifs de cette étude sont les suivants:

- 1- Revue des travaux publiés sur l'incinération des mélanges huile-sable pour évaluer ce que d'autres ont fait.
- 2- Etablissement des paramètres importants pour un incinérateur.
 - a) Nature du matériel contaminé
 - b) Qualité acceptable des résidus
 - c) Qualité acceptable des émissions
 - d) Dimensions et degré de mobilité requis pour l'équipement
- 3- Considération des incinérateurs existants conçus pour une fonction spécifique en vue de leur utilisation pour l'incinération de sables contaminés.
 - a) Capacité en tonnes/heure en relation avec une surface de plage
 - b) Conditionnement du matériel avant l'incinération
 - c) Besoins en énergie d'appoint et en équipement auxiliaire
 - d) Main d'oeuvre requise
- 4- Recommandations d'un type particulier d'incinérateur et programme de recherches additionnelles.

TRAVAUX PAR D'AUTRES

Dès le départ, suite à des conversations avec le personnel d'Environnement Canada à Montréal, il fut établi qu'à part une exception, le travail de Kenting Oil Field Services Limited en coopération avec Transport Canada, très peu de recherches ont été faites au Canada sur l'incinération des mélanges huile-sable.

Il fut également établi que des recherches devraient avoir lieu aux Etats-Unis par l'entremise de EPA à Edison, N.J. Environnement Canada n'était pas au courant de travaux spécifiques sur ce domaine aux Etats-Unis, mais l'on se devait de vérifier.

Quant aux autres parties du monde, rien de spécifique n'était connu bien que certains travaux devaient être en marche à un endroit ou l'autre. Cependant, les ressources de cette étude éliminaient toute investigation en dehors du Canada et des Etats-Unis.

Les contacts suivants furent donc établis:

Contact #1 - Environnement Canada
Centre des Déversements
Burlington, Ont.

M. W.J. Logan
M. C.W. Ross

Rapport

Ce groupe s'occupe plus particulièrement des mesures

de confinement et de recouvrement des déversements dans l'eau plutôt que sur les plages. Ils sont évidemment très conscients du problème mais n'ont véritablement pas d'études en marche.

Contact #2 -

Mines Canada
Laboratoires de recherches
Ottawa, Ont.

M. Frank Friedrich

Rapport

Bien que ces laboratoires aient effectués de nombreux travaux sur la combustion et l'incinération, rien de spécifique sur les mélanges sable-huile n'a été fait.

Contact #3 -

Great Canadian Oil Sands Ltd.
Research & Development Dept.
Edmonton, Alberta.

Dr. R. Luhning.

Rapport

Etant donné que GCOS travaille dans la région de l'Athabasca avec des mélanges sable-huile, il était permis d'espérer que des travaux utiles à cette étude aient eu lieu. Cependant, ce ne fut pas le cas puisque GCOS s'attache à recouvrir l'huile du sable par des procédés évidemment autres que la combustion. De plus, les sables, après extraction du pétrole, contiennent un pourcentage d'huile plus élevé que ce qui serait acceptable pour la restauration des plages.

Contact #4 -

Transport Canada
Gardes-côtières
Ottawa, Ont.

Rapport

Il fut appris qu'en 1972, un contrat pour la conception et la construction d'un prototype d'une capacité de 1/2 à 1 tonne/heure d'un mélange huile-sable avait été accordé à Kenting Oil Field Services d'Edmonton (voir contact #5) et complété en 1973. Les résultats des travaux à date n'étaient pas publiés et non disponibles. Kenting prévoyait une série de recherches additionnelles sur un modèle plus volumineux mais ces travaux étaient retardés à cause de restrictions financières.

Contact #5 -

Kenting Oil Field Services Ltd.
Edmonton, Alberta.

M. R.D. Galloway

Rapport

Kenting confirma l'information fournie plus haut par Transport Canada incluant la non-disponibilité des résultats.

Il fut indiqué que le prototype pouvait être inspecté et même opéré moyennant un déboursé. Il fut décidé d'en faire l'inspection, Les résultats et commentaires sur cette visite apparaissent dans une autre section de ce rapport.

Contact #6 -

U.S. EPA
National Environmental Research Centre
Edison, N.J.

Dr. John Brugger,
M. J.S. Dorrlor,
M. Frank Freestone,
M. Joseph LaFornara.

Rapport

Il fut établi dès le départ, que l'échange d'information technique sur le sujet de ce rapport devrait être fortement encouragé.

Le résultat primordial de cette visite fut la remise d'un rapport publié en 1970 par Envirogenics Company, division de Aerojet General Corp. de El Monte, Calif. et intitulé: "A Feasibility Analysis of Incinerator Systems for Restoration of Oil Contaminated Beaches". Ce rapport fut évidemment étudié avec grande attention et un résumé en est fait dans une autre section de cette étude.

EPA admit que depuis la présentation de ce rapport, soit depuis 5-1/2 années, rien ne s'était passé. Cependant, un contrat pour la conception et la fabrication d'un incinérateur portatif pour la destruction de déversements liquides par des camions ou des wagons est sur le point d'être accordé. Cet incinérateur aura une capacité de 1000 lbs/hre et sera conçu de façon très sophistiqué pour tenir compte des grandes variations dans la composition chimique des liquides à incinérer ainsi que de la très grande qualité requise pour les effluents.

TRAVAUX SPECIFIQUES

Incinérateur Kenting-Transport Canada.

Suite au contact #5, une visite eut lieu à Edmonton pour inspecter l'incinérateur de Kenting sans qu'il soit cependant en opération. Une brochure de la Compagnie est jointe à ce rapport.

1- L'incinérateur est une unité complète montée sur traîneaux ayant des dimensions hors-tout de 22' long, 8' large et 12' haut. Sa capacité s'établit entre 1000 et 2000 lbs/hre d'un mélange huile-sable contenant près de 30% d'huile et probablement moins de 6% d'eau. Les résidus contiennent environ 3-4% de carbone ce qui donne une apparence grisâtre au sable. Les gaz d'émission se situent à probablement moins de 10% d'opacité et contiennent un maximum de 50 PPM d'hydrocarbures.

2- L'incinérateur proprement dit consiste en un four de dimensions intérieures de 4' x 4' x 5', avec recouvrement réfractaire et ouvert vers le haut.

Plusieurs jets d'air dirigés tangentiellement vers le bas servent de rideau d'air tout en fournissant l'air requis pour la combustion selon le même principe que l'incinérateur "open pit" fabriqué par plusieurs manufacturiers. Une grille mobile installée au plancher sert à transporter le mélange sable-huile d'un bout à l'autre de l'incinérateur. Un chargeur hydraulique permet l'admission du mélange.

Cependant, ce système doit être modifié en vue d'en arriver à un chargement plus continu. Le sable, poussé par la grille, vient tomber à l'autre bout dans un réservoir d'eau où il est refroidi à environ 120°F avant d'être remis sur le sol au moyen d'un râteau.

La température d'incinération est de l'ordre de 2200-2400°F et le procédé emploie de 7-10 gph de combustible d'appoint.

3- Des travaux supplémentaires sont prévus pour l'été 1976. Certaines modifications sont prévues comme pour le mécanisme de chargement mais l'arrangement général demeurera inchangé. Il est également possible que les essais se tiennent dans l'est du pays plutôt qu'à Edmonton.

Aerojet - General

Tel que mentionné précédemment, EPA publia en 1970 le rapport #15080 DXE 11/70 "A Feasibility Analysis of Incinerator System for Restoration of Oil Contaminated Beaches" préparé par Aerojet-General. C'est une étude d'environ 75 pages avec diagrammes, tableaux etc. Il ne s'agit donc pas d'en faire une étude détaillée ici. Les points importants sont donc résumés:

1- Une étude approfondie est faite sur la composition des mélanges huile-sable-eau. Un déversement de pétrole près de Porto-Rico fournit les données principales avec des chiffres additionnels provenant d'un incident avec de l'huile lourde à Rehoboth Beach, Delaware, ainsi qu'un autre impliquant une unité de forage au large des côtes de Santa Barbara, Calif. Les résultats sont consistents et indiquent environ 16% d'huile et 11% d'eau.

2- Des essais ont démontré que la combustion peut s'auto-suffire à 6% d'huile pourvu que l'humidité soit également à 6%. Il semble donc que la quantité de combustible d'appoint requis soit négligeable tout en permettant à un système d'incinération d'opérer relativement bien, ce qui signifie un sable grisâtre (1/2 à 1% de carbone) et un effluent gazeux visiblement clair. Les débris solides mêlées au mélange sable-huile pourrait n'être pas complètement brûlés ce qui impliquerait un certain nettoyage manuel.

3- Le dessin #8 d'Aerojet joint en annexe illustre le concept choisi au départ, soit un malaxeur à ciment. Ce système aurait une capacité de 1-2 tonnes/hre en utilisant un malaxeur de 10 verges cubes.

4- La capacité d'un système à grande échelle pourrait être aussi élevée que 60 tonnes/hre bien que l'on envisagerait de construire un prototype se situant entre 10 et 30 tonnes/hre et mesurant 40 pieds de long, 13 pieds de haut (sans la cheminée) et 16 pieds de large (2 modules de 8 pieds chacun.) L'unité serait montée sur traîneaux, donc transportable mais non mobile. Le dessin #14 du rapport Aerojet en annexe illustre ce concept.

5- Ce procédé utiliserait le concept du four-cylindre rotatif et comporterait 3 stages: 1) séchage et volatization partielle, 2) incinération, 3) refroidissement.

6- Bien que le rapport ait recommandé la construction d'un prototype de 10 tonnes/heure, rien ne fut fait à ce jour.

PARAMETRES PRINCIPAUX

En utilisant les résultats des discussions et contacts mentionnées précédemment et en étudiant la littérature disponible sur le sujet, il est donc possible de dresser une liste des objectifs importants tant du point de vue technique qu'économique.

NATURE DE MELANGE

Puisque le four d'incinération est conçu en fonction du dégagement de chaleur, sa capacité est donc directement relié au pourcentage d'huile. Plusieurs analyses ont démontré des concentrations d'huile sur les plages contaminées allant de 7 à 50% en poids avec une moyenne autour de 14%. Il y a bien les "balles de bitume" contenant près de 75% d'huile mais celles-ci sont occasionnelles et seraient, de toutes façons, ramassées avec quantité de sable. Quant au sable contenant de 2 à 3% d'huile, il ne nous semble pas justifiable d'en faire la restauration. Le contenu en eau du sable ayant eu un peu de temps pour s'égoutter, même une heure ou moins, se situera autour de 10-13%. Ces chiffres ne tiennent cependant pas compte de l'eau présente dans les autres débris mélangés au sable e.g. débris de végétation, qui aboutiraient également à l'incinérateur. L'effet de l'humidité se fait surtout sentir sur les températures d'équilibre et plus particulièrement avec des concentrations d'huile allant de 7 à 15%.

Puisque l'on recherche des températures de 1500-1800°F afin d'obtenir une bonne combustion, les calculs montrent que

pour une humidité de 10-13%, il est nécessaire d'avoir entre 7 et 12% d'huile. S'il y a plus d'eau ou moins d'huile, un combustible d'appoint devient nécessaire. Ceci peut se faire avec un brûleur ou tout simplement en ajoutant de l'huile au sable.

C'est notre opinion que, dans la plupart des cas, la combustion sera auto-suffisante dès que les conditions d'équilibre auront été atteintes. C'est ainsi que des valeurs de 12% d'eau et 15% d'huile sont choisies comme conditions minimales de design.

Qualité des résidus.

Il a été établi par d'autres investigations qu'il est pratiquement impossible de produire un sable aussi blanc et aussi propre que du sable non-contaminé. C'est pourquoi une bonne qualité de résidus veut dire un sable inerte, légèrement grisâtre et ne contenant aucune huile à l'état libre. Selon la nature de l'huile contaminante, la teneur en carbone serait de 1/2 à 1% en poids.

Qualité des émissions.

En tenant compte du fait que l'opération de l'équipement se fera sur une plage, probablement à une distance relativement éloignée des habitations et, de plus, sera intermittente, il serait raisonnable d'accepter une qualité d'émissions légèrement moins bonne que pour un incinérateur conventionnel opérant dans une municipalité. L'opacité pourrait atteindre de 20 à 25% et l'émission de matières particulées de l'ordre de 10 lbs/tonne de

mélange sable-eau. Sur ce dernier point, l'émission de sable qui ira retomber sur du sable représente un facteur qui milite en faveur d'une norme moins sévère.

Mobilité.

A cause principalement des niveaux de chaleur dont il est question ici, il ne faudrait pas considérer cet équipement dans la même classe qu'une ambulance ou un fourgon à incendie. Au mieux, il faut envisager une pièce d'équipement montée sur un véhicule qui peut se déplacer d'elle-même tout en dépassant les normes de dimensions et de poids prescrites par les autorités routières. Au pire, il faut considérer une unité qui se déplace en pièces sur un fardier et que l'on décharge sur le site au moyen de grues pour être raccordée sur place. Chaque pièce ne devrait pas excéder 30 ou 40 tonnes. Il y aurait également lieu de considérer l'utilisation de barges pour le déplacement et possiblement d'équipement militaire pour le débarquement. Cependant, la route constituant encore le moyen le plus utile, il serait recommandé que les dimensions n'excèdent pas 40' long x 13' haut x 10' large.

EVALUATION DE TYPES D'INCINERATEUR

Onze types d'incinérateur furent considérés pour la disposition de mélanges sable-huile.

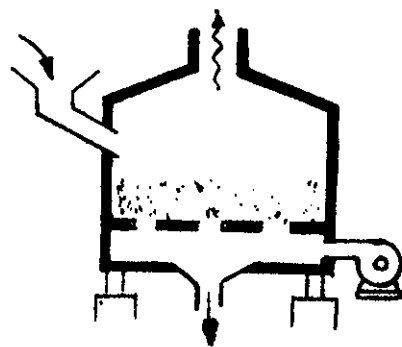
Lit fluidisé	Four "retort"
Four rotatif	Système AST
Four multiple	Four incliné
Four ouvert	Four vertical
Four pyrolytique	Four-cylindre rotatif
Four à grille	

L'expérience des auteurs ou de d'autres (ref #2) sur des matériels similaires, a permis d'éliminer six (6) des incinérateurs mentionnés plus haut et d'en retenir cinq (5):

Lit fluidisé	Four à grille
Four-cylindre rotatif	Four rotatif
Four multiple	

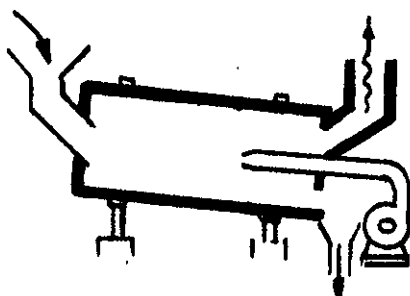
Chacun de ces types a été évalué en fonction des paramètres déjà cités:

Matériel:	15% huile, 12% eau, 73% sable
Résidus:	1/2-1% carbone
Effluent:	20-25% opacité, 10 lb/tonne de matières particulées
Mobilité:	40' long x 13' haut x 10' long



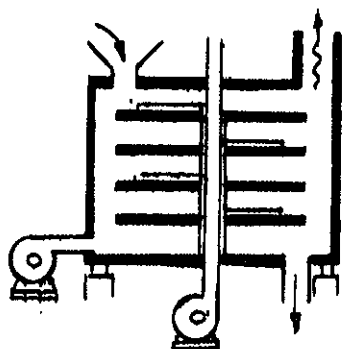
LIT FLUIDISE

2 tonnes/hre pour un lit de 8'6" dia. int.
 Résidus - bons
 Emissions - satisfaisantes
 HP probable - 100
 Opérateur qualifié - beaucoup
 Adaptation aux variations du mélange - satisfaisant



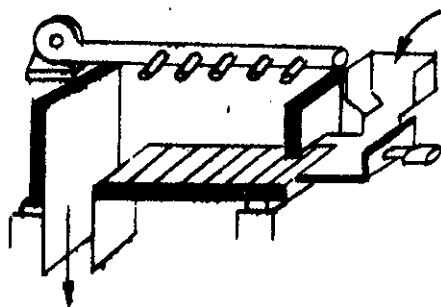
FOUR-CYLINDRE ROTATIF

4.4 tonnes/hre pour four 8'D.I. x 20' long
 Résidus - bons
 Emissions - élevées
 HP probable - 30
 Opérateur qualifié - peu
 Adaptation aux variations du mélange - bon



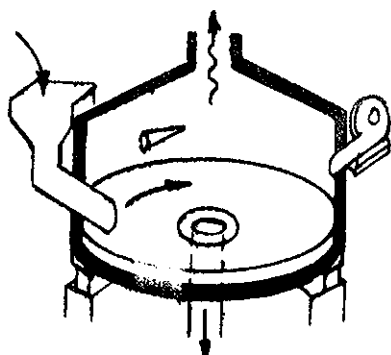
FOUR MULTIPLE

1 tonne/hre avec 4 fours de 9'6" dia.
 Résidus - bons
 Emissions - satisfaisantes
 HP probable - 75
 Opérateur qualifié - moyen
 Adaptation aux variations du mélange - satisfaisant



FOUR A GRILLE

2.8 tonnes/hre pour four de 8' x 8' x 20' long
 Résidus - moins bons
 Emissions - faibles
 HP probable - 30
 Opérateur qualifié - peu
 Adaptation aux variations du mélange - bon



FOUR ROTATIF

3.6 tonnes/hre pour four de 9'6" dia.
 Résidus - moins bons
 Emissions - faibles
 HP probable - 60
 Opérateur qualifié - moyen
 Adaptation aux variations du mélange - bon

Commentaires additionnels.

A - Capacité

Afin de mieux visualiser les capacités mentionnées plus haut, un système de 1 tonne/hre peut traiter une surface d'environ 1/4 d'acre sur une période de 10 heures d'opération. Ceci suppose l'enlèvement d'une couche de sable de 2" d'épaisseur. Ainsi, un incinérateur de 4 tonnes/hre disposera de 1 acre/10 heures.

B - Préparation du matériel.

A cause de la lenteur inhérente du système employé ainsi que de l'équipement ramassant le sable contaminé, il appert possible d'enlever manuellement les débris trop volumineux ou non-combustibles. Ceci permettrait d'éliminer les grosses pièces de bois, les barils, les gros cailloux et même les bouteilles et autres contenants. L'incinérateur devrait cependant pouvoir accepter les débris combustibles tels que poissons, oiseaux, végétation etc.

Il serait également possible d'utiliser un procédé de séparation à l'eau chaude avec agitation. Ce procédé produirait une huile modérément contaminée qui pourrait être incinérée soit sur les lieux mêmes où se fait la séparation ou encore être brûlée ou re-raffinée. Il n'entre pas dans le cadre de cette étude d'offrir des commentaires techniques sur cette possibilité mais seulement d'en indiquer l'existence.

C - Combustible d'appoint.

Le combustible d'appoint qui peut être requis pour l'allumage, le pré-chauffage ou l'incinération devrait être disponible dans les environs. Il pourrait être soit de l'huile achetée ou, de préférence, de l'huile recouvrée sur la scène du déversement, huile qui normalement devrait contenir 70% d'huile et 30% d'eau, donc un excellent combustible auxiliaire.

L'incinérateur devrait posséder sa génératrice afin d'actionner les moteurs électriques. Cette génératrice devrait opérer soit au diésel soit à la gasoline et ne devrait pas excéder 150 HP pour des raisons de mobilité.

D - Main d'oeuvre.

A part la présence d'un opérateur d'équipement lourd qualifié qui aurait charge de toutes les opérations, le système devrait pouvoir être opéré par de la main d'oeuvre non qualifiée. Il faudrait envisager de 2 à 3 ouvriers par quart avec possiblement deux quarts par 24 heures s'il y a de l'éclairage.

De la main d'oeuvre additionnelle pourrait être requise pour le nettoyage manuel de la plage selon l'emplacement impliqué.

Discussions

Il nous apparaît que le four-cylindre rotatif possède les meilleures caractéristiques. Chacun des types d'incinérateur étudié possède des désavantages y compris le four-cylindre rotatif mais celui-ci nous semble offrir moins de possibilités de problèmes que les autres. Plus spécifiquement:

Lit Fluidisé

Compte tenu de ses dimensions, il possède une faible capacité tout en nécessitant beaucoup d'énergie pour sa source d'air de combustion. De plus sa mise en marche exige beaucoup de la part des opérateurs.

Four multiple

Faible capacité, mécanique complexe, coût initial élevé.

Four à grille.

Les résultats obtenus par Kenting avec ce type d'incinérateur confirment la piètre qualité des résidus. Il est à souhaiter que les travaux additionnels qui sont prévus permettront d'améliorer la qualité des résidus car ce type d'incinérateur représente une alternative valable au four-cylindre rotatif.

Four rotatif

Mécanique très complexe et mauvaise qualité des résidus. De plus il existe peu d'information pour évaluer cet incinérateur.

RECOMMANDATIONS

Il est recommandé qu'un prototype soit conçu et construit comme seconde étape dans l'établissement d'un système pour la restauration des mélanges huile-sable par l'incinération.

Le travail de conception se fera en deux phases:

1) le procédé de combustion 2) l'assemblage mécanique des équipements.

La première phase impliquera la construction d'un four-cylindre rotatif ayant une capacité de 4-6 tonnes/hre. Les dimensions anticipées seraient de 9'6" x 20' long.

Avant de compléter la conception du prototype, il y aurait lieu d'effectuer certains essais en laboratoire pour évaluer avec plus de précision certaines variables et plus particulièrement le dégagement de chaleur en BTU/hre/pi.³ de volume de chambre de combustion. Ce facteur est évidemment d'une extrême importance dans l'établissement d'un rapport capacité/volume.

Ce travail de laboratoire pourrait être fait dans un four existant tel qu'il peut en exister chez des organismes comme l'Ontario Research Foundation ou le CRIQ. Les coûts de ces essais seraient ainsi minimisés.

Une fois ces essais terminés, le prototype pourrait être construit. Le dessin TFB-696-B, bien qu'uniquement conceptuel, donne une idée générale du prototype proposé.

Suite à la construction et l'évaluation du prototype, l'on passerait à la phase deux qui impliquerait le design final de tout l'équipement en s'attachant aux détails visant la portabilité, le combustible d'appoint, la marche des opérations ainsi que la méthode d'acheminer l'équipement sur les lieux d'un déversement. Toute la question de la mobilité serait étudiée durant cette phase.

Le programme proposé pourrait se dérouler selon la cédule suivante:

Essai de laboratoire	1 mois
Conception et fabrication	
du prototype	4-5 mois
Evaluation du prototype	1-2 mois
Conception du design final	4 mois
Construction du design	
final	5-6 mois

REFERENCES

1. "Feasibility Analysis of Incinerator Systems for Restoration of Oil Contaminated Beach Sands" for EPA by Envirogenics Co., Division of Aerojet-General Corp., El Monte, California. Program #1508DXE, 1970.
2. "Incineration in Hazardous Waste Management" (SW-141) by The Hazardous Waste Management Division of the Office of Solid Waste Management Programs, EPA, 1975.
3. Proceedings of National Industrial Solid Wastes Conference, 1970. Sponsored by University of Houston and Bureau of Solid Waste Management, 1970.
4. "The Mizushima Oil Spill" for Environmental Emergency Branch of Environment Canada, Vancouver, B.C., by C.W. Nicol, 1974.
5. Report on Mechanical Oil Recovery Equipment for Centre of Spill Technology, Environmental Protection Service, Burlington, Ontario by W.J. Logan, C.W. Ross and L.B. Solsberg, 1975.
6. Proceedings of the 1972 National Conference on Control of Hazardous Material Spills sponsored by Environmental Protection Agency and University of Houston, 1972.
7. Proceedings of the 1974 National Conference on Control of Hazardous Material Spills sponsored by Environmental Protection Agency, Research Laboratory, Edison, N.J. at San Francisco, California, 1974.
8. Proceedings of Joint Conference on Prevention and Control of Oil Spills, API, EPA, USCG, Washington, D.C. 1973.
9. "Waterborne Debris in Marine Pollution Incidents", prepared for USCG by Battelle Columbus Laboratories, Long Beach, Calif. 1974.
10. "Combustion Fundamentals for Waste Incineration", sponsored by the ASME Research Committee on Industrial and Municipal Wastes prepared by personnel of ASME Research Committee on Industrial and Municipal Wastes, New York, N.Y., 1974.
11. "Restoration of Beaches Contaminated With Oil", EPA report #R2-72-045, by G.D. Gumtz, 1972.

March 1974

ENVIRONMENT CANADA ENDORSES DESIGN OF BEACH CLEAN UP INCINERATOR

Kenting Oilfield Services Ltd. of Edmonton and Transport Canada have completed testing their prototype continuous feed, pollution-free, incinerator designed to burn hydrocarbon contamination off beach sands and gravels. Engineering of the full scale production system is underway. Analysis of emissions were conducted by the Research Council of Alberta and met Federal Department of the Environment regulations.

"... We see no reason that with proper operation, the unit could not be operated with emissions less than No. 1 Ringlemann. The tests ... indicate that hydrocarbons average below 50 ppm and therefore no odour problem should exist."

Environment Canada

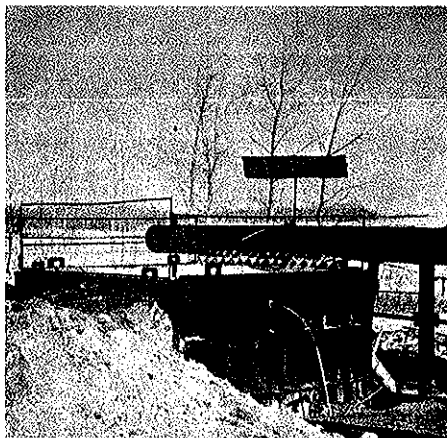
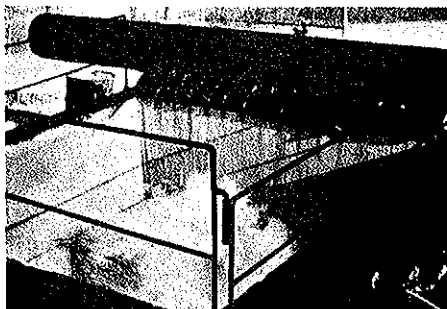
August 1971

EDMONTON, ALBERTA FIRM DEVELOPS POLLUTION-FREE OILFIELD INCINERATOR

Section 603 of the Alberta Energy Resources Conservation Board prohibits open pit burning of oilfield production wastes.

A batch loaded incinerator to dispose of oilfield waste has been designed by Kenting Oilfield Services Ltd. of Edmonton.

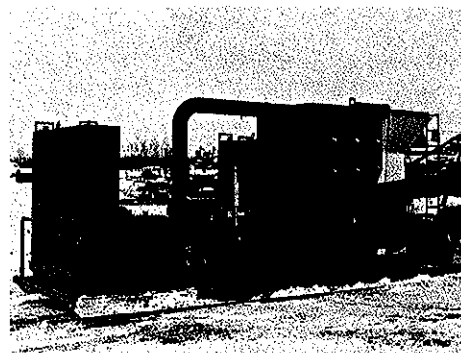
The unit incinerates wax, treater hays, crude oil and sludge without producing visible emissions. Complete combustion results from exposure to the 2,200°F temperature in the burn chamber.



Kleen-up* unit in operation. Complete combustion is attained thus eliminating visible emissions.



Smoke emission is evident from conventional batch burning method.



Prototype marine Kleen-up* system. Oil fouled beach materials are continuously conveyed through the incineration chamber. Hydrocarbons are burned away and the clean sand and gravels are discharged for repositioning on the beach.

October 1972

TWO PHASE DESIGN PROJECT INVOLVES MINISTRY OF TRANSPORT

Recognizing the need for a practical pollution-free incineration system to dispose of oil fouled debris and beach materials, the Ministry of Transport funded the continuing incineration research begun by Kenting Oilfield Services Ltd. Kenting's original concept for an oilfield waste disposal system was thought by the Ministry, with modifications, to be applicable to the cleanup of offshore spills.

"A vigorous research program to improve our understanding of the problems in oil cleanup is essential, but so is the development and production of better equipment for prevention, containment, and cleanup to facilitate field operations."

Canadian Ministry of Transport. Report on the Task Force - Operation Oil (cleanup of the Arrow oil spill in Chedabucto Bay). Volume IV, Ottawa, Ontario 1973.

KENTING

OILFIELD SERVICES LIMITED

Head Office:

P.O. Box 4506
Edmonton, Alberta, Y6E 4T7
Telephone: (403) 465-5276

Sales Office:

3rd Floor, 700 - 6th Avenue S.W.
Calgary, Alberta, T2P 0T8
Telephone: (403) 263-4970

Departments:

Pipeline Department
Project Department
District Operations
Contract Well Operations

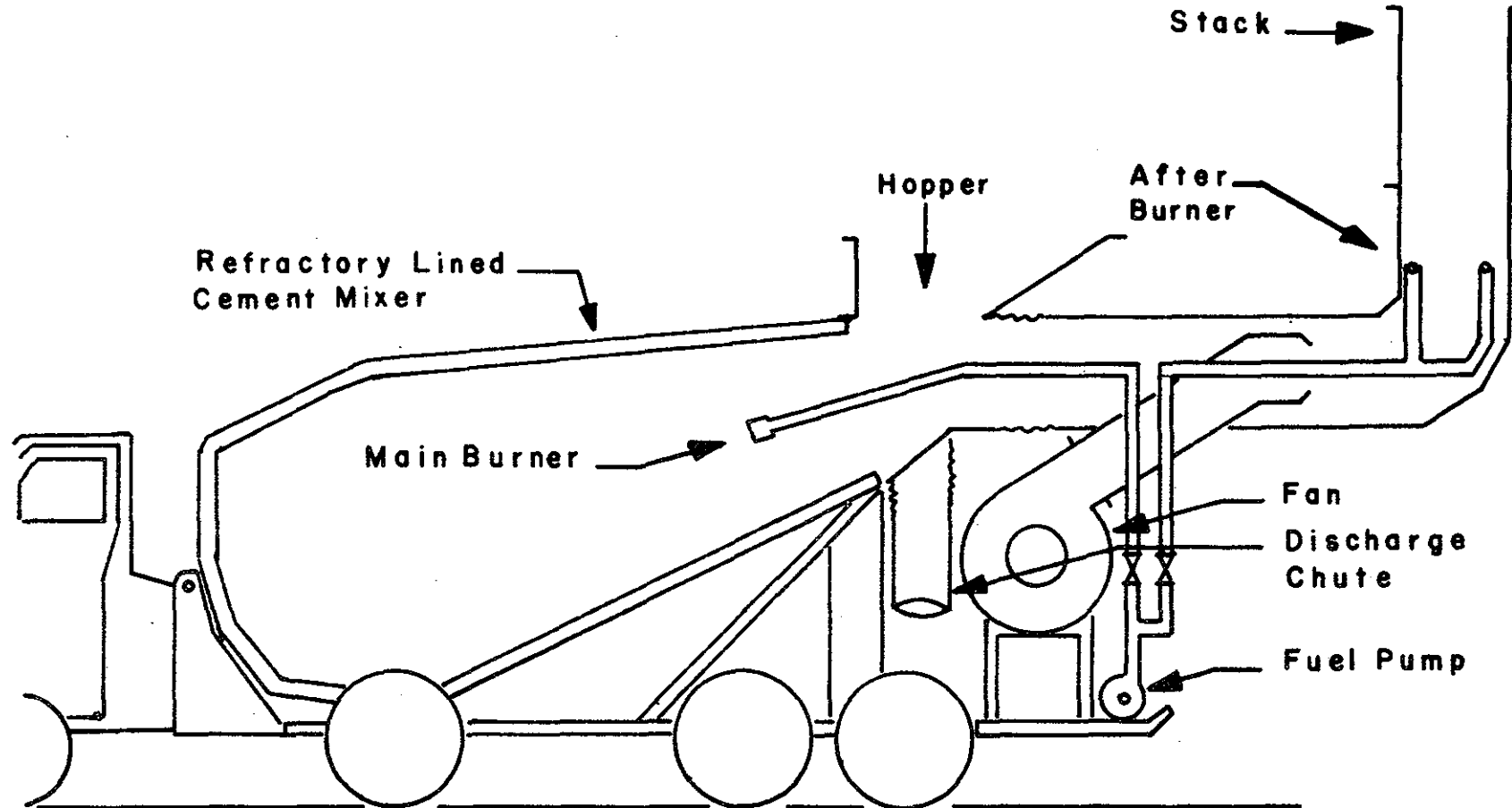
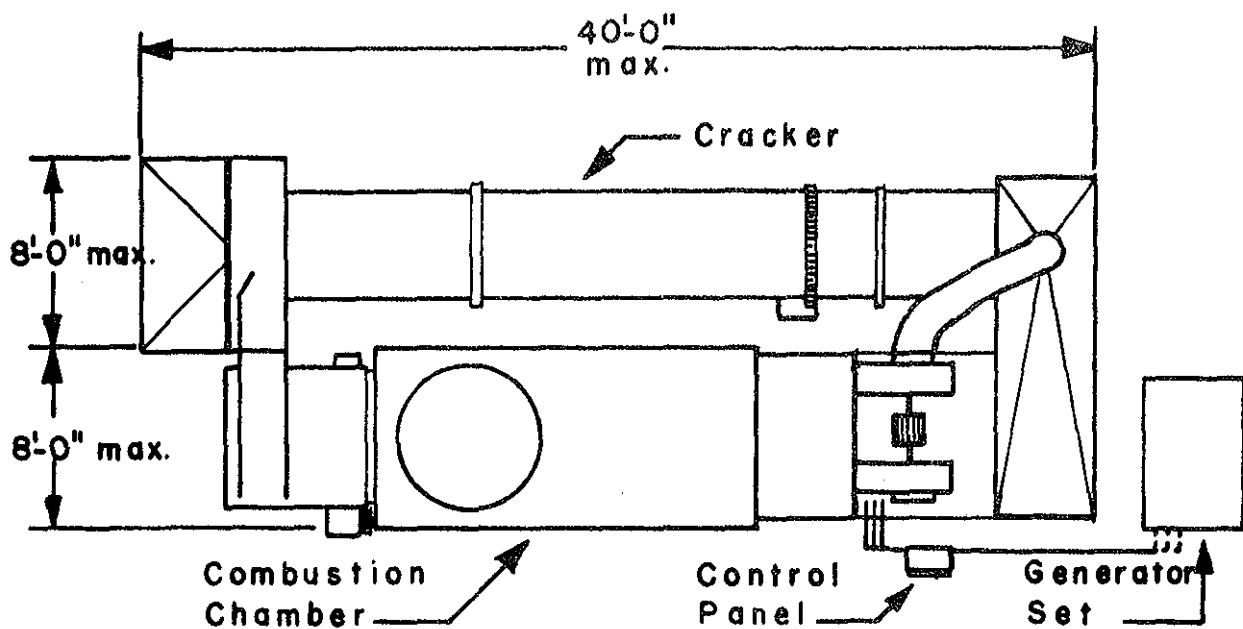
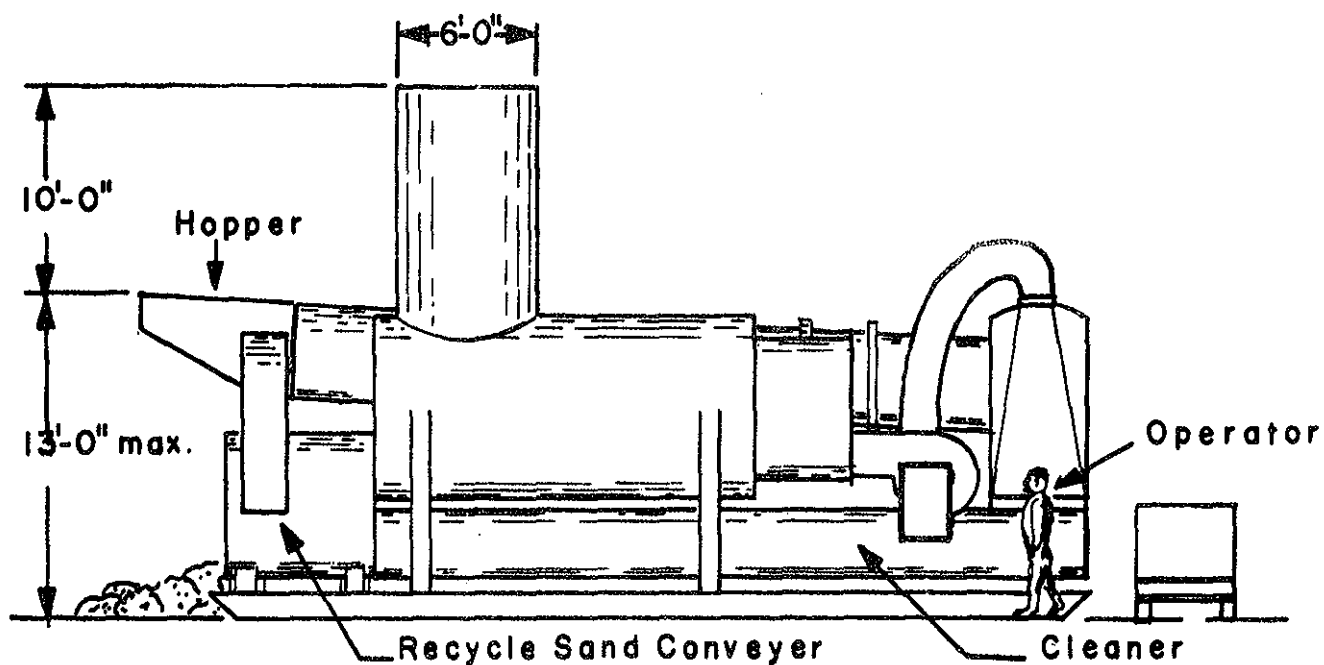


FIGURE 8. BATCH TYPE SAND CLEANER

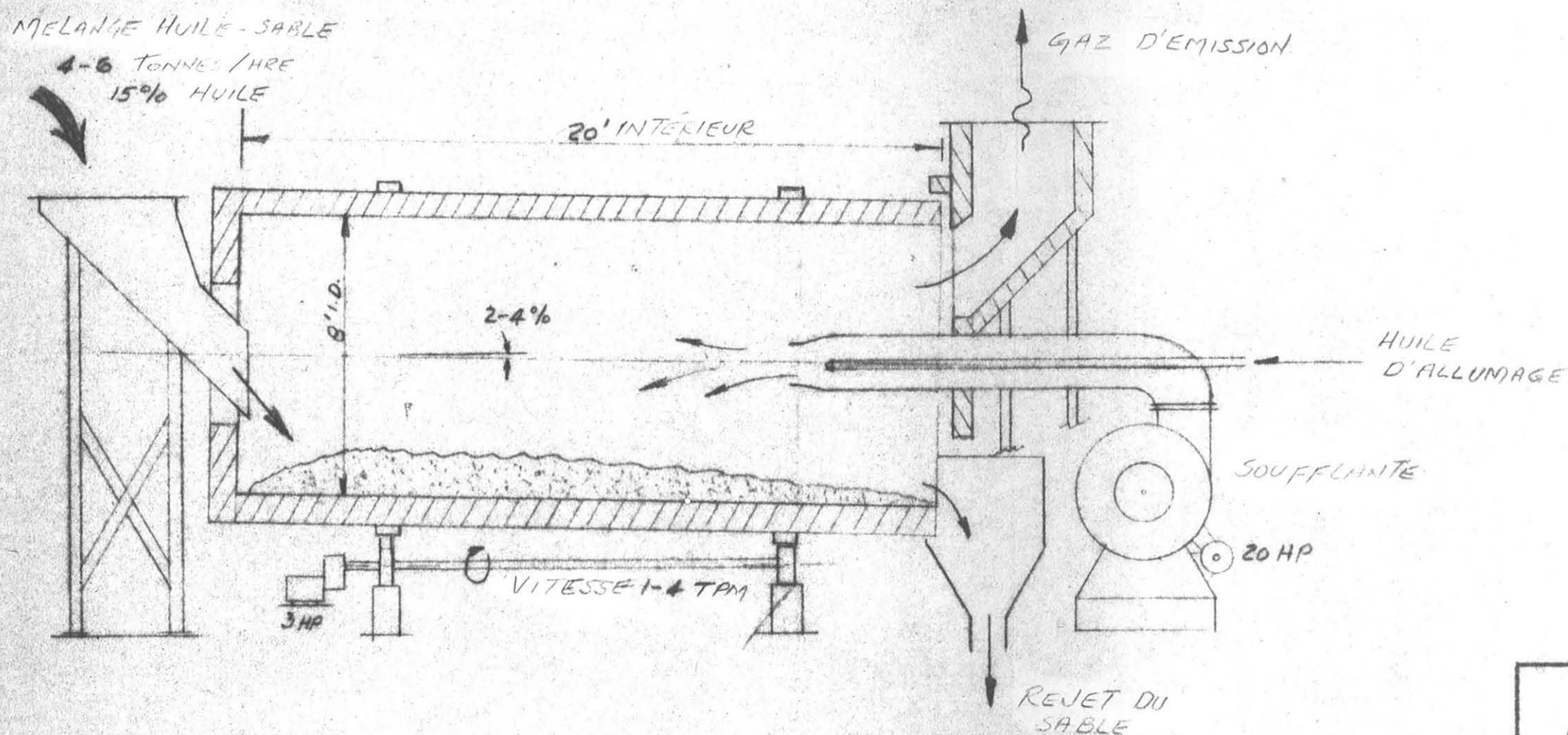


Plan View



Elevation View

FIGURE 14. ROTARY KILN CLEANER WITH HOT SAND RECYCLE



TRECAN LIMITED

MISSISSAUGA, ONTARIO - MONTREAL, QUEBEC

FOUR-CYLINDRE ROTATIF
POUR
MELANGE HUILE-SABLE

DO NOT SCALE - WORK TO DIMENSIONS

TOLERANCES
UNLESS OTHERWISE
SPECIFIED.

FRACTIONS $\pm$
DECIMALS $\pm .010$
ANGLES $\pm 1/2^\circ$

FINISHES
f - 125

REVISIONS

DRAWN *W/R* *J.W./J.C.* CHECKED

PROJ. ENGR.

PLT. MGR.

BY
RELEASED

DATE

APP.

JOB NO.
326

SCALE

DW'G.
NO.

TFB-696-B

REV.
F