

RAPPORT DE MISSION AUX ÉTATS-UNIS
SUR L'INCINÉRATION DES DÉCHETS DANGEREUX
ET DES BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS (BPC)

Mission effectuée par:

Gérald Girouard
Denis Ouellet
Michel Provencher

Ministère de l'Environnement du Québec
Environnement Canada

Février 1986

367717
TD
1050
.W36
G576
1986



TABLE DES MATIÈRES

PAGE

1. INTRODUCTION	1
1.1 Objectifs de la mission	1
1.2 Synopsis de la mission	1
2. GESTION DES DÉCHETS DANGEREUX AU NIVEAU DU GOUVERNEMENT AMÉRICAIN	3
2.1 Règlements et permis	4
2.2 Impacts sur la santé	7
2.2.1 Cancérogénicité	7
2.2.2 Autres effets sur la santé	9
2.3 Généralités	10
3. INSTALLATIONS VISITÉES	11
3.1 Installations de traitements thermiques	11
3.1.1 Rollins Environmental Services, New-Jersey	11
3.1.2 Rollins Environmental Services, Texas	21
3.1.3 Ensco Incorporated, Arkansas	31
3.1.4 Pyrotech Systems, Tennessee	38
3.1.5 SCA Chemical Services, Illinois	40
3.1.6 Rockwell International, Californie	47
3.2 Procédés de décontamination	51
3.2.1 Sunohio Inc., Ohio	51
3.2.2 Ensco Incorporated, Tennessee	55
4. CONCLUSIONS	58
REMERCIEMENTS	62
ANNEXE 1 Liste des principales personnes rencontrées à l'EPA..... et dans les industries	63
ANNEXE 2 Liste des documents obtenus de l'EPA et des industries.....	70

1. INTRODUCTION

1.1 Objectifs de la mission

La mission effectuée aux Etats-Unis au printemps 1984 s'intègre dans le cadre de la politique de la gestion des déchets dangereux produits au Québec. Le volet des déchets inorganiques ayant déjà été solutionné par l'implantation de l'usine Stablex à Blainville, il reste maintenant à solutionner celui des déchets organiques. C'est en rapport avec ce dernier aspect que la mission a été effectuée.

Les principaux objectifs recherchés étaient de connaître l'approche de gestion des déchets dangereux aux Etats-Unis, et ceci, tant au niveau gouvernemental qu'au niveau de l'industrie du traitement de ces déchets. Ainsi, nous avons rencontré dans un premier temps les autorités gouvernementales fédérales de l'Environmental Protection Agency (US EPA) et visité ensuite plusieurs installations de traitement des déchets organiques actuellement en opération.

1.2 Synopsis de la mission

- Lundi 5 mars:

U.S. EPA à Washington:

- A.M.: - groupe de recherche sur le cancer.
- P.M.: - groupe de gestion des déchets et d'étude des aspects économiques;
- groupe d'évaluation des risques associés aux incinérateurs;

- Mardi 6 mars:

Rollins Environmental Services Inc., Bridgeport, N.J.: incinérateur de déchets inorganiques (sauf les biphényles polychlorés-BPC).

- Mercredi 7 mars:

US EPA, Cincinnati, Ohio:

A.M.: groupe d'évaluation des effets sur la santé et sur l'environnement;

P.M.: groupe de recherche sur les techniques d'incinération;

- Jeudi 8 mars:

Sunohio PCB's Systems, Canton, Ohio: système mobile de traitement chimique d'huile de transformateurs contaminée aux BPC.

- Vendredi 9 mars:

Energy Systems Company (ENSCO):

A.M.: Eldorado, Arkansas: incinérateur de déchets organiques et de BPC;

P.M.: White Bluff, Tennessee: - centre d'entreposage et de transfert des BPC;
- unité mobile d'incinération de déchets organiques et de BPC;
- unité mobile pilote de décontamination de transformateurs contenant des BPC;

- Lundi 12 mars:

Rollins Environmental Services Inc., Houston, Texas: incinérateur de déchets organiques et de BPC.

- Mardi 13 mars:

Rockwell International, Canoga Park, Californie: groupe de travail sur le développement de systèmes de production d'énergie et de protection de l'environnement ; visite de l'unité pilote de destruction des BPC par la technique de lit de sels fondants.

- Mardi 20 mars:

SCA Chemical Services Inc., Chicago, Illinois: incinérateur de déchets organiques et de BPC.

On pourra retrouver à l'annexe 1 les noms et les coordonnées des personnes rencontrées au cours de la mission. Les documents dont la liste est donnée à l'annexe 2 sont disponibles pour consultations à la Direction des Evaluations Environnementales du ministère de l'Environnement. A signaler également que les coûts donnés dans le présent rapport sont en dollars américains; ils nous ont été mentionnés au cours des rencontres avec les gens et ne sont donc dans ce sens donnés qu'à titre indicatif.

2. GESTION DES DÉCHETS DANGEREUX AU NIVEAU DU GOUVERNEMENT AMÉRICAIN

L'ensemble du personnel travaillant pour l'EPA à travers les Etats-Unis totalise environ 11,000 personnes dont 120 personnes sont affectées aux études des effets sur la santé.

L'EPA est responsable de promulguer des règlements et d'émettre des permis. A cet effet, la réglementation fédérale a priorité et doit toujours être respectée. Cependant, le Gouvernement d'un Etat a le pouvoir d'émettre des règlements qui peuvent être équivalents ou plus sévères que ceux du fédéral. Dans ce cas, le fédéral délègue alors ses pouvoirs à l'Etat. Par le biais d'un avis de 30 jours, il se réserve cependant toujours le droit de rapatrier ses pouvoirs.

En matière de déchets industriels, il existe deux règlements majeurs aux Etats-Unis, soit le Resources Conservation and Recovery Act (RCRA) et le Toxic Substances Control Act (TSCA). Les éléments de la réglementation qui peuvent être transférés à l'Etat le sont sous RCRA alors que ceux sous TSCA sont réservés exclusivement au gouvernement fédéral. A titre d'exemple, les BPC étant régis sous TSCA relèvent donc uniquement du gouvernement fédéral.

Voici, en résumé, les points importants qui sont ressortis des discussions.

2.1 Règlements et permis

- Toute publication importante, que ce soit un règlement ou un document d'information, doit suivre la procédure suivante:

- 1) publication préliminaire;
- 2) réception et analyse des commentaires reçus;
- 3) publication finale du document;
- 4) le document est ensuite acheminé au Regulatory Impact Assessment (RIA).

Cette étape du RIA vise à ajouter aux considérations techniques d'autres éléments comme l'analyse des risques des effets sur la santé, les implications économiques ainsi que la réalisation d'essais d'incinération. On prévoit modifier cette procédure au cours de l'année 1985. En effet, le RIA deviendra à ce moment-là la première étape du processus.

- Actuellement, les exigences dans les règlements sont basées uniquement sur des considérations d'ordres technologique et économique et non pas sur les risques pour la santé.
- Selon l'information transmise, il existe trois sortes de critères de performance pour l'incinération des déchets dangereux sous RCRA:
 - 1) l'efficacité de destruction et d'enlèvement doit être supérieure à 99,99%;
 - 2) l'émission des particules doit être la même que celle de la réglementation relative à la pollution de l'air (on considère que les métaux se retrouvent avec ces particules);
 - 3) l'efficacité d'enlèvement du chlore doit être supérieure à 99%.

La norme prévue pour l'efficacité de destruction et d'enlèvement des BPC qui relève de TSCA, est établie à 99,9999%.

- Dans la réglementation actuelle, il y a pour les incinérateurs des clauses qui exigent des garanties financières ainsi que des procédures d'entretien et de fermeture.
- Actuellement, il existe deux procédures pour l'émission des permis, soit celle pour les incinérateurs existants et celle pour les nouveaux.

Les incinérateurs existants doivent suivre la procédure suivante pour l'obtention d'un permis permanent:

- 1) émission d'un permis intérimaire;
- 2) essais d'incinération qui comprennent:
 - . la révision et l'évaluation des installations et des opérations de l'incinérateur. A partir des déchets qui y sont reçus, on détermine ensuite les principaux composés organiques dangereux qui doivent faire l'objet des essais d'incinération;
 - . la rédaction du permis. A partir des essais, on détermine les conditions d'opération qui seront incorporées au permis, soit par exemple: la température, l'excès d'air, le taux d'alimentation, etc.;
- 3) consultation du public (audiences);
- 4) émission d'un permis permanent renouvelable à tous les dix (10) ans.

La procédure pour les nouveaux incinérateurs est la suivante:

- 1) émission du permis intérimaire;
 - 2) consultation du public (audiences);
 - 3) réalisation des essais d'incinération;
 - 4) émission du permis permanent.
- A signaler que l'on tente présentement de développer une approche pour évaluer la température de destruction d'un produit à partir de sa cha-

leur de combustion. Si cette méthode devait fonctionner, cela éviterait alors de faire les longs tests de destruction par incinération requis avant d'autoriser la méthode de destruction de tout nouveau déchet.

- A noter que les analyses effectuées à la cheminée lors des essais légaux d'incinération comprennent seulement certains des produits qui ont été identifiés à l'alimentation. On n'évalue donc pas les sous-produits de combustion qui peuvent être formés lors de l'incinération des produits.
- Deux concepts sont utilisés par l'EPA pour évaluer l'efficacité de destruction des produits par les incinérateurs, soit le Principal Organic Hazardous Constituents (POHC) et le Product of Incomplete Combustion (PIC). A noter que le POHC est utilisé dans le processus d'émission des permis alors que le PIC n'en est qu'au stade expérimental.
- Pour le choix des POHC, trois critères entrent en considération: la toxicité du déchet d'alimentation, sa concentration et les difficultés de sa destruction. Par exemple, sur cinquante types de déchets identifiés dans la demande d'incinération, on pourrait choisir une dizaine de POHC représentant les produits les plus difficiles à incinérer pour effectuer les essais d'incinération. Dans le cas où la concentration d'un POHC est trop faible, on utilise alors un traceur. Le traceur ou "SPIKE" est en réalité une augmentation à l'entrée de la concentration d'un POHC afin de permettre sa détection dans la cheminée. Si le niveau de destruction des POHC est acceptable, c'est-à-dire plus de 99,99% dans le cas du RCRA, on considère que tous les autres produits de ce type sont acceptables dans l'incinérateur.
- Le PIC vise à évaluer les sous-produits de combustion incomplète tels que le dibenzofurane et la dioxine possiblement formés lors de la combustion de certains produits comme les BPC. L'EPA a récemment demandé qu'une nouvelle réglementation soit adoptée de façon à ce qu'on exige

que les PIC mesurés à l'émission soient inférieurs à 0,01% de la valeur des concentrations des POHC analysés à l'alimentation.

- Globalement, on estime aux Etats-Unis qu'il y a de quatre à dix millions de tonnes par année de déchets dangereux tombant sous le régime de RCRA (c'est-à-dire exigeant une efficacité de destruction et d'enlèvement de 99,99%). On estime aussi qu'on incinère annuellement dans les bouilloires de dix à trente millions de tonnes de résidus organiques.
- Il existe aux Etats-Unis deux cent quarante incinérateurs de déchets dangereux en opération répartis dans les dix régions de l'EPA. Ces incinérateurs sont soit privés ou commerciaux. Tous les incinérateurs existants avant la promulgation du nouveau Règlement doivent faire une demande de permis pour se conformer à cette réglementation. Présentement, cinquante demandes de permis ont été faites aux états et cent ont été faites au gouvernement fédéral.
- Il existe présentement six lieux de destruction des BPC dont quatre sont commerciaux et deux sont privés.
- Le fédéral ne s'implique jamais au niveau des problèmes locaux tel le choix de site. C'est à l'Etat qu'incombe cette tâche.

2.2 Impacts sur la santé

Pour l'évaluation des effets sur la santé, on utilise aux Etats-Unis deux notions, soit celle du calcul de risque de cancer et celle de la dose journalière acceptable (Acceptable Daily Intake-ADI). Il semblerait que ces deux notions soient utilisées seulement aux Etats-Unis, puisqu'en Europe, on a tendance à considérer uniquement les ADI.

2.2.1 Cancérogénicité

- Il existe un groupe à l'EPA qui s'occupe des effets cancérogènes et c'est le Carcinogen Assessment Group (CAG) à Washington.

- Ce groupe en plus de s'occuper des effets cancérigènes, s'occupe aussi des effets mutagènes bien que ceux-ci retiennent pour l'instant moins l'attention. Tous les autres effets sur la santé relèvent du groupe qui évalue les ADI. Les deux premiers effets ont été séparés des ADI parce qu'on considère qu'il n'y a pas, dans leur cas, de seuil limite d'effet et que le processus est irréversible. Le choix de produits chimiques évalués relève du groupe de la qualité de l'air à cause de l'émission massive à l'atmosphère de ces produits et de leurs effets possibles sur la santé. Le CAG a aussi comme responsabilité de développer un guide d'utilisation des méthodes de calcul du risque de cancérogénicité.
- L'évaluation des effets cancérigènes est basée sur une méthode de calcul évaluant le risque qu'une personne ait un cancer. Les effets cancérigènes sont exprimés sous une forme de probabilité d'occurrence estimée sur une durée d'exposition de 70 ans. A titre d'exemple, une valeur de risque de cancer de 10^{-5} signifie que sur une population de 100 000 personnes, il existe une probabilité qu'un cancer supplémentaire soit créé sur une période d'exposition de 70 ans.
- On travaille actuellement à évaluer les risques de cancer lorsque le temps d'exposition est plus court. En effet, on essaie de voir quels sont les risques lorsqu'une personne est exposée à certains produits cancérigènes pour une période de deux à trois ans par exemple.
- L'EPA n'a pas encore statué sur la valeur de risques acceptable; cependant, il semble admis que cette valeur se situera entre 10^{-5} et 10^{-7} .
- Les effets cancérigènes sont établis uniquement sur des données toxicologiques et ne tiennent pas compte de considérations économiques ou autres. Le travail du CAG consiste donc à intégrer tou-

tes les informations toxicologiques disponibles tant sur l'être humain que sur les animaux; il n'effectue pas lui-même d'essais en laboratoire. La méthode d'évaluation des risques comporte des imprécisions. Ainsi, on prend toujours dans les informations disponibles les valeurs les plus sécuritaires, et en pratique, il est fort possible que les risques réels soient beaucoup plus faibles que ceux calculés. Puisque la science ne nous donne pas suffisamment d'informations pour produire une valeur précise du risque, celle-ci doit être établie à partir d'une analyse statistique des données avec un intervalle de confiance de 95%.

- L'EPA a publié une liste de critères pour 53 produits chimiques cancérigènes. De ce nombre, douze documents ont été produits ou le seront d'ici peu incluant un sur la dioxine.
- Il existe aussi d'autres groupes qui font des études sur le cancer tels: OSHA, Food and Drug Administration, Consumer Product and Safety, National Institute of Health. Il n'existe pas entre ces groupes de coopération formelle mais il y a par contre une certaine forme de consultation.

2.2.2 Autres effets sur la santé

- Le groupe chargé d'élaborer les ADI pour l'EPA est l'Office of Health and Environmental Assessment situé à Cincinnati. Les ADI représentent une dose journalière acceptable d'un produit qui permet d'assurer un niveau d'exposition sécuritaire de ce produit pour les humains. C'est donc dire que les ADI tiennent compte de tous les effets sur la santé sauf le cancer et la mutagénéité. Les ADI visent à protéger la population en général ainsi que les populations dites sensibles.
- Il existe des valeurs de ADI pour les différentes voies d'entrée d'un produit dans le corps (orale, dermique, etc.).

- On est présentement à élaborer une nouvelle méthode de détermination des ADI lorsqu'on est en présence de plus d'un produit toxique.
- Les ADI étant basés sur une valeur de toxicité, ceci n'implique pas que la dose permise selon les ADI protégera à long terme contre le cancer. Pour vouloir protéger adéquatement la population, on devra donc toujours tenir compte à la fois des ADI et des critères de cancérogénicité.

2.3 Généralités

- Deux études d'évaluation des effets sur la santé ont été effectuées récemment sur des incinérateurs. La première coordonnée par l'EPA et réalisée par PEER Consultant, portait sur huit incinérateurs. La deuxième, effectuée par le Oakridge National Laboratories, a permis de développer un modèle d'évaluation via l'air des effets sur la population environnante. Les deux études devraient être disponibles bientôt.
- L'étude d'un projet de gazéification du charbon au Kentucky a permis de constater que, lorsque les températures d'incinération étaient supérieures à 1100°C, la probabilité de formation de dioxines et de furanes était minime.
- On attribue présentement beaucoup d'importance aux émissions fugitives que ce soit celles des incinérateurs, des sites d'enfouissement ou de tout autre centre d'entreposage ou d'élimination. Il semble que cet aspect soit un élément très "chaud" présentement aux Etats-Unis.
- La concentration d'un contaminant atmosphérique au niveau du sol diminue de façon exponentielle avec la hauteur de la cheminée. La hauteur de la cheminée a une influence prépondérante sur la concentration des métaux au sol par rapport à celle des produits organiques.

- Au cours des rencontres que nous avons eues avec les différents groupes tant à Washington qu'à Cincinnati, ceux-ci se sont dits intéressés à collaborer sur le plan technique avec nos gouvernements si la demande leur en était faite.

3. INSTALLATIONS VISITEES

La deuxième partie de notre mission a consisté à faire la visite d'installations de destruction de déchets organiques et de BPC. En tout, cinq compagnies différentes furent rencontrées dont quelques-unes avaient des installations à plusieurs endroits dans le pays. Voici, en résumé, les principales informations qui sont ressorties de ces rencontres telles qu'elles nous ont été données par chacune des compagnies.

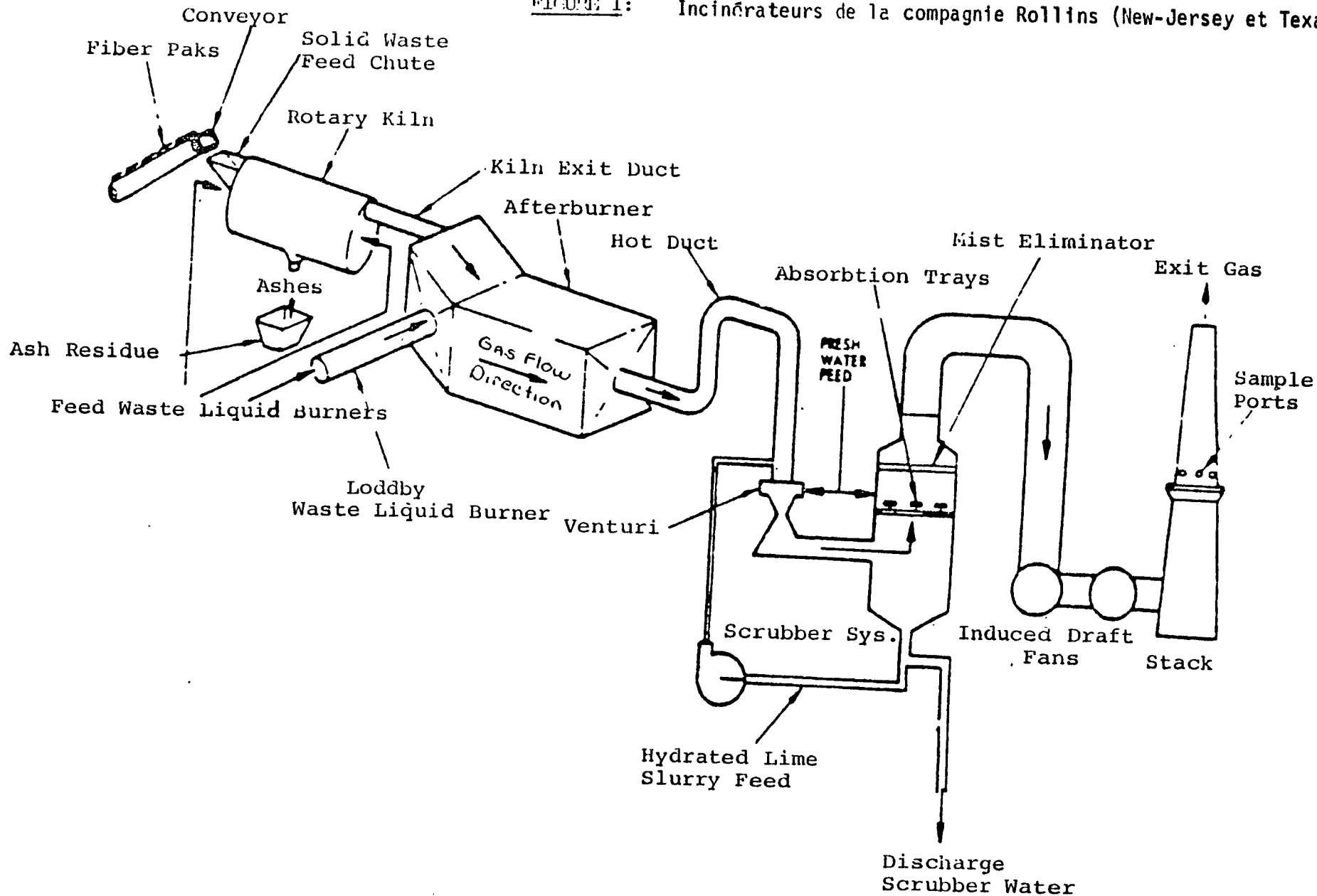
3.1 Installations de traitements thermiques

3.1.1 Rollins Environmental Services, New-Jersey

Généralités

- L'usine de la compagnie Rollins est située à Bridgeport au New-Jersey. Le site occupé par la compagnie a une superficie d'environ 200 hectares. Une portion de ce site (32 hectares) est utilisée pour l'incinérateur et une partie du reste est louée à des cultivateurs pour fins agricoles. A signaler que la densité de population dans les environs est très faible: le plus proche village est à 8 kilomètres. Cependant, il y a des maisons à environ un kilomètre de l'usine (voir figure 1, photos 1 et 2).
- L'incinérateur a été construit en 1971. Il fonctionne 24 heures par jour sur 3 quarts de travail, 7 jours par semaine et emploie 88 personnes. De ce nombre, 44 sont des professionnels. Cette usine incinérerait initialement des BPC mais en 1978, avec la venue de la nouvelle réglementation, on cessa cette opération. L'incinérateur n'a pas fait l'objet d'audiences publiques; cependant, la

FIGURE 1: Incinérateurs de la compagnie Rollins (New-Jersey et Texas)



Schematic of Rollins Environmental Services Incinerator

INCINÉRATEUR DE LA COMPAGNIE ROLLINS (NEW-JERSEY)

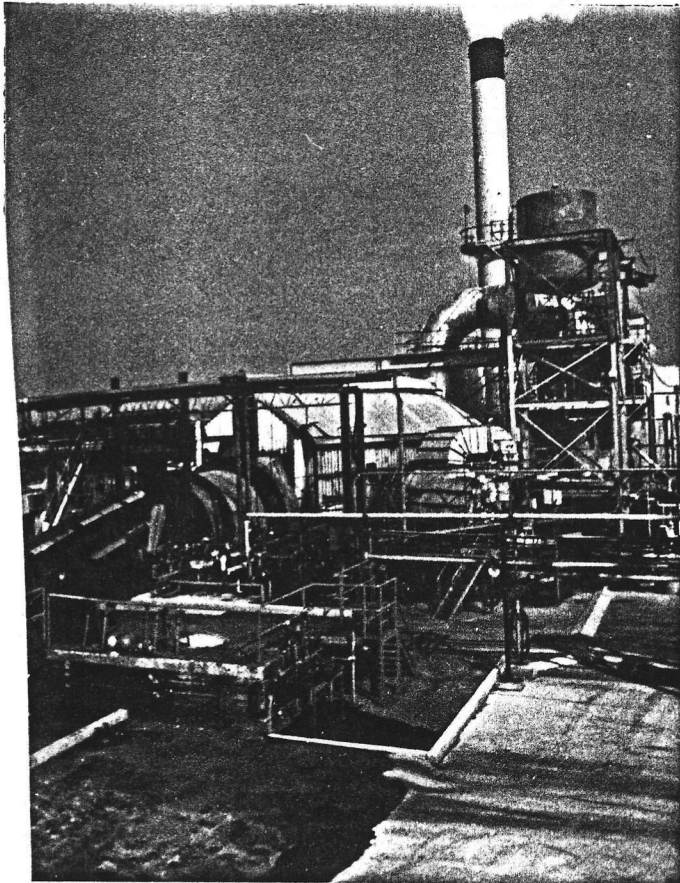


Photo 1: Vue générale

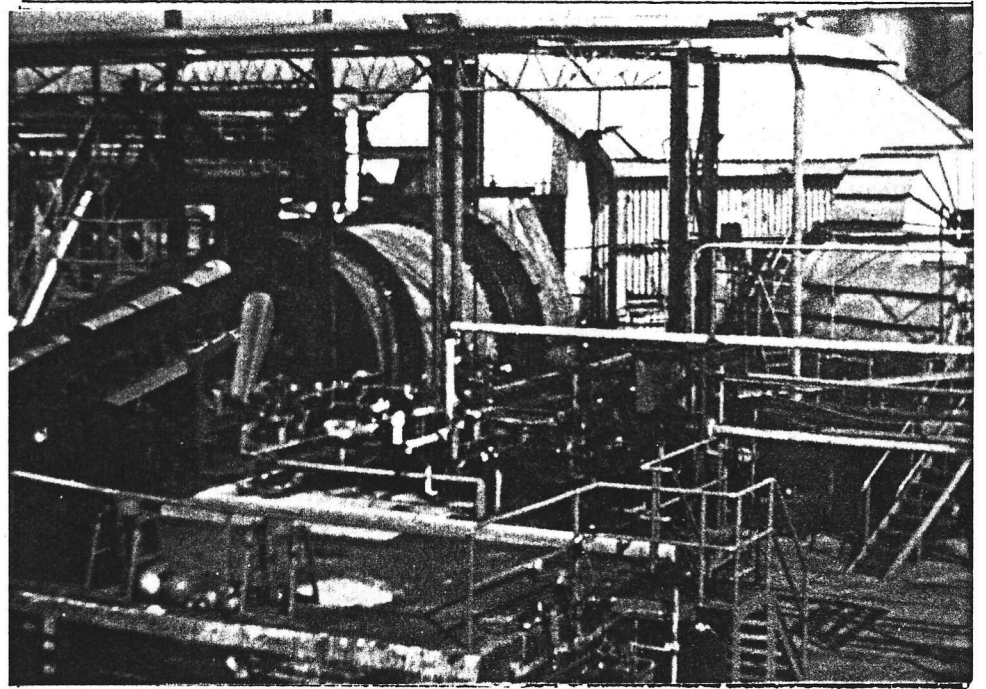


Photo 2: Convoyeur d'alimentation et four rotatif

compagnie a effectué au cours des années une étude d'impact. La compagnie a tenté, il y a deux ans, d'obtenir un permis pour incinérer les BPC mais devant l'opposition de la population, elle a décidé de retirer sa demande. Cependant, elle redemande présentement à l'EPA la permission d'effectuer des essais d'incinération afin d'obtenir un permis pour incinérer à nouveau les BPC. Des essais sont prévus à cette fin au cours de l'été 1984. Pour l'instant, les déchets reçus sont composés de résidus d'hôpitaux et d'institutions ainsi que des résidus organiques de toutes sortes sauf les BPC.

- L'usine fonctionne présentement à 80% de sa capacité qui est de 100 millions de BTU/heure. Les volumes journaliers traités sont en moyenne: 75 000 à 95 000 litres de liquides, 75 000 à 95 000 litres de résidus aqueux pour oxydation thermique et 18 000 à 22 000 kilogrammes de déchets solides. La concentration maximale acceptable en chlore dans l'incinérateur est de 30%.
- Bien que nous n'ayons pas eu de prix pour les coûts d'incinération des déchets ne contenant pas de BPC, les prix pour l'incinération de ceux-ci à leur incinérateur du Texas sont de \$1,20 par kilogramme de solides et de \$0,45 par kilogramme de liquides. Les frais de transport ne sont pas inclus.

Description des installations et des opérations

- La station de déchargement est divisée en deux parties: une pour les barils et une autre pour les liquides en vrac. Le matériel qui est reçu en baril de métal est transféré dans des barils de carton afin qu'ils puissent être introduits dans le four, cela se fait manuellement. Le liquide quant à lui est pompé directement de la citerne de livraison dans des réservoirs qui sont maintenus sous pression d'azote afin d'éviter les dangers d'explosion. Sous la station de déchargement des citernes, il y a un réservoir qui est capable de contenir l'entier volume de la citerne.

- Dans la salle de contrôle, où on commande le transfert des liquides entre les différents réservoirs, se trouvent tous les équipements de protection que doivent porter les employés. A la réception des déchets, l'employé reçoit une feuille de contrôle sur laquelle sont indiquées les informations sur le type de produit en cause, ses caractéristiques chimiques et physiques, ses dangers selon un code de couleurs et enfin, les précautions à prendre telles les vêtements à porter pour manipuler ledit déchet. Un réservoir particulier est utilisé pour les produits spéciaux qui ne peuvent être mélangés avec les produits déjà entreposés.
- Les déchets reçus à l'usine sont échantillonnés au laboratoire. Le laboratoire est le centre nerveux de l'installation. C'est aussi lui qui doit fournir toute l'information technique au département des ventes qui fixe alors les coûts de l'incinération.
- Les déchets en baril sont transportés manuellement jusqu'à un convoyeur situé à la partie frontale du four rotatif. Il n'y a pas à l'usine de Bridgeport de déchiqueteur pour les pièces solides. Les déchets liquides sont pompés des réservoirs de mélange vers le four statique placé à angle entre le four rotatif et la chambre de post-combustion.
- Le four rotatif a une dimension d'environ 6 mètres de diamètre par 7,2 mètres de long. La température du four est maintenue à 1150°C bien que les exigences gouvernementales soient de: 980°C pour les produits halogénés et 1093°C pour les produits cancérigènes. Cependant, la compagnie préfère maintenir une température de 1150°C plutôt que de faire varier continuellement la température du four selon le type de déchets. Si elle baisse en dessous de 1093°C, il y a arrêt automatique de l'alimentation au four. Le temps de résidence total dans les fours est de 4,2 secondes à plus de 1093°C. Le temps de résidence des barils à l'intérieur du four

rotatif est variable et on peut y introduire de 4 à 40 barils à l'heure. Les cendres provenant du four rotatif sont placées dans un conteneur (ouvert) situé à proximité de l'incinérateur. Nous avons noté que, suite à l'incinération, les couvercles en métal des barils de carton n'étaient pas fondus ou détruits.

- A la sortie de la chambre de combustion, les gaz sont acheminés vers le système d'épuration. Celui-ci est composé d'un épurateur venturi fonctionnant au lait de chaux. Les gaz sont ensuite dirigés vers la cheminée. La compagnie est présentement à modifier cette installation pour remplacer le tout par un système d'épuration humide à rideau d'eau.
- La hauteur de la cheminée est environ de 20 à 25 mètres; on peut très bien voir le panache de fumée blanche sortir de la cheminée. La compagnie prévoit prochainement modifier cet état de fait en réchauffant les gaz avant leur sortie dans l'atmosphère afin d'empêcher d'en voir le panache de dispersion.
- Les eaux provenant du système d'épuration des gaz sont envoyées dans 2 batteries de 4 lagunes situées à proximité afin de permettre la sédimentation du sulfate de calcium et du chlorure de calcium. Le fond des lagunes est recouvert de 1,5 mètres d'argile.
- Les sédiments des lagunes sont enlevés périodiquement et envoyés avec les cendres d'incinération, à un site d'enfouissement sécuritaire. Les eaux usées après sédimentation dans les lagunes sont analysées et rejetées à la rivière Delaware.

Efficacités et contrôles

- L'efficacité actuelle du procédé pour la destruction et l'enlèvement des déchets est de 99,9999%, mais après les modifications prévues elle sera de 99,99999%.

- Pour recevoir un déchet à l'usine, il faut que celui-ci ait préalablement été analysé et qu'un contrat formel ait été signé avec le producteur. A la réception du déchet, on effectue une autre analyse moins détaillée afin de vérifier s'il s'agit bien du déchet prévu.
- Toutes les eaux de ruissellement sur le site de l'usine sont envoyées dans une lagune à traitement biologique. Après traitement, si ces eaux sont encore trop contaminées, elles sont envoyées au four de post-combustion, sinon elles sont acheminées dans les lagunes de sédimentation déjà nommées.
- Les eaux provenant de l'épuration des gaz, celles dans les lagunes et celles rejetées à la rivière sont échantillonnées une fois par jour pour en faire une analyse exhaustive.
- Sur le terrain qui est la propriété de la compagnie, il y a une série de puits d'échantillonnage des eaux souterraines. Sur le site même de l'usine, la fréquence d'échantillonnage est d'une fois par jour. Par contre, ailleurs elle est d'une fois par semaine. Les analyses effectuées sur ces échantillons sont élaborées.
- Tous les résultats d'analyses effectuées à l'usine sont notés en double sur des registres; une copie est gardée pour la compagnie et l'autre est envoyée à l'Etat.
- Le Gouvernement exerce un contrôle régulier des opérations de l'usine. Une inspection visuelle est faite une fois par semaine par l'Etat. Une autre inspection visuelle est faite une fois par mois par une autre équipe de l'Etat. L'E.P.A. effectue pour sa part, une inspection une ou deux fois par année. Celle-ci est faite sur une base visuelle pour l'ensemble des installations et on vérifie les résultats des analyses effectuées sur des échantillons par la compagnie Rollins à la demande de l'EPA.

- Pour sa part, la compagnie fait l'inspection des équipements mécaniques une fois par semaine. Elle invite périodiquement différents groupes publiques à visiter ses installations pour fins de relations publiques.
- Concernant ses employés, la politique de la compagnie est à l'effet qu'ils doivent subir un examen médical complet une fois par année.
- Des pratiques d'urgence préparées par le directeur de l'usine, sont effectuées deux fois par année. Des arrangements sont pris avec les communautés environnantes pour toute intervention d'urgence (feu, etc.); il n'existe cependant aucun plan d'évacuation pour la population. La compagnie possède en permanence sur son site un camion incendie.

Divers

- La compagnie arrête ses opérations pour un entretien périodique du four deux fois par année pour une période de deux semaines chaque fois et on y change environ 60% du réfractaire.
- Des compagnies productrices de déchets viennent vérifier sur place, et ce de façon régulière, les opérations d'incinération. Certaines vont même jusqu'à suivre le camion transporteur de leur déchet jusqu'au site d'incinération et restent sur le site jusqu'à ce que le déchet soit éliminé de façon adéquate. Ceci est dû au fait que le producteur est, en vertu des règlements, responsable de son déchet jusqu'à son élimination ultime.
- Le contrôle des eaux souterraines nous a énormément impressionné. La nappe d'eau de la région est contaminée par diverses installations industrielles. La compagnie prend ces mesures afin de pouvoir prouver, qu'en cas de problèmes, elle n'est pas responsable

de la contamination. Une bonne somme d'argent provenant de ses opérations est affectée aux contrôles environnementaux.

- Au cours de l'année 1978, alors que la compagnie entreposait environ 2000 barils sur son site, un accident est survenu. L'accident est arrivé lors de travaux de réparation lorsqu'un employé d'un contracteur a par mégarde provoqué lors d'une opération de soudure l'explosion de l'ensemble des réservoirs et des barils. Sept personnes sont décédées. Cependant, aucun employé de la compagnie Rollins n'a été touché. Suite à cet incident, la compagnie a décidé de maintenir l'inventaire des barils au stricte minimum. De plus, on a équipé les réservoirs d'entreposage du système de pressurisation à l'azote afin d'éviter les risques d'explosion.
- Concernant l'obtention de son permis pour incinérer les BPC, la compagnie devra participer à deux audiences publiques: une avant les essais d'incinération et une autre après.
- A la suite de la visite de l'incinérateur de la compagnie Rollins, nous avons profité de l'occasion pour aller voir le site de Bridgeport Oil and Rental situé à quelques kilomètres de là. Cet endroit est classé dans les 10 premiers sites les plus dangereux devant être restaurés aux Etats-Unis. Sur les lieux, on retrouve une très grande quantité de réservoirs d'entreposage et une lagune d'une superficie approximative de 20 hectares et d'une profondeur de 6 mètres. On peut observer des barils qui flottent à la surface. Le premier mètre et demi est constitué d'eau provenant des précipitations; le mètre et demi suivant est constitué d'une huile visqueuse et le reste en-dessous est une boue très épaisse. Il y a dans cette boue une forte concentration en BPC (approximativement 2000 ppm). Pour ce qui est des réservoirs, ils sont pleins et contiennent des déchets chimiques semblables. Les études pour la restauration de ce site sont présentement en cours au niveau de l'EPA (voir photos 3 et 4).

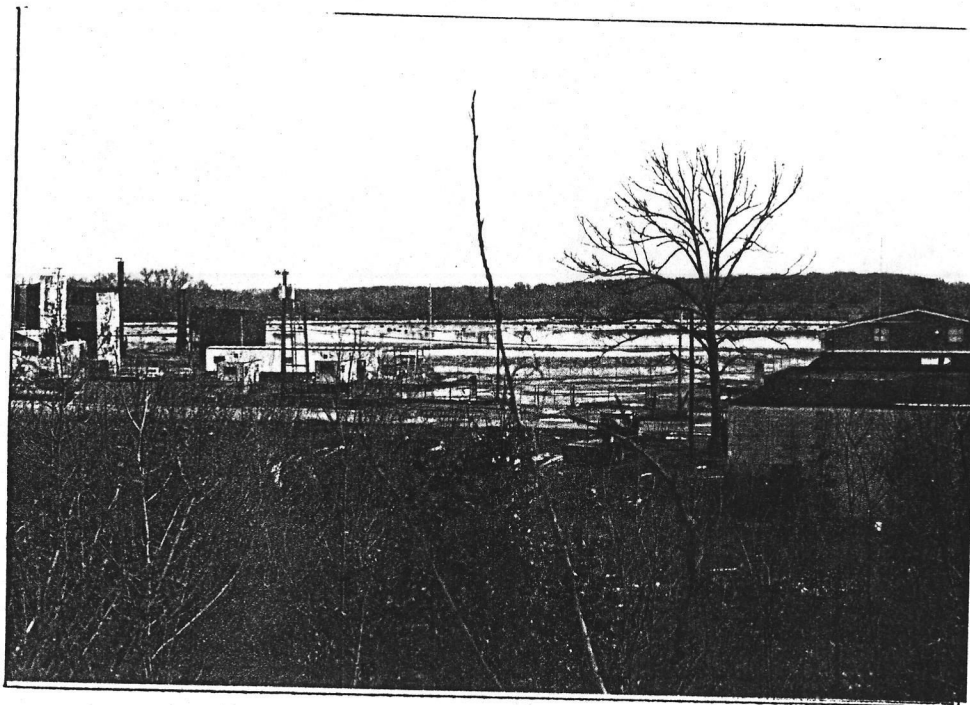


Photo 3: Vue générale de la lagune et d'une partie des réservoirs d'entreposage

Site de déchets dangereux (BPC) de la compagnie
Bridgeport Oil and Rental à restaurer (New-Jersey)

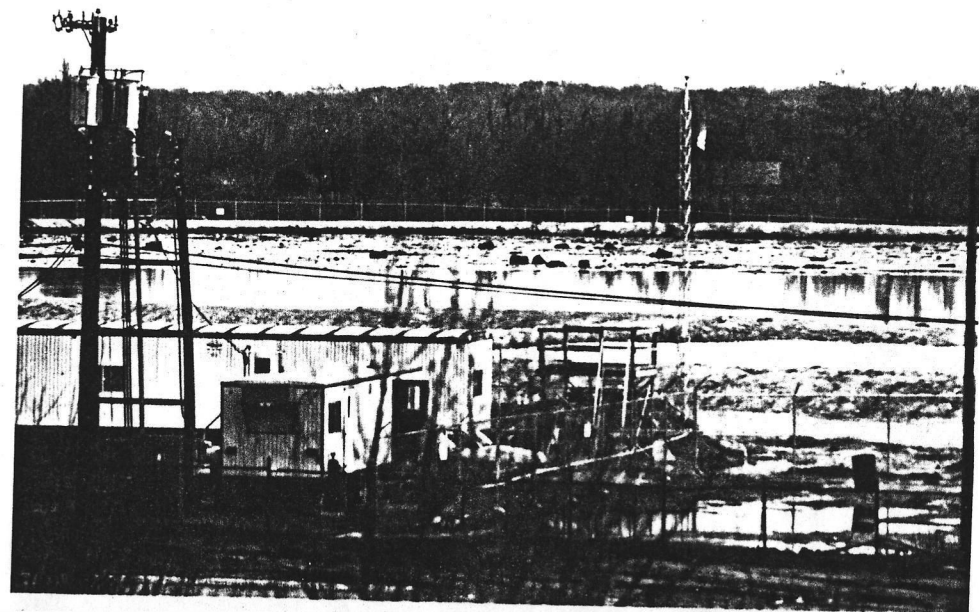


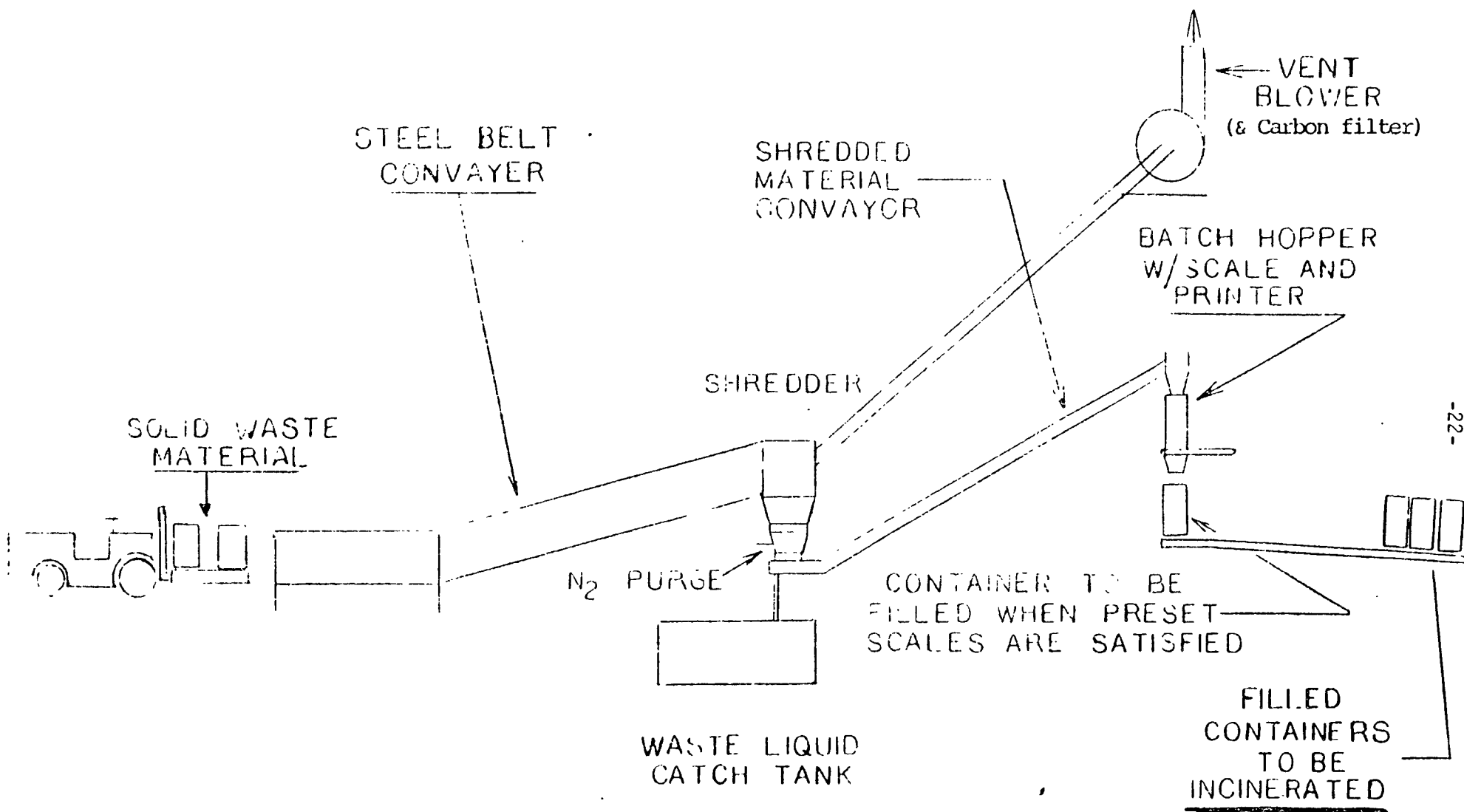
Photo 4: Barils et déchets flottant à la surface de la lagune

3.1.2 Rollins Environmental Services, Texas

Généralités

- Le centre de la compagnie Rollins situé au Texas existe depuis juin 1971. Il est situé dans une zone à forte concentration d'industries pétrochimiques. Ce centre est composé d'une aire de stockage, d'un incinérateur, d'un site d'enfouissement, de lagunes de sédimentation et de lagunes pour le traitement biologique (voir figure 2 et photos 5 et 6).
- 130 personnes, dont 8 affectées au laboratoire, assurent le fonctionnement de ce centre 24 heures par jour, 7 jours par semaine.
- La capacité du centre est de 23 à 27 millions de kilogrammes par année, dont environ 17 millions sont des composés de BPC. La capacité de l'incinérateur est évaluée à 105 millions de BTU à l'heure.
- La concentration maximum en BPC dans l'alimentation est fixée à 90%. La limite en chlore est entre 30 et 40%.
- Les prix chargés pour l'incinération se répartissent comme suit: les liquides varient de \$0,40 à \$0,55 le kilogramme (proportionnellement au contenu en chlore) et les condensateurs varient de \$1,20 à \$1,30 le kilogramme (voir aussi section Rollins au New-Jersey)
- La construction d'une usine similaire coûterait aujourd'hui entre 30 et 40 millions de dollars U.S.; son coût original de construction en 1970 était de 6 millions de dollars.
- Au cours de l'été 1984, on prévoit doubler la capacité de l'usine; les travaux sont estimés à une douzaine de millions de dollars.

FIGURE 2: Déchiqueteur de la compagnie Rollins (Texas)



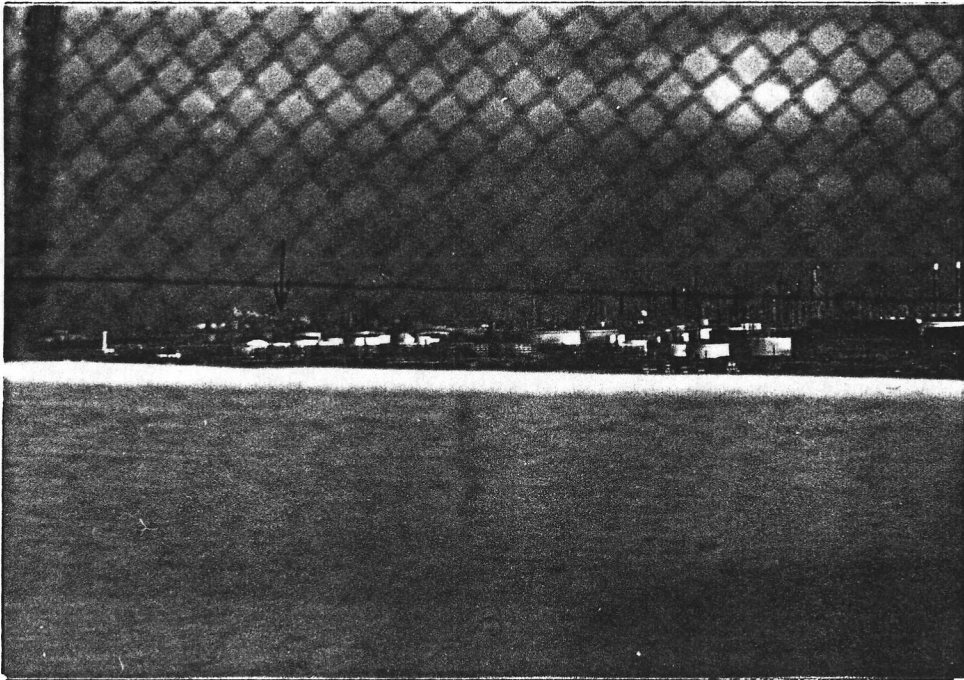
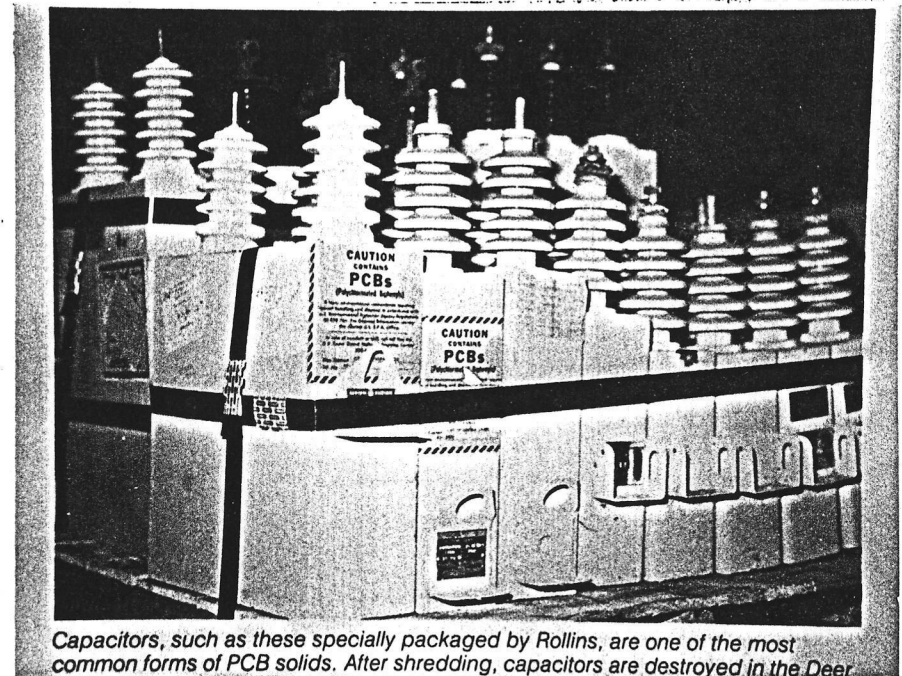


Photo 5: Le milieu environnant de l'incinérateur

INCINÉRATEUR DE LA COMPAGNE ROLLINS (TEXAS)

Photo 6: Condensateurs contenant des BPC à broyer et à incinérer



Capacitors, such as these specially packaged by Rollins, are one of the most common forms of PCB solids. After shredding, capacitors are destroyed in the Deer

- La compagnie accepte aussi les déchets d'hôpitaux.

Description des installations et des opérations

- A la réception au centre, les camions-citernes sont échantillonnés pour vérifier si leur contenu est similaire à ce qui était préalablement convenu. Ce processus peut prendre jusqu'à une heure d'attente.
- La majorité des produits liquides sont pompés dans des réservoirs sous atmosphère d'azote. Dans certains cas, les camions-citernes sont pompés directement vers l'incinérateur.
- Dans la zone de déchargement des camions-citernes, on a prévu un bassin capable de contenir le volume de la citerne.
- Les condensateurs et les solides reçus dans des conteneurs sont pesés et identifiés à l'aide d'un numéro. Les barils sont par la suite empilés jusqu'à 6 ou 7 de haut. Des zones sont délimitées à l'intérieur de l'entrepôt pour chacune des cargaisons.
- Les condensateurs sont reçus de trois façons différentes, c'est-à-dire en vrac sur des palettes en bois, dans des conteneurs de bois dont l'intérieur contient un deuxième conteneur en plastique et enfin dans des conteneurs en métal hermétiques.
- C'est dans ce même entrepôt qu'on effectue le nettoyage des transformateurs qui après être vidés, sont rincés une fois pendant 18 heures au carburant diésel. Par après, ils sont envoyés au site d'enfouissement. Afin de diminuer le volume à l'enfouissement, un employé enlève les ailettes des transformateurs à l'aide d'une scie électrique.
- L'entrepôt peut contenir de 1,6 à 1,8 million de kilogrammes.

- La capacité totale des réservoirs est de 1 800 000 litres.
- On déchiquette les condensateurs en pièces difformes de 6 à 15 cm de côté. Ces pièces mouillées de BPC sont alors placées dans des barils de 200 litres dans lesquels on avait préalablement placé des sacs de plastique. L'opération de déchiquettage se fait sous atmosphère d'azote pour éviter les explosions.
- Les liquides ont une valeur calorifique d'environ 5450 BTU/kg tandis que celle des solides est de 1800 BTU/kg ce qui donne une moyenne d'environ 3600 BTU/kg pour ce type de résidu.
- Lorsque le contenu d'un baril est alimenté dans l'incinérateur, on le vide manuellement dans une trémie et on récupère les barils. On est présentement à étudier la possibilité de remplacer ce mode d'alimentation par un convoyeur fermé. On est cependant conscient que cela comporte certains problèmes comme lors de la réparation du convoyeur; il faudra prévoir un mode de décontamination de celui-ci avant d'autoriser l'accès du personnel pour la réparation de pièces d'équipement. On considère que ce mode d'alimentation est plus pratique puisqu'il évite de nombreuses manipulations.
- Les barils, une fois vidés dans leur contenu, sont réutilisés strictement pour transporter et entreposer les BPC.
- Le déchiqueteur situé dans une pièce séparée de l'entrepôt n'est pas sous pression négative mais seulement sous atmosphère d'azote. Adjacent à cette pièce, on a installé une presse pour permettre d'écraser les vieux barils. Une fois écrasés, les barils sont alors envoyés à l'incinérateur pour ensuite être acheminés au site d'enfouissement.
- L'installation de l'incinération comprend un four rotatif, une chambre de combustion pour les liquides et une chambre de post-

combustion. Il est possible d'alimenter le four rotatif avec des solides ainsi qu'avec des résidus liquides. Le four a une dimension de 3,6 mètres de diamètre par 6 mètres de long. La température de l'opération varie entre 815°C et 980°C pour un temps de résidence des solides de 25 à 35 minutes. Ce temps de résidence est contrôlé par la porte d'élimination des cendres. En général, les cendres contiennent moins de 50 ppm de BPC sauf lorsqu'on injecte des liquides visqueux où la concentration peut alors varier entre 50 et 100 ppm. A ce moment-là, on retourne les cendres à l'incinérateur.

- Les cendres sont captées dans un conteneur d'une capacité de 900 à 1350 kg. Chaque conteneur de cendre est échantillonné et analysé pour connaître son contenu en BPC. Si l'analyse révèle une concentration inférieure à 50 ppm, le contenant est alors acheminé au site d'enfouissement. En moyenne, on retrouve par semaine environ 2 échantillons qui dépassent cette valeur de 50 ppm.
- La capacité d'alimentation en liquide dans le four rotatif est limitée à 1100 kg par heure de BPC. D'autre part, l'alimentation des barils se limite à 1350 kg par heure de BPC solides.
- Les gaz du four rotatif sont acheminés vers la chambre de post-combustion.
- La chambre de post-combustion est équipée de 5 points d'injection des liquides à l'aide d'atomiseur.
- La température dans la chambre de post-combustion est de 1315°C pour un temps de résidence de 2,4 secondes. Les gaz sont ensuite dirigés dans un conduit d'air chaud, recouvert de réfractaires, pour être acheminés au système d'épuration. La température des gaz dans ce conduit d'air chaud est de 1260°C. Par la suite, les gaz entrent dans un nettoyeur venturi dont la chute de pression varie entre 96 et 104 cm d'eau. Les gaz sont refroidis (Quench) à

l'aide de 5400 litres d'eau à la minute. La température d'opération à l'entrée du venturi varie de 74°C à 79°C et doit toujours être inférieure à 93°C. Cette température maximale est due au matériel de construction de la tour de lavage qui est en fibre de verre.

- Cette tour est de type "pack tower" et est équipée d'un éliminateur de gouttelettes.
- Les gaz circulent ensuite à travers deux ventilateurs avant d'être éliminés à la cheminée. Cette cheminée a une hauteur de 30 mètres. Les ventilateurs ont une capacité de 200 H.-P. chacun. Seulement deux compagnies aux Etats-Unis fabriquent ce type de ventilateur qui coûte environ 65 000 dollars U.S. chacun.
- Les eaux de lavage sont ensuite acheminées dans quatre lagunes en série. Dans la première, on ajuste le pH tandis que les autres servent à la décantation avant de rejeter les eaux dans le milieu. Les boues provenant des lagunes sont, après analyse, envoyées au site d'enfouissement de la compagnie.
- La compagnie reçoit parfois des eaux contaminées qu'elle traite biologiquement. Ce même traitement est aussi employé pour les eaux de lixiviation provenant du site d'enfouissement. Les boues provenant du traitement sont décantées dans un réservoir et envoyées au site d'enfouissement.
- La compagnie possède sur son terrain un site d'enfouissement approuvé qui a une superficie globale de 15 hectares dont deux sont présentement utilisés. Sur le site, il y a une épaisseur de 18 mètres d'argile avec une perméabilité de 10^{-7} cm/sec. On a creusé une cellule de 16,5 mètres de profond. Il reste donc 1,5 mètres d'argile naturel sur lesquels on a ajouté 1,5 mètres d'argile com-

pacté. On empilera les déchets jusqu'à 12 mètres au-dessus du niveau du sol original afin de compléter une cellule. Par la suite, on étendra un couvert d'argile de 1,5 mètres d'épaisseur.

- Le site d'enfouissement reçoit principalement des cendres d'incinération, des cendres volantes et des boues inorganiques qu'on stabilise avec des cendres volantes pour en faire un résidu solide. Le matériel reçu en vrac est envoyé en vrac dans la cellule alors que les résidus reçus en baril y sont envoyés tels quels. La capacité du site est de 55 millions kg/an. La durée de vie du site est évaluée de 5 à 10 ans. Autour du site d'enfouissement, il y a 28 puits de contrôle situés à différentes profondeurs.

Efficacités et contrôles

- A la réception des résidus solides, on leur assigne un numéro de série qui servira de contrôle à partir de l'entreposage jusqu'au moment où ils seront éliminés. Lors de l'incinération, l'alimentation est faite pour fins de contrôle par cargaison reçue et non par type de produit .
- Tous les réservoirs et la tuyauterie sont maintenus sous atmosphère d'azote. Pour les liquides fortement chlorés comme les BPC, on n'utilise pas des pompes mais plutôt la pression d'azote pour transférer ceux-ci jusqu'à l'incinérateur. Cette pression peut s'élever jusqu'à 12 atmosphères. On a recours à des pompes seulement pour les résidus organiques moins chlorés.
- On peut utiliser jusqu'à 2800 litres par mois d'azote liquide.
- Les réservoirs et les tuyaux ne sont pas en acier inoxydable puisque la présence du chlore et de l'eau forme du HCl qui attaque le métal. On utilise plutôt de l'acier au carbone de grade 80 à 120. Une vérification régulière de l'épaisseur de la tuyauterie est effectuée.

- Pour le nettoyage des citernes ferroviaires, on utilise le kérosène et on procède à trois rinçages.
- Cinq conditions importantes d'opération de l'incinérateur doivent être rencontrées en tout temps sinon, l'alimentation des solides et des liquides est arrêtée automatiquement. Ces conditions sont: une température minimum de 1180°C (dans la conduite chaude), un excès d'oxygène supérieur à 3% (en général, on opère entre 6 et 8%), une concentration en CO inférieure à 100 ppm, une pression négative de l'ordre de 12 mm d'eau et une température maximale de 79°C à l'entrée de l'épurateur.
- Il n'y a pas d'ordinateur qui contrôle l'opération. Cependant, on prévoit installer un microprocesseur prochainement à cette usine.
- Le CO et l'oxygène sont mesurés en continu. De plus, deux analyses complètes des gaz sont effectuées annuellement par une firme extérieure. Cette exigence est fixée par l'Etat du Texas.
- Tous les 30 à 45 jours, on arrête l'incinérateur pour une période de trois (3) jours afin d'enlever l'entartrage et faire des réparations mineures au niveau du réfractaire. Cette approche a comme avantage de diminuer le remplacement du réfractaire. A titre d'exemple, le réfractaire actuel n'a pas été remplacé depuis 25 mois. Il n'y a donc pas de cédule fixe pour l'arrêt du four rotatif et le réfractaire est remplacé au besoin. Règle générale, un arrêt est requis entre 18 et 20 mois pour une inspection complète.
- Plusieurs essais ont été effectués au cours des années et l'efficacité obtenue a été de 99.9999%.
- La compagnie a pour politique de garder son volume de stockage au minimum. A cet effet, on garde sur le site un stockage pour trois (3) mois d'opération.

- Chaque employé doit prendre une douche après son travail. Les employés sont habillés par la compagnie Rollins et doivent porter des vêtements nouveaux à chaque jour.

Divers

- La technologie Rollins aurait été utilisée par l'EPA afin d'établir les critères de fonctionnement des incinérateurs servant à la destruction des BPC.
- Tout le personnel doit subir un examen médical une fois par année, sauf les conducteurs de camions qui doivent en subir deux. A noter que l'analyse des BPC ne fait pas partie de cet examen médical.
- On trouve sur le site tout l'équipement de sécurité nécessaire incluant les systèmes de respiration autonome.
- La compagnie a dû subir plusieurs audiences publiques au cours des années. Ces audiences duraient généralement de 1 à 3 jours. L'EPA et la compagnie Rollins devaient répondre aux questions qui venaient de groupes et non d'individu. Les groupes intéressés devaient indiquer à l'avance quel était leur sujet d'intervention.
- Une évaluation du risque de cancer a déjà été effectuée; le résultat obtenu était de l'ordre de 10^{-6} .
- La compagnie Rollins possède ses propres équipements de transport et reçoit aussi des camions de d'autres compagnies. Toutefois, les autres compagnies de transport doivent posséder les mêmes garanties que celles de la compagnie Rollins.
- Les camions de transport possèdent un réservoir de captage de fuites équivalant au quart de la cargaison.

- Toute la tuyauterie a été placée au-dessus du sol afin de voir les fuites éventuelles.
- Un agent de sécurité est engagé à temps plein pour surveiller le travail des employés. De plus, on a mis en place un système de contravention qui permet à la compagnie de renvoyer tout employé qui en a accumulé un certain nombre; cette procédure a aussi été endossée par le syndicat. Au moment de notre visite, 465 jours sans accident s'étaient écoulés à l'usine.
- La compagnie est intéressée à venir au Québec pour mettre en place un incinérateur, soit seule, sous forme d'affiliation ou encore pour y vendre sa technologie.

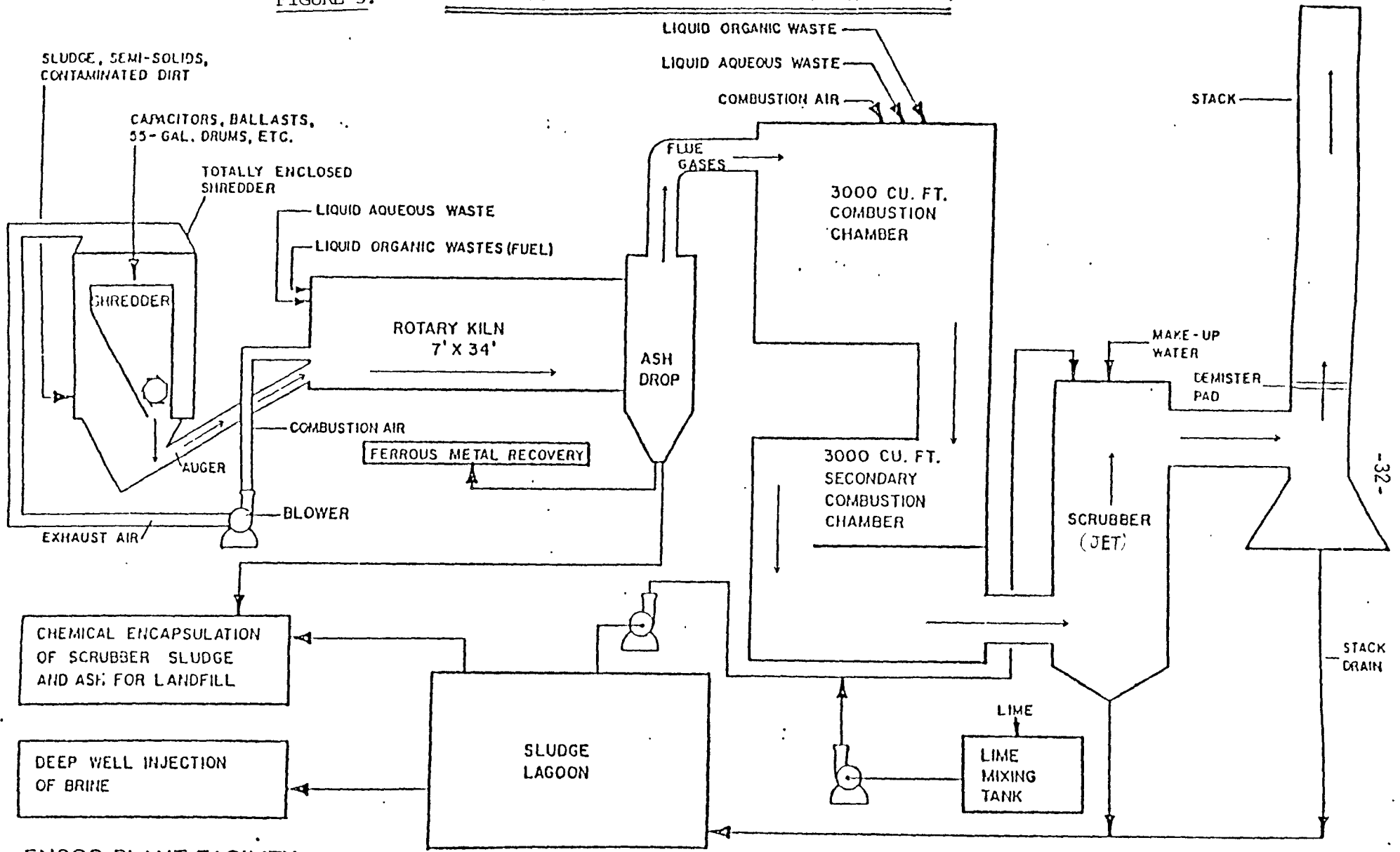
3.1.3 Enesco Incorporated, Arkansas

Généralités

- L'incinérateur de la compagnie Enesco est situé à Eldorado en Arkansas. Il est localisé sur le site d'une ancienne raffinerie de pétrole (American Oil). L'installation qui a été achetée au cours des années 1970 possédait déjà des réservoirs et des bouilloires. Ce sont ces équipements qui ont servi de base pour la mise sur pied de l'incinérateur (voir figure 3 et photo 7).
- L'usine a coûté à cette époque 3 millions de dollars U.S. Cependant, il en coûterait entre 35 et 50 millions de dollars pour en construire une similaire aujourd'hui.
- Les démarches pour l'obtention du permis ont débuté en 1978 pour se terminer en 1981 et ont nécessité 8 audiences publiques. Les relations publiques auprès de la population ont été un facteur très important lors de ces audiences. Il y a eu beaucoup

FIGURE 3:

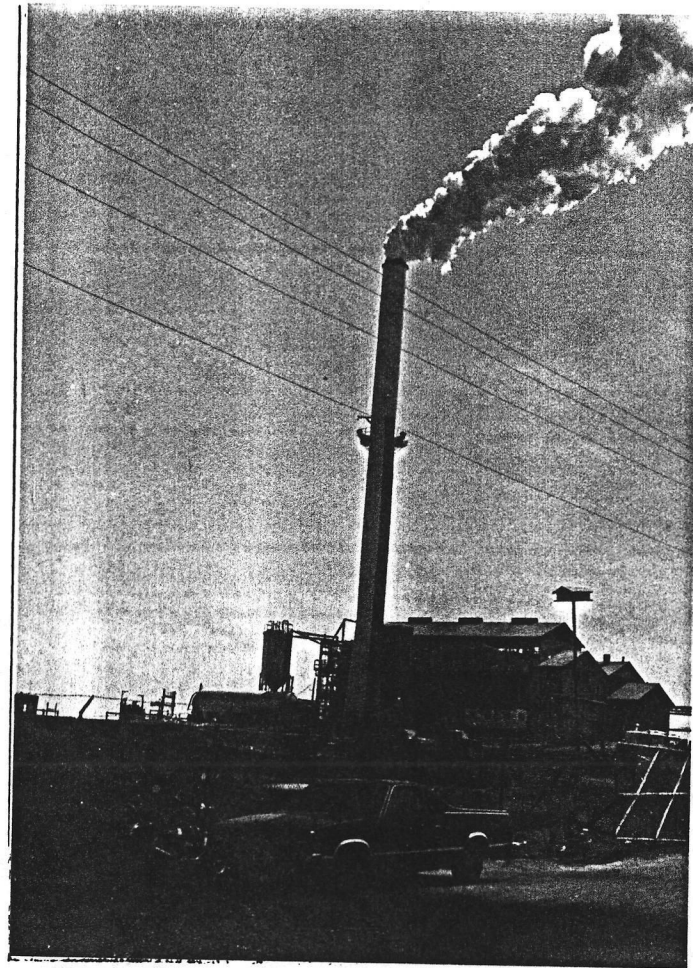
SCHEMATIC OF ENSCO INCINERATION SYSTEM



ENSCO PLANT FACILITY
P. O. BOX 1975
AMERICAN ROAD
EL DORADO, AR 71730
501/863-7173

ENSCO CORPORATE OFFICES
1015 SOUTH LOUISIANA
LITTLE ROCK, AR 72202
(501) 375-8444

Photo 7: Incinérateur de la compagnie
Ensko (Arkansas)



d'opposition au début de la part de la population mais depuis sa mise en place, on ne semble plus rencontrer de problèmes.

- Le terrain a une superficie de 120 hectares dont 28 sont présentement utilisés; on prévoit augmenter prochainement la surface de 50 hectares.

Description des installations et des opérations

- Les condensateurs contenant des BPC sont acheminés dans un déchiqueteur qui a été développé par Ensco et qui en possède le brevet. Les résidus broyés sont ensuite acheminés au four rotatif via un convoyeur à courroies.
- Le four rotatif de 2,1 mètres de diamètre et de 10,6 mètres de longueur opère entre 815°C et 980°C. L'intérieur du four est recouvert de 3 types de réfractaires qui doivent être remplacés une fois par année.
- Le four opère à une vitesse et une inclinaison variables. Cependant, on ne peut modifier ces paramètres en cours d'opération.
- A la sortie du four rotatif, on a installé un cyclone pour récupérer les poussières les plus grosses. Il y a ensuite une première chambre de post-combustion de 85 mètres cubes. La température à l'intérieur de cette chambre est de 1315°C avec un temps de résidence de 4 secondes. A noter que le temps total de résidence pour l'ensemble du four et de la première chambre de post-combustion est supérieur à 6 secondes à une température supérieure à 980°C.
- Les solides sont introduits uniquement dans le four rotatif alors que les liquides sont injectés dans les fours de post-combustion. Cependant, il arrive aussi qu'on injecte des liquides dans le four rotatif pour maintenir un équilibre calorifique.

- Les gaz sont ensuite acheminés dans une deuxième chambre de post-combustion d'un volume de 85 mètres cubes. A l'intérieur de cette chambre, il y a une chicane pour augmenter la turbulence et le temps de résidence. La température dans cette deuxième chambre est de 982°C.
- Les gaz qui quittent la chambre de post-combustion sont dirigés vers un épurateur humide où on injecte du lait de chaux pour neutraliser les gaz.
- Avant d'être envoyés dans la cheminée, les gaz passent dans une conduite dans laquelle on a placé un "épurateur à jets" développé par la compagnie Ensco. Cet épurateur remplace aussi le ventilateur qu'on trouve habituellement dans les incinérateurs pour garder le système en pression négative. Le liquide injecté avec de la vapeur à haute pression dans l'épurateur à jets est constitué de lait de chaux.
- Les gaz sont ensuite dirigés dans la cheminée où on a installé un éliminateur de gouttelettes ayant pour fonction secondaire de compléter l'épuration. La hauteur de la cheminée est de 58 mètres.
- L'eau d'épuration est envoyée dans une lagune où sédimentent les particules. Le trop plein est ensuite envoyé dans un réservoir pour évaporer l'eau et former du CaCl_2 qui servira au déglacage des routes.
- Une partie de l'eau qui est envoyée à la lagune est recyclée sans difficulté dans le système d'épuration même si la concentration des sels devient élevée.
- Toute l'eau recueillie sur le site de l'usine, incluant celle provenant des précipitations, des douches et du laboratoire, est envoyée à l'incinérateur.

- Les eaux contaminées récupérées sur le site sont injectées dans le four pour deux raisons: pour abaisser la température lorsque celle-ci est trop élevée et pour produire des atomes d'hydrogène nécessaires à l'équilibre des produits de combustion.
- Toutes les conduites ont été placées à l'extérieur du sol pour vérifier les fuites possibles.
- Les cendres d'incinération sont recueillies à la sortie du four dans des barils de 200 litres qui sont envoyés au site d'enfouissement sécuritaire autorisé à recevoir des BPC. La compagnie nous a indiqué qu'elle effectue une analyse des cendres pour en connaître le contenu en BPC. Si l'analyse révèle une contamination supérieure à 50 ppm en BPC, les cendres sont alors retournées à l'incinérateur. Dans le cas contraire, les résidus sont envoyés au site d'enfouissement.
- A noter que le CaCl_2 produit lors de l'épuration ne contient pas de métaux sauf le plomb qui provient des soudures dans les vieux condensateurs électriques. Ces condensateurs qui ont une capacité calorifique de 8000 BTU sont auto-suffisants en énergie. Il arrive d'ailleurs qu'il soit nécessaire d'abaisser la température avec de l'eau pour être capable d'ajouter plus de condensateurs. On nous fit remarquer que même l'aluminium possède un haut niveau calorifique.

Efficacités et contrôles

- Les paramètres suivants sont mesurés en continu à la cheminée: oxygène, CO, CO₂ et opacité.
- Un suivi est effectué par ordinateur qui enregistre les données à toutes les 15 minutes. Cependant, on n'exerce pas de contrôle en continu du procédé par l'ordinateur. Celui-ci vérifie si les

critères suivants sont respectés: 4.5% de surplus d'oxygène, 50 ppm de CO, 1175°C dans les deux chambres de post-combustion et une pression négative dans le système.

- La concentration d'oxygène dans le système oscille continuellement mais celle-ci doit toujours se maintenir à une valeur supérieure à 3%.
- L'usine a fait l'objet de tests d'efficacité en 1979, 1980, 1981 et à l'automne 1983. Les tests de 1980 portaient, entre autres, sur les BPC, les furanes et la dioxine. Les résultats indiquaient que le risque pour la santé était très faible.
- En décembre 1981, des tests ont été faits avec une alimentation de 1680 kg/heure contenant de 50 à 60% de BPC. Les émissions enregistrées étaient de $4,5 \times 10^{-6}$ kg/h. L'efficacité de destruction et d'enlèvement était de 99.9999994%. La concentration à la cheminée a été mesurée à 150 nanogrammes de BPC par mètre cube standard. Les hydrocarbures analysés étaient non détectables.
- Lors d'un essai effectué en 1983 avec 1360 kg/heure de produits chlorés contenant plus de 50% de chlore et avec 1360 kg/h de BPC, on a analysé à la sortie des émissions 0,14 kg/h ce qui constitue une efficacité d'enlèvement de HCl de 99,99%.

Divers

- En 1977, la capacité d'incinération était de 30 millions de BTU/heure et elle est présentement de 110 millions. On traite présentement 45 000 tonnes de déchets par année dont environ la moitié sont des solides. Les BPC constituent 95% du volume incinéré.

- L'installation peut accepter une concentration maximum en chlore de 55%.
- Les prix d'incinération sont comme suit: 0,66\$/kg pour les liquides, 1,00\$/kg pour les solides et cela peuvent aller jusqu'à 6,50\$/kg si l'on exige que les déchets soient incinérés immédiatement.
- Les transformateurs reçus par la compagnie ne sont pas incinérés. Ils sont préalablement vidés et nettoyés dans un autre entrepôt et envoyés ensuite dans un site d'enfouissement.
- Le temps maximal d'entreposage sur le site exigé par l'EPA pour les BPC est d'un an après que le résidu ait quitté le lieu de production du déchet.
- La compagnie Ensco possède un camion d'incendie qui est là en permanence.
- La compagnie effectue aussi elle-même le transport des déchets.
- A signaler que les camions sont tous décontaminés avant de quitter l'usine.
- Un examen médical de tous les employés est effectué une fois par six mois.

3.1.4 Pyrotech Systems, Tennessee

- Le procédé d'incinération Pyrotech est une unité mobile constituée de trois remorques servant à déplacer l'incinérateur rotatif, le four de post-combustion, l'épurateur à jets, la cheminée ainsi que

le laboratoire et la salle de contrôle. Cette salle de contrôle comprend un ordinateur qui a pour objectif de contrôler l'ensemble du procédé.

- Les principales composantes sont à toutes fins pratiques un modèle réduit de l'incinérateur de la compagnie Ensco localisé à Eldorado. Ces deux compagnies sont d'ailleurs associées.
- Il existe deux générations d'incinérateur Pyrotech. Le dernier, qui est présentement en construction, a la capacité d'incinérer les solides.
- Cet incinérateur a déjà obtenu les permis pour détruire les BPC et autres déchets dangereux.
- Les exigences pour déplacer l'incinérateur sont les suivantes: environ trois mois d'incinération et un minimum de 350 000 litres de liquides à brûler pour le plus petit incinérateur et 900 000 litres de solides et de liquides pour le plus gros.
- L'incinérateur fonctionne à 1200°C.
- Le réfractaire de l'incinérateur est mis en place au site de traitement pour deux raisons: le four ne peut être transporté avec son réfractaire puisqu'il serait trop lourd et le choix du réfractaire est fait en fonction du produit à détruire.
- Le traitement des eaux d'épuration des gaz contenant du HCl n'est pas inclus dans l'unité mobile. Ce traitement est construit sur place (lagunes) et adapté selon chaque type de déchet à traiter.
- Pour les essais d'incinération, les POHC suivants ont été utilisés: BPC, furane, dioxine, trichloroéthane, trichlorobenzène.

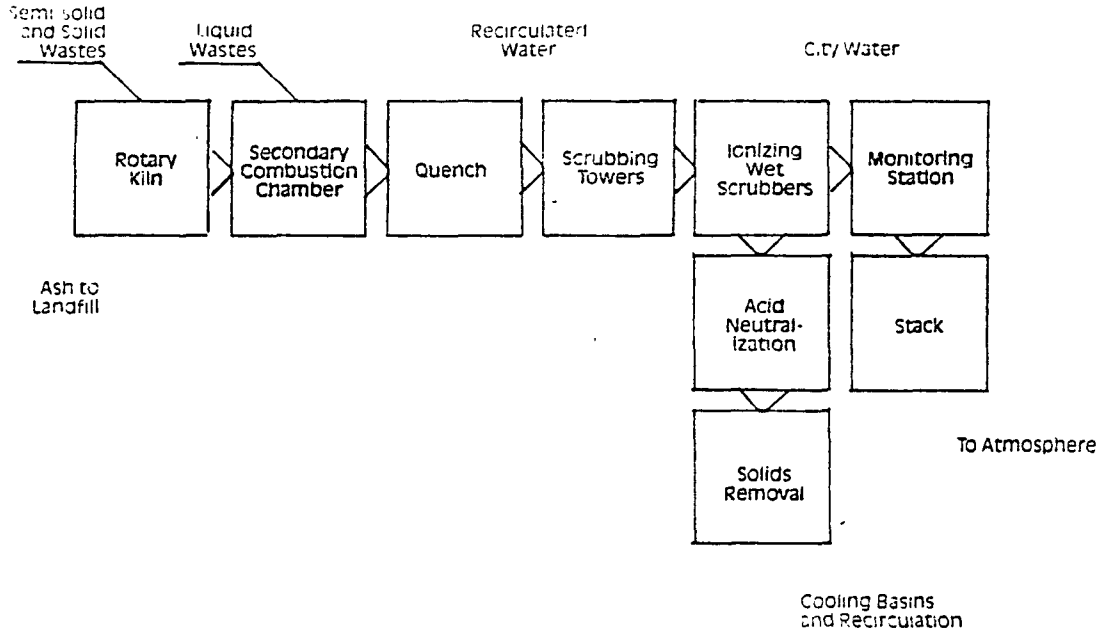
- Les prix pour le traitement sont de 1,50\$ à 1,90\$/kg pour les solides alors que pour les liquides le prix est inférieur. A titre d'exemple, pour le traitement d'un étang contaminé localisé en Floride, le prix sera d'environ 0,55\$/kg.
- La compagnie affirme que cette unité est aussi compétitive que les incinérateurs fixes puisqu'on élimine les frais de transport des déchets.
- On considère qu'une des applications très intéressante pour ce type d'unité concerne le traitement des étangs contaminés.

3.1.5 SCA Chemical Services, Illinois

Généralités

- L'incinérateur de la compagnie SCA est situé en banlieue de Chicago dans un endroit fortement industrialisé près du lac Michigan. Cette région est aussi très polluée. En effet, il y a tout près de l'usine une cokerie qui émet beaucoup de pollution. Il est important de noter que l'usine de SCA est entourée par des sites d'enfouissement sanitaire dont un appartient à la compagnie Waste Management (voir figure 4 et photos 8 et 9).
- L'incinérateur qui appartenait à une autre compagnie a été racheté par SCA en 1980.
- Lorsque SCA a pris possession de l'incinérateur, celui-ci possédait déjà un permis temporaire. Le permis pour l'incinération des déchets dangereux a été obtenu en 1982 et celui pour l'incinération des BPC en octobre 1983.

FIGURE 4 : Incinérateur de la compagnie SCA



INCINÉRATEUR DE LA COMPAGNIE SCA (ILLINOIS)

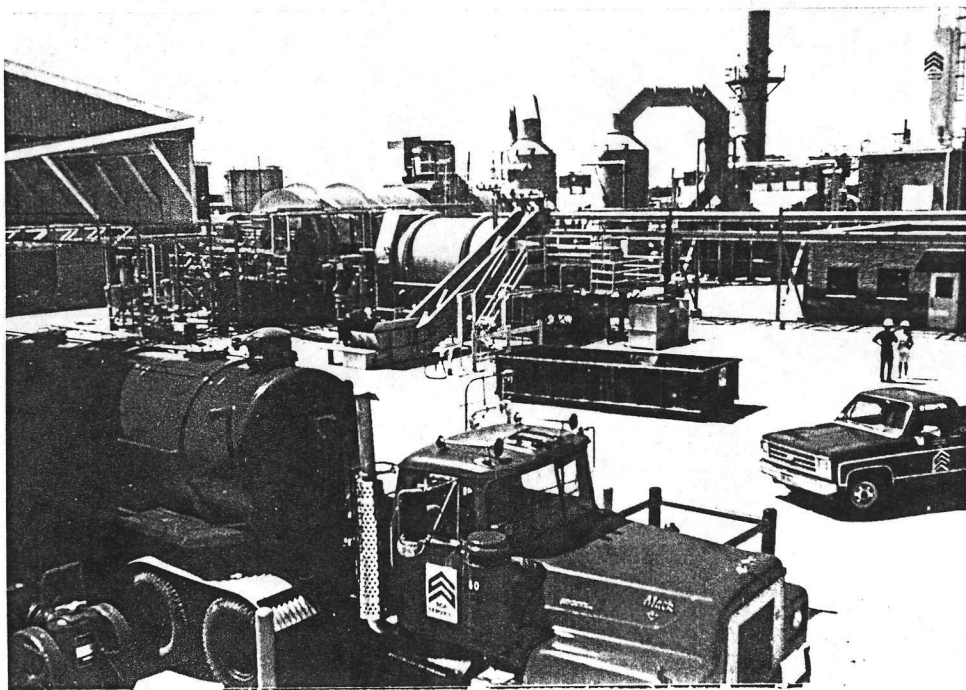
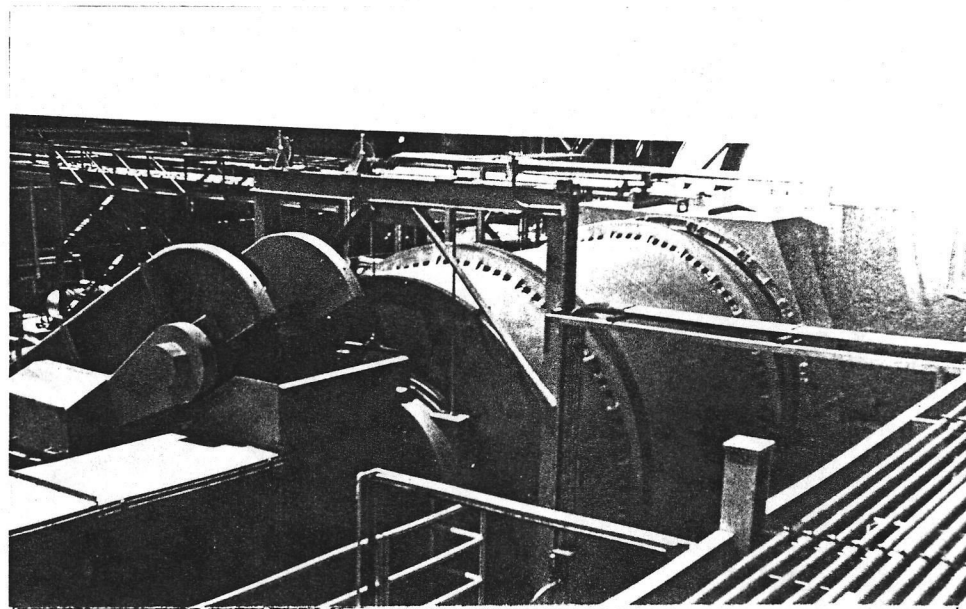


Photo 8: Vue générale des installations

Photo 9: Convoyeur d'alimentation et four rotatif



- A noter que la compagnie ne possède pas à même son installation de site d'enfouissement.
- L'usine a une capacité de trente milles tonnes par année dont 80% sont des BPC. Des BPC reçus à l'usine, 20% sont acheminés par train.
- Le permis accordé à SCA stipule que la concentration maximum en chlore à l'alimentation ne doit pas dépasser 25%.
- Le coût du centre a été évalué à environ vingt millions de dollars U.S.

Description des installations et des opérations

- La compagnie SCA peut recevoir les déchets livrés en vrac ou en barils. Cependant, les barils en acier ne sont pas incinérés; ils sont plutôt vidés de leur contenu. Les liquides sont pompés dans des réservoirs. A noter qu'aucun baril de métal n'est envoyé dans l'incinérateur.
- La capacité d'entreposage de l'usine de Chicago est de 5 à 6 jours. La compagnie considère cependant que cette capacité est insuffisante et on prévoit l'augmenter.
- L'entreposage dans les réservoirs se fait sous pression d'azote.
- Tous les équipements d'entreposage incluant la tuyauterie sont en acier inoxydable.
- Le four rotatif a une dimension de 7,6 mètres de long par 3,9 mètres de diamètre. la température à l'intérieur du four est de 980°C pour un temps de résidence de 2,5 secondes.

- Les gaz passent ensuite dans le four de post-combustion où on maintient une température de 1230°C pour un temps de résidence de 2,5 secondes.
- Les gaz sont ensuite dirigés au système d'épuration qui est composé de deux tours de lavage humides (packed) suivi de quatre précipitateurs électrostatiques à chambre simple. A noter que les précipitateurs électrostatiques sont de type aqueux. Par la suite, les gaz sont envoyés à la cheminée. La hauteur de la cheminée est approximativement de 30 mètres.
- Le neutralisant employé dans les tours de lavage est composé de soude caustique. Initialement, on utilisait de la chaux mais avec le soufre, celui-ci avait tendance à former des sulfates de calcium qui colmataient les tours de lavage.
- La solution d'épuration est par la suite envoyée dans deux lagunes de sédimentation. Après sédimentation des solides, le surnageant est retourné à la tour d'épuration et les solides sont dragués pour être envoyés à l'enfouissement sanitaire.
- On doit cependant effectuer une purge dans le système d'épuration des gaz de 300 l/minute afin de compenser pour l'accumulation des sels. L'eau de purge est envoyée à l'égout. A noter que cette eau n'est pas claire et est fortement concentrée en sels.
- Les solides sont introduits dans le four rotatif alors que les liquides sont injectés dans la chambre de post-combustion.
- Les barils qui sont utilisés pour l'alimentation au four sont des barils de plastique, de fibre ou de carton. L'alimentation de ces barils est effectuée manuellement par un opérateur qui les place sur un convoyeur.

- Lorsque la température est suffisamment abaissée dans le four, c'est-à-dire de l'ordre de 980°C, on alimente alors un nouveau baril ce qui a pour effet d'augmenter la température jusqu'à des valeurs pouvant atteindre 1150°C.
- Chaque réservoir d'entreposage est analysé après mélange et n'est pas rempli à nouveau tant qu'il n'a pas été vidé en entier.
- Les gaz pouvant s'échapper des réservoirs, particulièrement lors du remplissage, passent dans un filtre de charbon activé. Un analyseur d'hydrocarbures est installé à la sortie de ce filtre et lorsque la valeur est trop élevée, on doit alors changer le filtre. Le filtre retiré est envoyé à l'enfouissement sécuritaire.
- L'eau de pluie provenant des bassins de récupération autour des réservoirs est incinérée.
- Les cendres provenant de l'incinération et les poussières des précipitateurs électrostatiques de même que le précipité des lagunes, sont envoyées à l'enfouissement sécuritaire.
- Lorsqu'un combustible auxiliaire est nécessaire pour maintenir la température, on emploie alors des solvants usés ou d'autres résidus du même genre.

Efficacités et contrôles

- Préalablement à toute acceptation d'un déchet à l'usine, le producteur doit fournir à SCA toutes les informations contenues dans la fiche technique de la compagnie.
- Lors de la réception des déchets, ceux-ci sont échantillonnés pour vérifier leur conformité avec les informations de la fiche technique. Cette analyse prend en général de 2 heures à 2 heures 30.

Cependant, dans certains cas, cela peut aller jusqu'à 6 à 8 heures. Pour les déchets reçus en barils, on analyse en général 10% de ces barils. Lorsque l'écart entre les fiches techniques et les déchets analysés est trop grand, on contacte alors le producteur du déchet pour négocier une nouvelle entente.

- Il existe une cédule pour l'arrivée des camions puisque la capacité d'entreposage à l'usine est de 5 à 6 jours.
- Les camions ne sont pas nettoyés ni décontaminés avant de quitter l'installation, sauf sur demande spéciale de la part du producteur. Cette décontamination lorsque nécessaire pour les BPC est effectuée avec des solvants fortement chlorés puisque ceux-ci ont beaucoup d'affinités pour les BPC.
- Les barils reçus à l'usine ne sont pas décontaminés. Ils sont envoyés au site d'enfouissement sécuritaire où ils sont simplement écrasés et enfouis.
- L'efficacité de destruction est de 99,99% alors que l'efficacité de destruction et d'enlèvement est de 99,99997%. A noter que cette valeur est valable pour les BPC. Les contrôles à la cheminée couvrent le CO, le CO₂ et l'oxygène (en continu). La limite inférieure pour l'excès d'oxygène est fixée à 9%.
- Le procédé n'est pas contrôlé par ordinateur.

Divers

- L'incinérateur de Chicago est le seul incinérateur de la compagnie SCA pour l'ensemble du territoire américain.
- La compagnie SCA possède aussi sa propre compagnie de transport.

- Les BPC reçus à l'usine sont sous forme liquide et solide. La compagnie ne reçoit pas de transformateur à ses installations. Les condensateurs reçus doivent être de petits formats. Ceux de formats plus grands sont envoyés à une compagnie qui les démontent. Le noyau du condensateur ainsi que l'huile contenant des BPC sont retournés à SCA pour être incinérés alors que l'enveloppe extérieure, après décontamination, est envoyée à une fonderie pour en récupérer le métal. La compagnie n'incinère pas d'huile usée ordinaire puisque le marché est tel que les coûts d'incinération sont trop élevés.
- Le site dans son ensemble n'est pas pavé. Seuls les endroits situés en-dessous des équipements le sont. Le terrain possède un système de drainage et les eaux sont récupérées dans des réservoirs. L'eau collectée dans ces réservoirs est alors analysée et si elle n'est pas contaminée, elle est alors déchargée dans le réseau d'égout municipal. Dans le cas contraire, elle est incinérée.
- La compagnie SCA nous a signalé qu'à cause de la forte compétition, les prix d'incinération des BPC ont considérablement diminués au cours des deux dernières années. En effet, il y a deux ans, il en coûtait 1000\$ par baril pour éliminer les BPC. Suite à la compétition intensive, les coûts ont maintenant baissés jusqu'à 300\$ le baril. Cependant, on estime que cet état de fait devrait changer au cours des prochaines années et que les prix devraient à tout le moins atteindre la valeur précédente.

3.1.6 Rockwell International, Californie

Généralités

- Les études sur les lits de sels fondants remontent à environ 15 à 20 ans. Le procédé des sels fondants pour détruire les déchets dangereux, est un à côté de recherche pour la compagnie Rockwell.

Plus précisément, ce procédé a pris naissance lors du développement d'un programme de recherches de gazéification du coke. C'est au niveau de l'échangeur de chaleur dans les centrales nucléaires et de la désulfuration des gaz provenant des centrales thermiques que fut appliqué le procédé depuis les cinq dernières années.

- La compagnie Rockwell possède 3 appareils d'essai: le premier est un prototype de laboratoire dans lequel on y alimente des solides et des liquides; l'isolation intérieure est en alumine. Le deuxième est une unité pilote dont l'intérieur est en briques réfractaires et le troisième est une unité de plus grosse dimension et l'intérieur est un alliage dont la composition est gardée confidentielle.
- La zone d'essais est située en banlieue dans des montagnes isolées à environ 20 km de l'agglomération de Los Angeles. L'endroit sert surtout à effectuer des essais en aéronautique.

Description des installations et des opérations

- La compagnie nous a surtout fourni des informations sur l'unité pilote dont l'intérieur est en briques réfractaires; c'est celle-ci qui a pour l'instant le plus de potentiel pour le traitement des déchets dangereux.
- La capacité de cette unité est de 100 kg/heure. Son diamètre est de 0,9 m. et sa hauteur est approximativement de 3 m. et peut contenir jusqu'à une tonne de sels fondants. Les températures d'opération varient entre 800 et 1000°C et le temps de résidence est de 1/4 à 1 seconde.
- Les sels utilisés sont du carbonate de sodium et du chlorure de sodium (85% de Na_2CO_3 et 15% de NaCl). On a aussi fait des essais avec du chlorure de calcium et de la chaux. Ce procédé est ac-

tuellement sous brevet. L'avantage de cette approche est de former du chlorure de calcium qui peut être réutilisé pour déglacer les routes par exemple.

- En ce qui a trait au fonctionnement, on injecte à la base du bassin contenant le sel fondant, le liquide à détruire ou le solide pulvérisé en fines particules avec de l'air ou de l'oxygène. Le déchet qui passe à travers la solution se détruit en une fraction de seconde (de l'ordre du millième de seconde). Les produits de ces réactions sont de formes liquide et gazeuse.
- Les liquides sortent à la surface du lit de sels fondants et contiennent essentiellement du chlorure de sodium, des sels métalliques, des sulfates et des phosphates. Ces sels ne sont pas toxiques sauf celui de l'arsenate de sodium.
- Les gaz et les particules produits par la réaction sortent au sommet de l'enceinte. Ces gaz sont collectés dans un épurateur à sacs pour capter les poussières. Les gaz sortant contiennent du CO_2 , de la vapeur d'eau, de l'azote et de l'oxygène. Il n'y a pas de SO_2 ni de NO_x dans les gaz.
- Si la substance à détruire contient du soufre, la surface intérieure du réacteur sera recouverte de "monoflex", sinon on utilisera un recouvrement intérieur en métal spécial.
- Les gaz sont échantillonnés en continu et sont analysés par chromatographie.
- On peut aussi accepter des déchets radioactifs dans le procédé. La réaction n'a pas pour but de détruire les substances radioactives mais de les concentrer de sorte que l'on pourrait éliminer ultérieurement les résidus radioactifs plus facilement.
- Le lit de sels fondants retient tous les métaux sauf le mercure.

- Les déchets à traiter peuvent contenir de l'eau mais en faible quantité.

Efficacités et contrôles

- Les essais ont été faits en accord avec l'EPA pour un ensemble de produits comme par exemple des produits chimiques militaires, des pesticides, des déchets de combustible provenant de centrales nucléaires, etc. On a aussi effectué des essais pour la destruction des BPC pour la Canadian Electrical Association de Montréal sous la direction du docteur Ezer, directeur de la recherche et du développement. Dans tous ces essais, l'efficacité de destruction pour divers produits a variée de 99.999% jusqu'à 99.99999999% dans certains cas.

Divers

- Sur le plan technique, les résultats obtenus montrent que les produits organiques sont effectivement détruits avec une très grande efficacité, mais les aspects économiques de ce procédé ne sont pas encore étudiés à fond. Lorsque cette étape sera faite, la compagnie sera alors intéressée à vendre sa technologie à des spécialistes dans ce domaine, c'est-à-dire ceux dont la fiabilité technique et financière sera assurée. La compagnie Rockwell n'est pas intéressée à se lancer elle-même dans la destruction des déchets dangereux.
- Pour faire l'étude des aspects économiques, il va falloir construire une unité de démonstration de plus grosse dimension. Cette étude économique ainsi que les essais sur la nouvelle unité pourront prendre jusqu'à deux ans. Après cette étape, la compagnie sera en mesure de connaître la possibilité de commercialiser le procédé et de le vendre.

- La compagnie Rockwell s'est montrée étonnée que la compagnie Kinetic ait fait une proposition d'installer au Québec un système utilisant sa technologie pour détruire les déchets organiques. En effet, il n'y a eu jusqu'à maintenant que quelques discussions entre les deux compagnies et aucune entente ferme n'a été convenue entre les deux parties.

3.2 Procédés de décontamination

3.2.1 Sunohio Inc., Ohio

Généralités

- Le procédé Sunohio a été inventé par Sun Oil et a fait l'objet d'essais pour l'EPA en 1978 et 1979. Le premier prototype a été construit en 1979-80 et les permis de l'EPA ont été obtenus au cours de l'année 1981 (voir photo 10).
- Sunohio possède des permis pour opérer dans les dix régions administratives de l'EPA. Cependant, les conditions des permis varient d'une région à l'autre.
- Le procédé développé par Sunohio est applicable tant pour les huiles de transformateurs que pour d'autres huiles contaminées.
- Le procédé Sunohio consiste à détruire les BPC présents dans l'huile minérale à des concentrations maximales de 5000 ppm. Bien que le procédé puisse être efficace à des concentrations élevées (l'askarel pur), cette limite maximale a été fixée pour des considérations économiques.

Description des installations et des opérations

- Le procédé consiste essentiellement à détruire les BPC en utilisant du sodium métallique.

Photo 10: Roulotte (une seule suffit au traitement) de la compagnie Sunohio servant à détruire chimiquement les BPC contenus dans l'huile de transformateur (Ohio)



- Le traitement peut être décrit sommairement comme suit: à l'huile contaminée, on ajoute du sodium métallique en poudre pour détruire les molécules de BPC en y enlevant les atomes de chlore. Il y a alors formation d'une boue composée principalement d'un polymère phénolique, de soude caustique et d'autres particules provenant du transformateur. La boue est filtrée sur un filtre mécanique puis centrifugée pour en retirer le maximum d'huile; elle est filtrée à nouveau sur un autre filtre mécanique et passe ensuite par deux filtres de terre suivi d'un dégazeur pour en retirer l'hydrogène formé par la réaction chimique. Elle est enfin filtrée sur un filtre "submicron". Lorsqu'on a réussi à baisser les niveaux de concentrations de BPC à une valeur inférieure à 2 ppm, on arrête le traitement et on ajoute alors un additif, le DBPC qui joue le rôle d'anti-oxydant.

Efficacités et contrôles

- Comme il reste encore un peu de BPC à l'intérieur du transformateur (de 3 à 5%), l'analyse de l'huile traitée et envoyée dans le transformateur immédiatement après le traitement donne des valeurs d'environ 5 ppm. L'huile augmentera jusqu'à environ 30 ppm après un ou deux mois. Bien que cette concentration soit inférieure à la norme américaine de 50 ppm, la compagnie garantie cette valeur maximale pour 90 jours, sinon, elle refera un traitement mais cela est très rare.
- Le traitement de l'huile a comme caractéristique d'améliorer les propriétés diélectriques de l'huile minérale.
- La seule exigence fixée par l'EPA est que l'huile sortant de l'unité de traitement doit avoir des concentrations inférieures à 2 ppm en BPC.
- Le temps requis pour traiter l'huile contaminée dépend de la concentration initiale de celle-ci. Cependant, à titre d'exemple, un transformateur de 3600 litres contenant 500 ppm de BPC pourrait être traité en moins d'une journée.

- Les déchets produits par le procédé sont constitués de polymère provenant du procédé, de soude caustique, de filtres, de chiffons, de gants, etc. Tous ces résidus sont placés dans des barils et envoyés dans un site d'enfouissement approuvé.

Divers

- Un volume d'environ 36 000 litres est nécessaire pour que la compagnie se déplace et vienne effectuer le traitement sur place.
- Le prix de traitement est de 0,85\$ à 1,10\$ US/l pour les liquides en vrac et de 1,40\$ à 11,00 US/l pour les transformateurs.
- L'équipement de traitement est contenu à l'intérieur d'une seule remorque.
- La compagnie est présentement en négociation avec des compagnies du Québec, dont Hydro-Québec, afin de pouvoir décontaminer les huiles minérales contenant des BPC.
- Sunohio s'est récemment associé à une compagnie qui a développé un procédé de traitement à nitrification de déchets dangereux. Cette unité atteint des températures de l'ordre de 2200°C à l'aide de six électrodes. Il s'agit d'un incinérateur mobile composé de trois remorques. Ce procédé est valable particulièrement pour traiter des sols contaminés et des solides en fines particules. Cependant, il peut traiter tout type de déchets dangereux. L'efficacité de destruction et d'enlèvement sera de l'ordre de 99,9999999%. La capacité est de cinquante tonnes par jour et les effluents sont envoyés dans un site d'enfouissement. Le temps d'installation requis est de cinq jours et il en faut autant pour le démontage. On estime le coût de traitement à environ 300\$ la tonne ou 0,35\$ US/kg pour tout type de déchets.

3.2.2 Enesco Incorporated, Tennessee

Généralités

- La compagnie Enesco est à mettre au point un nouveau procédé pour décontaminer les transformateurs. Ce procédé servira uniquement à traiter des transformateurs à l'askarel qui ont été préalablement vidés de leur contenu et rincés avec des solvants pour en retirer la majeure partie de l'askarel résiduel.

Description des installations et des opérations

- L'unité de traitement est composé de deux chariots qu'il est possible de placer dans des cages d'ascenseur ordinaires.
- Le traitement du transformateur avec du fréon s'effectue en trois étapes distinctes: on fait circuler dans le transformateur du fréon chaud avec ensuite du fréon froid pour terminer par du fréon vaporisé.
- La fonction du fréon chaud est de solubiliser les BPC; le fréon froid fait condenser les BPC en gouttelettes alors que la vaporisation du fréon est effectuée pour déloger les particules de BPC qui sont localisées dans des endroits difficilement accessibles.
- Tout le fréon est par la suite récupéré pour être distillé dans l'unité de traitement afin de le recycler et en séparer les BPC.
- Par la suite, on remplit le transformateur avec une huile au silicône. On connecte au transformateur une série de filtre au charbon activé dans lesquels l'huile circulera pour y absorber les BPC résiduels. Lorsque le charbon activé est saturé, on le remplace.

- Avec le perfectionnement du procédé, on prévoit être capable de remettre le transformateur en fonction en y ajoutant une seule cartouche de charbon activé.

Efficacité

- La norme de décontamination à atteindre après traitement est de 2 ppm.
- On prévoit que le temps requis pour effectuer les opérations sera d'environ 72 heures.
- Les essais effectués jusqu'à présent démontrent que l'efficacité du transformateur après son traitement est améliorée.

Divers

- Le coût de traitement est évalué à environ 70% de celui total pour l'achat et l'installation d'une nouvelle pièce d'équipement, sa vidange et son rinçage, son envoi au site d'enfouissement ainsi que l'incinération de l'askarel et des solvants de nettoyage.
- Les coûts d'élimination des transformateurs dans un site d'enfouissement aux Etats-Unis est de l'ordre de 180\$ à 350\$/m³.
- L'installation de la compagnie Ensco à White Bluff sert aussi de lieu d'entreposage pour les transformateurs, les condensateurs, les barils de BPC et les BPC liquides en vrac.
- Les transformateurs y sont vidés de leur contenu et rinçés selon les normes de l'EPA.
- Les résidus liquides sont pompés dans des wagons-citernes pour être acheminés à l'incinérateur de la compagnie Ensco à Eldorado en Arkansas.

- Autour de l'entrepôt, il y a un muret de rétention d'environ 0,5 m de haut capable de contenir le double de la capacité de l'entrepôt.
- Il n'y a cependant aucune séparation entre les différents types de déchets. De plus, les barils sont en général empilés jusqu'à une hauteur de cinq (5) barils dans une position qui paraît parfois précaire.
- Le plancher est recouvert d'époxy et l'installation est dotée de gicleurs en cas d'incendie.
- L'installation n'est équipée d'aucune ventilation particulière et à certains endroits, on peut voir des flaques d'huile et sentir la présence de trichlorobenzène.
- Les employés sont équipés de survêtements jetables et portent des bottes et des gants. Cependant, ils ne portent pas tous des masques.
- Après le rinçage des transformateurs avec un solvant, ils sont laissés ouverts à l'air libre. Dans certains cas, on laisse le solvant dans le transformateur ouvert.
- Afin d'éviter le plus possible la manipulation du déchet sur le site de production, la politique de la compagnie EnSCO est de transporter les pièces d'équipement toujours pleines. Si on constate des fuites sur la pièce d'équipement, on colmate les fuites avec de l'époxy et on enveloppe la pièce avec du polythène.
- Les camions employés pour transporter des transformateurs sont munis d'un double plancher. Le réservoir sous ce plancher peut contenir le volume de la charge transportée.

4. CONCLUSIONS

Voici, à la lumière des informations transmises par les groupes et compagnies rencontrées au cours de la mission, les conclusions qui s'en dégagent:

- Une approche administrative intéressante employée par l'EPA consiste à émettre un permis intérimaire qui doit être suivi d'essais d'incinération avant d'obtenir un permis permanent qui est valable pour 10 ans et est renouvelable ensuite.
- Les essais d'incinération sont effectués en mesurant l'efficacité de destruction et d'enlèvement des principaux composés organiques dangereux (POHC) ce qui évite de faire des essais sur l'ensemble des produits à incinérer. En effet, ces POHC constituent les produits les plus dangereux ou les plus difficiles à éliminer et l'EPA considère que, si la destruction et l'enlèvement de ces produits sont acceptables, il en sera de même pour les autres produits.
- L'EPA met de plus en plus l'accent pour l'autorisation des incinérateurs sur l'étude des effets sur la santé à court terme (dose journalière admissible - ADI) et à long terme (cancérogénicité).
- Les gens que nous avons rencontrés se sont montrés prêts à collaborer avec notre gouvernement et ont eu l'amabilité de nous fournir de nombreux documents. De plus, on nous a indiqué que des documents supplémentaires nous seront envoyés.
- L'EPA affirme que des recherches demeurent à faire dont, entre autres, au niveau des effets synergiques entre plusieurs produits sur la santé, des effets dûs à une exposition de courte durée, des sous-produits de combustion (PIC) et aussi des émissions fugitives.
- En général, nous avons remarqué que les incinérateurs de déchets dangereux possédaient une grande efficacité de destruction et d'enlèvement et

que les compagnies, dont leur incinérateur possédait une moins grande efficacité, désiraient l'améliorer.

- Toutes les installations visitées avaient un effluent liquide qui provenait de l'épuration des gaz et qui devrait être rejeté dans l'environnement après sédimentation. Cette pratique oblige l'utilisation des lagunes de sédimentation qu'il faut de plus draguer régulièrement et génère ainsi des résidus de dragage que l'on doit éliminer.
- Tous les arrivages de déchets doivent faire l'objet d'une série d'analyses avant d'être acceptés à l'usine. Cette procédure peut prendre de 2 heures à 2 heures 30 et même parfois de 6 à 8 heures. Si l'analyse n'est pas conforme avec le contrat pré-établi avec le producteur, l'éliminateur renégocie alors le contrat.
- Toutes les stations de déchargement de déchets possèdent une cuvette de rétention en cas de fuite des résidus lors des manoeuvres.
- Les camions servant au transport des barils possèdent également une cuvette de rétention en cas de fuite.
- Tous les résidus entreposés dans les réservoirs de stockage à l'usine sont sous pression d'azote afin de réduire les risques d'explosion.
- Aucune des installations visitées ne possédait de fosses ouverte pour l'entreposage en vrac des déchets reçus.
- Les incinérateurs pouvaient accepter les déchets d'hôpitaux et de laboratoires.
- Les déchiqueteurs fonctionnaient bien mais ils étaient utilisés seulement pour les condensateurs.
- L'incinérateur mobile de la compagnie Pyrotech semble, à première vue, être une technique intéressante mais nécessiterait certaines améliorations

dont entre autres pour l'élimination de l'effluent liquide provenant de l'épuration des gaz et pour la hauteur de la cheminée. D'autre part, les travaux d'installation nécessaires pour la mise en place de ces équipements rendent le système économiquement moins attrayant pour les traitements qui seraient de courte durée.

- Sauf pour celui de la compagnie Pyrotech, les incinérateurs que nous avons visités datent de quelques années et ne sont pas contrôlés par ordinateur. Cependant, des compagnies nous ont indiqué qu'elles avaient l'intention de le faire.
- Toutes les installations d'incinération étaient munies d'un système d'arrêt automatique.
- Les compagnies devaient toutes enregistrer en continu les paramètres d'opération de l'usine et les soumettre à l'Etat.
- Les employés des compagnies visitées faisaient l'objet d'un suivi médical qui, dans au moins un cas, excluait à notre surprise la mesure des BPC. D'autre part, il nous a semblé que la protection des travailleurs contre le contact des BPC (manutention, éclaboussures, etc.) laissait à désirer même si les équipements de protection étaient à la disposition des employés.
- Les incinérateurs visités ont fait l'objet d'un bon nombre d'audiences publiques avant d'obtenir leur permis. L'incinérateur de la compagnie Enesco à Eldorado a requis à lui seul 8 audiences.
- La technique développée par la compagnie Sunohio pour décontaminer l'huile des transformateurs contenant des BPC semble intéressante.
- La compagnie Enesco est à mettre au point une technique de décontamination des transformateurs à l'askarel qui semble très prometteuse. L'unité de Enesco permet de traiter l'équipement sans le déplacer même lorsqu'il est difficile d'accès comme dans un édifice à bureaux.

- Cette mission a permis de faire d'excellents contacts tant avec les autorités gouvernementales américaines qu'avec les compagnies qui oeuvrent dans le domaine de l'élimination des déchets dangereux. A cet effet, l'EPA s'est dit disposé à fournir son expertise technique si la demande lui en était faite. De plus, les compagnies se sont toutes montrées intéressées à venir faire des affaires au Québec.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous ceux qui ont permis de près ou de loin la réalisation de cette mission. Nous désirons souligner d'une façon particulière l'excellente collaboration manifestée par monsieur Gilbert L'Ecuyer et madame Sylvie Boucher du ministère des Affaires intergouvernementales et aussi par messieurs René Marleau et Robert Moir (New-York), monsieur Roger Bélan (Dallas), messieurs André Migneault et Théodore John (Los Angeles), monsieur Luc Lapierre et madame Caroline Sigall (Chicago) des différentes maisons du Québec aux Etats-Unis.

ANNEXE 1

Liste des principales personnes rencontrées
à l'EPA et dans les industries

LISTE DES PRINCIPALES PERSONNES RENCONTREES
A L'EPA ET DANS LES INDUSTRIES

1) LUNDI 5 MARS

Avant-midi:

Monsieur Charles Ris
Acting executive director
Carcinogen Assessment Group (CAG)
U.S. E.P.A.
Washington, D.C. 20 460
USA
Tél: (202) 382-7323
(202) 382-7311

Après-midi:

Monsieur John P. Lehman
Director
Waste Management & Economics Division
U.S. Environmental Protection Agency
Office of Solid Waste (WH-565)
Washington D.C. 20460
Tél: (202) 382-4756

Monsieur Dave Susman
Responsable de faire la synthèse de
l'étude sur l'évaluation des risques
pour les incinérateurs des déchets dangereux
(même adresse que M. John P. Lehman)
Tél: (202) 382-7917

2) MARDI 6 MARS

Monsieur Brian E. Cooper
Regional Sales Manager
Rollins Environmental Services (N.J.) Inc.
P.O. Box 221, Bridgeport
New Jersey 08014
Tél: (609) 467-3105 & (800) 257-5543

Monsieur John H. Hornberger
(même adresse que M. Cooper)
Tél: (302) 429-2768

3) MERCREDI 7 MARS

Avant-midi:

Monsieur Michael L. Dourson
Toxicologist
Office of Health and Environmental Assessment
U.S. E.P.A.
26 west St. Clair Street
Cincinnati, OHIO 45 268
Tél: (513) 684-7573

Monsieur Jerry F. Stara
Director
Office of Health and Environmental Assessment
U.S. E.P.A.
(même adresse que monsieur Dourson)
Tél: (513) 684-7531

Après-midi:

Monsieur Benjamin L. Blaney
Research program manager
Incineration research program
Energy pollution control division
U.S. E.P.A.
Cincinnati, OHIO 45 268
Tél: (513) 684-7696

Monsieur Bob Olexsey
(même adresse que monsieur Blaney)

Monsieur Harry M. Freeman
Research Program Manager
Industrial Environmental Research Laboratory
U.S. E.P.A.
Cincinnati, OHIO 45 268
Tél: (513) 684-7696

4) JEUDI 8 MARS

Monsieur Ted Savastano
Executive Vice President
Sunohio
1700 Gateway Blvd. SE
Canton, Ohio 44707
Tél: (216) 767-3411

Monsieur Douglass A. Toman
(même adresse que monsieur Savastano)

5) VENDREDI 9 MARS

Avant-midi:

Monsieur Charles L. Robertson
Vice president Sales Marketing
Ensco Incorporated
1015 Louisiana st.
Little Rock, Ark. 72202
Tél: (501) 375-8444

Monsieur Georges Comb
Vice President Engineering
Responsable de toute la question
ingénierie à l'incinérateur d'Eldorado
(même adresse que monsieur Robertson)

Après-midi:

Monsieur John H. Lanier
Président
Pyrotech Systems, Inc.
University of Tennessee
Research Park
Post Office Box 1653
Tullahoma, Tennessee 37388
Tél: (615) 383-1691

Monsieur Jerry Tappa, manager
Power distribution services division
Ensco
White Bluff, Tennessee 37187
Tél: (615) 383-1691

6) LUNDI 12 MARS

Monsieur Edgar Henry
National PCB Sales Manager
Rollins Environmental Services (TX) Inc.
P.O. Box 609, Deer park, Texas 77536
Tél: (713) 479-6001

7) MARDI 13 MARS

Monsieur Arthur L. Kohl
Program Manager
Industrial Energy Systems
Environmental & Energy Systems Division
Energy Systems Group
Rockwell International Corporation
8900 De Soto Avenue
Canoga park, California 91304
Tél: (213) 700-3977

Monsieur Alton R. Schmitt
Director
Business Development
Environmental & Energy Systems Division
Energy Systems Group
Rockwell International Corporation
8900 De Soto Avenue
Canoga Park, California 91304
Tél: (213) 700-4080

Monsieur Laszlo A. Heredy
Manager
Physical Chemistry
Energy Systems Group
Rockwell International Corporation
8900 De Soto Avenue
Canoga Park, California 91304
Tél: (818) 700-4393

8) MARDI 20 MARS

Monsieur Anthony C. Schamel
Manager PCB Sales
SCA Chemical Services, Inc.
11700 S. Stony Island Ave.
Chicago, Illinois 60617
Tél: (312) 646-5700

LISTE DES DOCUMENTS OBTENUS
DE L'EPA ET DES INDUSTRIES

- EPA, Washington

- . documents obtenus de Charles Ris:

Federal register, Office of Science and Technology policy, Chemical Carcinogens; Notice of Review of the Science and its Associated principles, Tuesday May 22, 1984, (p. 21598-21661) Part II.

Federal register, Environmental Protection Agency, Water Quality Criteria Documents; Availability, Friday November 28, 1980, 61 p. (p.79318-79379), Part V.

United States Environmental Protection Agency, Research and Development, Health Assessment Document of Tetrachloroethylene (Perchloroethylene) EPA-600-/8-82-005B, December 83, External Review Draft. 202 pages.

United States Environmental Protection Agency, Research and development, Health Assessment Document for Inorganic Arsenic EPA-600-83-021F, March 1984, Final Report, 330 p.

U.S. Environmental Protection Agency, 1983, Health Assessment Document for Vinylidene Chloride, U.S.E.P.A., Washington, pp i à xvii, 1-1 à 11-34.

- . document obtenu de Dave Susman:

PEER Consultants Inc., 1983, Basis for Risk Analysis of Incinerators, Chapter 4 to 6, U.S. Environmental Protection Agency, 121 p., Preliminary.

- EPA, Cincinnati

- . documents obtenus de Michael Dourson:

U.S. Environmental Protection Agency, 1983, Document listing of the Environmental Criteria and Assessment Office, Office of Health and Environmental Assessment, U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, 30 p.

Environmental Criteria and Assessment Office, 1983, Guidance and Methods for the Use of Acceptable Daily Intakes (ADIS) in Health Risk Assessment, U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, 11 p.

Hertzberg, R.C., M. L. Dourson, 1983, Health Risk from Less than Lifetime Toxicant Exposure, U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, 28 p.

Environmental Criteria and Assessment Office, 1984, Summary of Current Oral Acceptable Daily Intakes (ADIS) for Systemic Toxicants (liste de février 1984), U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, 28 p.

Stara, J.F., M.L. Dourson, C.T. DeRosa, 1981, Section 3, Water Quality Criteria: Methodology and Applications, Conference Proceedings: Environmental Risk Assessment How New Regulations Will Affect the Utility Industry, October 1981, New Orleans, Louisiana, December 10-11, 1980, pages 3-1 à 3-18.

