

Chapitre IV : Incinération et valorisation des déchets.

IV.1. Introduction :

L'incinération est le procédé de destruction thermique des déchets irrécupérables. L'incinération a pour but de traiter, à l'échelle industrielle, de grandes quantités de déchets et de réduire ainsi les volumes de déchets à stocker dans les décharges publiques. Stockage qui est nuisible à l'environnement.

Néanmoins, l'incinération peut être plus polluante que le simple abandon des déchets dans les décharges. C'est pour cela, qu'on a de plus en plus recours à des technologies de traitements des effluents d'incinération et leur valorisation énergétique.

IV.2. Classification des déchets :

De manière classique, on définit principalement quatre types de déchets:

- Les ordures ménagères (O.M.),
- Les déchets industriels banals (D.I.B.) ou spéciaux (D.I.S.),
- Les déchets hospitaliers (D.H.),
- Les déchets agricoles (D.A.).

A chacun de ces types de déchets correspond une technologie qui lui est propre.

IV.3. Exemples d'incinérateurs industriels :

IV.3.a) Incinérateur d'ordures ménagères (IOM) :

La figure IV.1 montre le schéma de principe d'un IOM. La partie essentielle de l'installation est le four puisque c'est là que se produit l'incinération, le reste n'est qu'annexe que ce soit au niveau du stockage et de l'introduction du déchet que du traitement des effluents liquides, solides ou gazeux. La figure IV.1 montre également les procédés de traitement de fumées et des eaux et la récupération de chaleur pour la production d'eau chaude ou de vapeur.

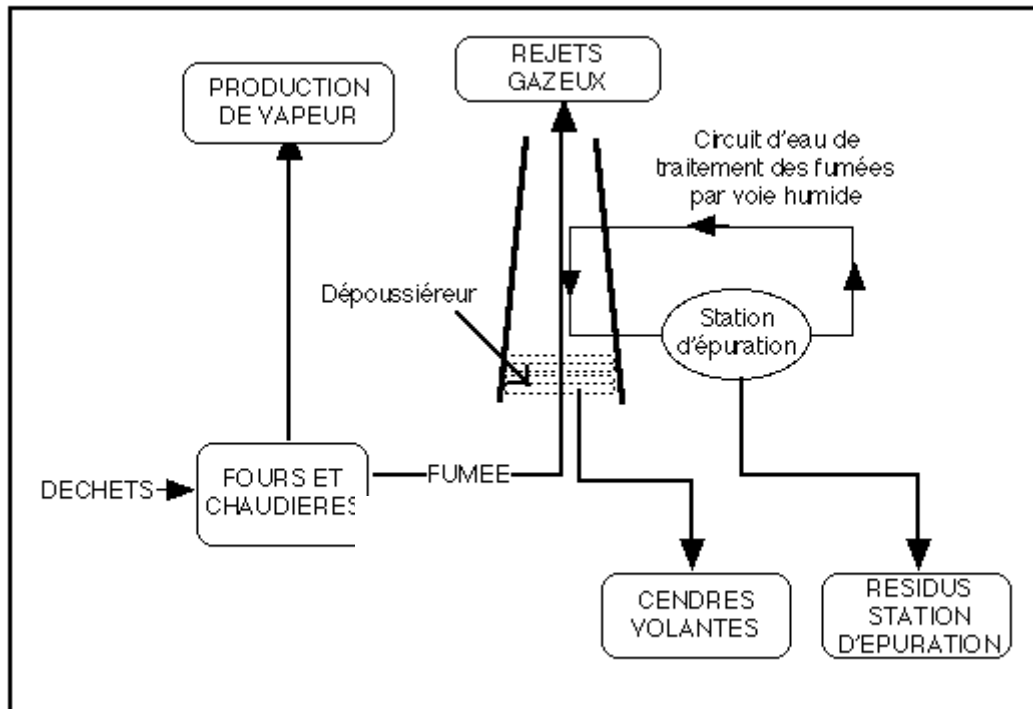


Figure IV.1. Schéma de principe d'un IOM

IV.3.b) Incinérateur rotatif de déchets solides industriels (IDIS) :

En fonction du pouvoir calorifique (PC) du déchet, l'incinération se fait avec ou sans apport de combustible extérieur. Ces incinérateurs sont généralement couplés à une chambre de post-combustion afin d'obtenir une oxydation complète des gaz de combustion. Il n'y a pas de différence conceptuelle fondamentale entre un IOM et un IDIS excepté dans la manutention préalable du déchet.

L'incinérateur est composé principalement d'une chambre de combustion, d'un réacteur thermique et d'une cheminée. Il est muni de deux brûleurs et d'un panneau de contrôle. Le chargement de déchets se fait grâce à un chargeur automatique. Les cendres sont enlevées de façon continue par la partie inférieure du réacteur thermique. Alternativement, ils peuvent être équipés d'un élévateur-retourneur des conteneurs utilisés pour le transport des déchets (Figure IV.2).

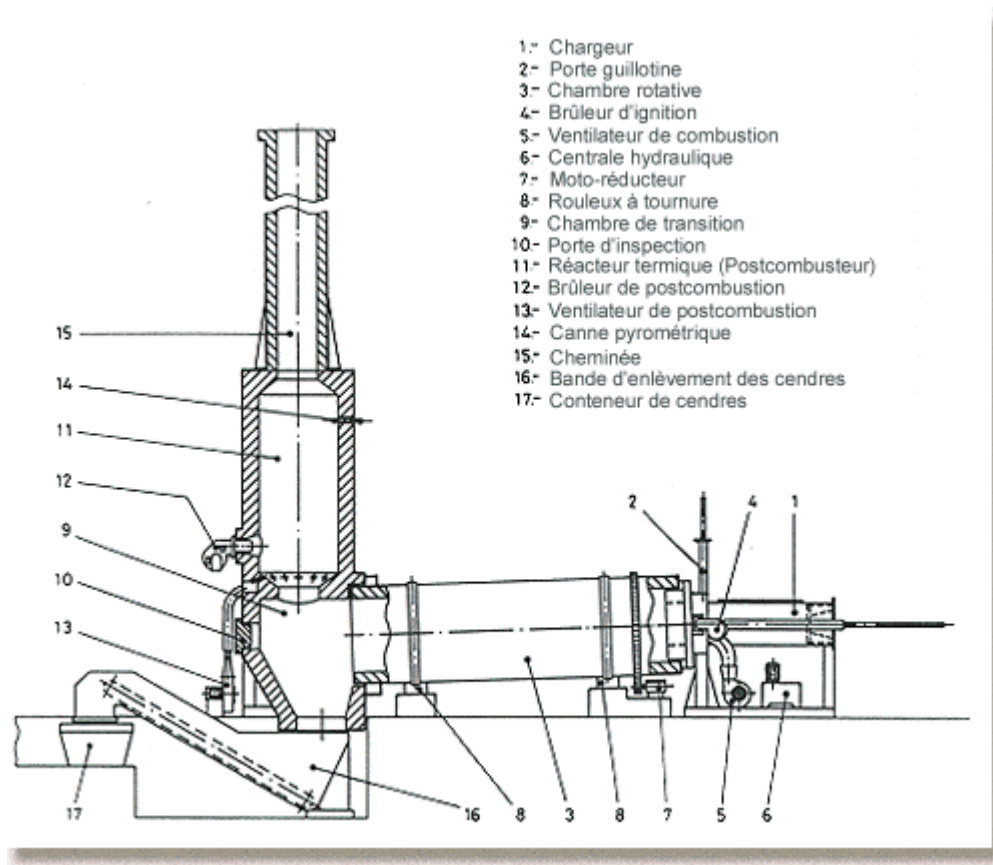


Figure IV.2. Schéma d'un incinérateur rotatif.

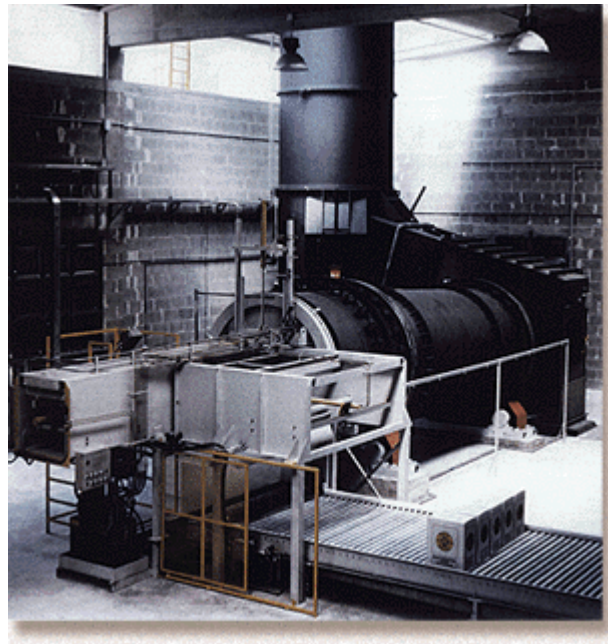


Figure IV.3. Incinérateur rotatif.

IV.3.d) Incinérateur de déchets solides hospitaliers (IDSH) :

L'incinération de déchets hospitaliers assure la destruction de tous les micro-organismes capables de transmettre les maladies. Les cendres produites sont totalement aseptisées et les émissions dans l'atmosphère doivent être transparentes et sans odeurs.

Les installations pour l'incinération des déchets hospitaliers sont munies de systèmes pour l'épuration des émissions et de dispositifs de mesure continue des polluants.

La température de postcombustion est réglable de 850 à 1200°C et le temps de séjour dans le réacteur thermique est supérieur à deux secondes. Pour éliminer les composés acides formés pendant l'incinération, les gaz sont soumis à un processus de neutralisation avec de l'hydroxyde de calcium en poudre. Les gaz traversent un filtre à manches où restent retenues les particules solides.

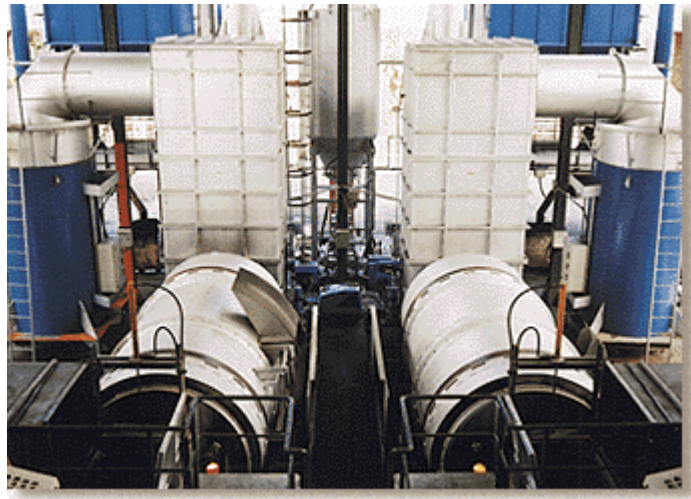


Figure IV.4. Incinérateur de déchets hospitaliers.

L'installation est composée des éléments suivants:

- Chambre de combustion.
- Réacteur thermique de post-combustion.
- Cheminée d'évacuation des gaz.
- Chargeur automatique de déchets.
- Dispositif d'enlèvement des cendres.
- Refroidisseur des gaz.
- Réacteur de neutralisation des composés acides.
- Système de mesure continue des émissions.
- Panneau de contrôle.

L'installation de destruction centralisée des déchets hospitaliers est équipée de chaudières (pour produire de la vapeur ou de l'eau chaude), alimentée par les gaz produits lors de la combustion.

IV.3.e) Incinérateur de déchets animaux (IDA) :

La crémation des cadavres des animaux se fait, de façon rentable et efficace, dans les fours de crémation. Les fours rotatifs assurent la crémation efficace des abats et de déchets très humides. Les fours peuvent être utilisés pour valoriser les déchets d'animaux. Combinés à une chaudière, ils produisent de l'eau chaude ou de la vapeur.

Les fours de crémation d'animaux sont composés d'une chambre de combustion, d'un réacteur thermique et d'une cheminée. Ils sont munis de deux brûleurs et d'un panneau de contrôle (Figure IV.5.).

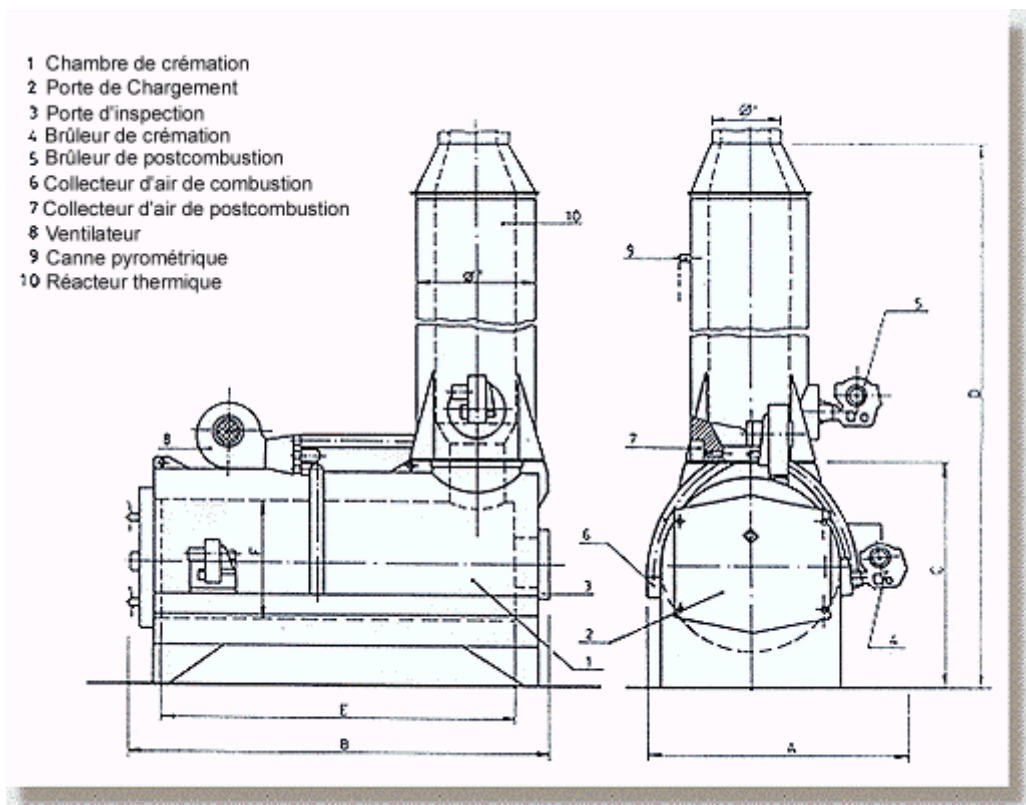


Figure IV.5. Schéma d'un four de crémation.

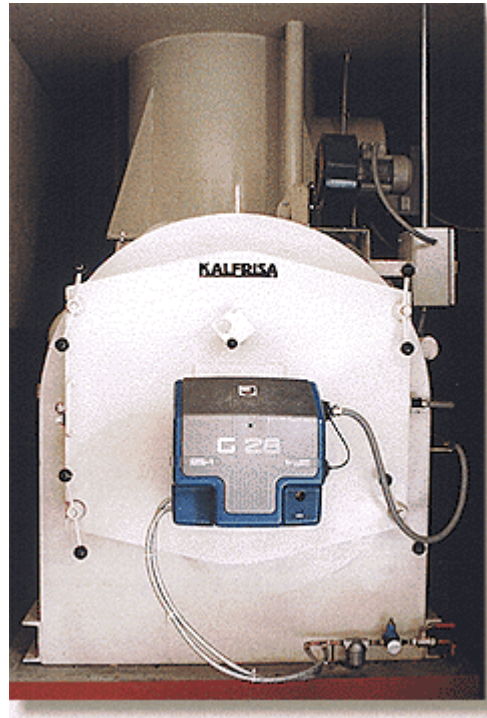


Figure IV.6. Four de crémation d'animaux.

IV.4. Traitements des effluents d'incinération :

Une usine d'incinération doit inclure un système d'épuration des fumées. La combustion des déchets produit deux catégories d'effluents:

- un effluent gazeux à caractère plus ou moins acide.
- des effluents solides (fractions minérales des déchets) à caractère basique du fait de la présence d'oxydes métalliques.

IV.4.a) Procédés de neutralisation :

Les différents procédés de traitements des effluents gazeux consistent à neutraliser les gaz acides au moyen d'une base (hydroxyde de calcium) et à favoriser la condensation des métaux lourds et de leurs composés. Il existe deux façons de procéder :

- la neutralisation des gaz est réalisée en phase humide après filtration; les produits de neutralisation sont évacués avec les eaux de lavages et les résidus solides sont constitués de cendres.
- la neutralisation des gaz acides est réalisée avant filtration et en phase sèche pour les procédés dit " secs ", " semi-secs " et " semi-humides ". Les résidus collectés sous le filtre sont constitués de cendres, de produits des réactions de neutralisation et du réactif de neutralisation en excès.

En ce qui concerne la filtration, on peut utiliser soit un ensemble d'électro-filtres, soit des filtres à manches soit enfin des assemblages cycloniques.

IV.4.b) Procédés thermiques: pyrolyse et thermolyse :

La pyrolyse est une décomposition des déchets sous l'effet de la chaleur. Les déchets sont introduits dans un gazeificateur; après avoir été séché, la pyrolyse proprement dite produit du CO qui est brûlé dans une chambre de combustion séparée. Les résidus solides sont rendus inertes avant d'être éliminés.

La thermolyse est une pyrolyse sous vide (P de l'ordre de 100 mbars et des températures de l'ordre de 500 °C) des matières organiques contenues dans les déchets. En fin de traitements, les matières organiques sont décomposées en gaz. Les résidus solides (métaux, verre, matériaux inertes) sont généralement séparés par des moyens mécaniques classiques ou par décantation. Cette technologie donne des combustibles gazeux et solides pouvant être stockés pour un usage différé.

IV.5. Traitement collectif des déchets:

Le traitement collectif et centralisé des déchets de différentes natures (industriels, ménagers, etc...) a tout d'abord un intérêt économique. En effet, les déchets peuvent provenir de nombreuses sources où ils sont produits en quantités faibles et irrégulières. La prise en charge de déchets très variés facilite leur traitement avec un minimum d'apport énergétique supplémentaire. Ainsi des déchets à faible pouvoir calorifique peuvent être incinérés en utilisant les apports calorifiques d'autres déchets. Les effluents acides seront neutralisés par mélange avec d'autres déchets alcalins, etc...

L'association des différentes techniques de traitements permet non seulement des économies d'énergies mais également une épuration plus poussée des effluents de traitements. Un exemple d'un site de traitement collectif de déchets de différentes natures est schématisé dans la figure IV.7.

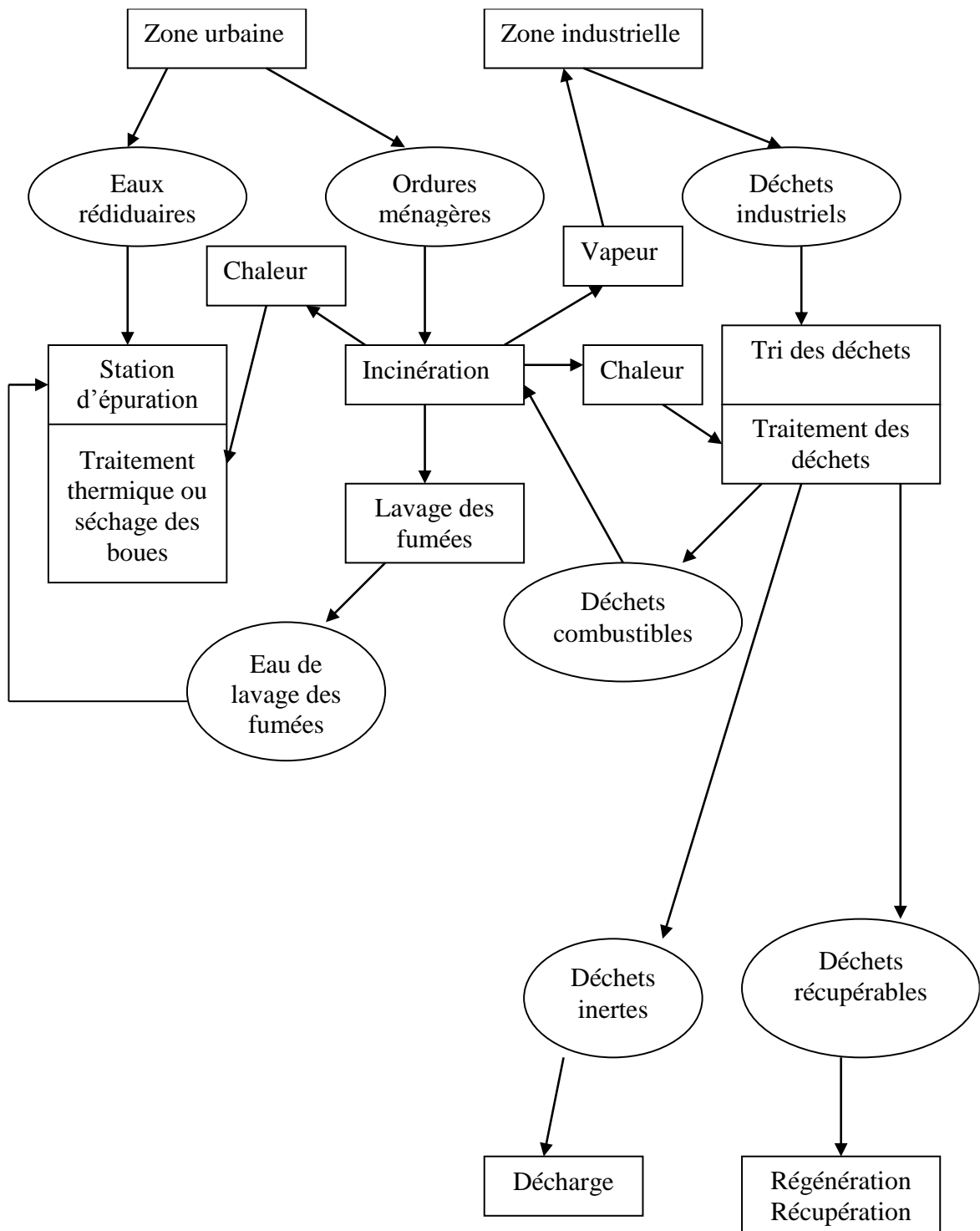


Figure IV.7. Exemple d'un site de traitement collectif de déchets.