

Le traitement des déchets

Toute activité génère des déchets, aucun domaine auquel touche l'homme n'échappe à cette règle. Classés par ordre d'importance en France, les déchets se partagent en trois catégories:

- les déchets industriels : 147 millions de tonnes par an,
- les déchets ménagers : 24 millions de tonnes par an,
- les déchets hospitaliers : 700 000 tonnes par an.

La totalité des déchets toutes catégories en France étant évaluée à 570 millions de tonnes par an. En ce qui concerne les déchets ménagers en France, environ 40% des déchets sont incinérés ce qui représente environ 10 millions de tonnes par an. Au Japon, 70% des déchets sont incinérés. Pour certains déchets, le traitement par plasma s'opère après l'incinération. C'est le cas pour les déchets ménagers et pour d'autres, le traitement se fait directement, c'est le cas pour l'amiante.

Le traitement à haute température constitue une réponse performante au problème de l'élimination des déchets toxiques :

- vitrification des déchets les plus toxiques,
- réduction de volume,
- inertage des sous-produits d'incinération,
- valorisation ou recyclage du vitrifiat obtenu.

Un procédé appliqué aux Résidus d'Épuration des Fumées d'Incinération d'Ordures Ménagères (R.E.F.I.O.M) a été mis au point par le laboratoire des Renardières (E.D.F).

Quelques chiffres en France

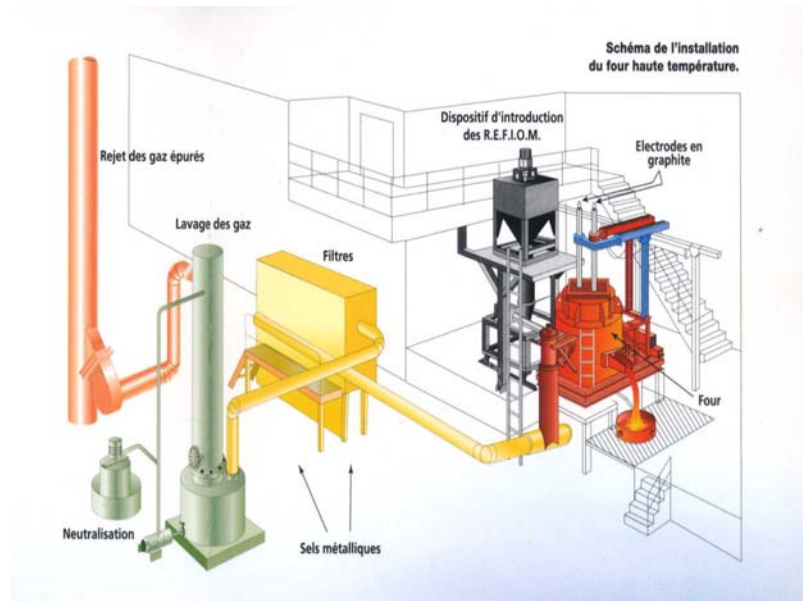
- 1 kg d'ordures ménagères par jour pour une personne, 24 millions de tonnes/an.
- Pour 1 tonne d'ordures ménagères incinérée : récupération d'énergie sous forme de vapeur, d'électricité.
- Mâchefers : 200 - 300 kg.
- Cendres volantes ou R.E.F.I.O.M : 30 - 50 kg

Production annuelle de R.E.F.I.O.M :

400 000 tonnes de déchets toxiques (risque de pollution des nappes phréatiques par des métaux lourds).

Depuis plusieurs années, l'étude, la conception et la réalisation d'unité de vitrification de déchet et de traitement thermique par plasma a pris place. Le traitement à haute température des déchets toxiques se fait par Arc Electrique. C'est une technologie simple couramment utilisée en sidérurgie.

L'arc électrique est parfaitement adapté aux propriétés thermiques requises pour la vitrification de ce type de déchets. Le principe est basé sur la transformation du déchet dans un four chauffé par des électrodes en graphite, afin d'obtenir un produit vitrifié stable.



Principe de fonctionnement

Les déchets pulvérulents sont introduits par une vis refroidie dans le four porté à 1450°C, créant un front pâteux limitant ainsi les envols. La coulée du bain obtenu s'effectue soit en batch par basculement du four soit en coulée continue. Cette coulée est réalisée en lingotière, afin d'obtenir un vitrifiat sous forme de gravillons ou de blocs facilement manipulables.



Les gaz toxiques issus de la vitrification sont, dès la sortie du four, refroidis puis filtrés.

Les sels métalliques recueillis sont, après traitement, soit réintroduits dans le four, soit valorisés. Un lavage des gaz avec neutralisation complète le procédé.

Caractéristiques de cette installation

- Capacité de traitement : 300 kg/h. Fonctionnement en batch ou en coulée continue. Coulée en lingotière. Traitement par voie sèche des gaz issus du four.
- Utilisation de l'arc électrique : 2000 ampères sous 450 volts sont disponibles.

Les avantages de la vitrification

- Réduction du volume des déchets initiaux : 6 fois environ pour les R.E.F.I.O.M.

**R.E.F.I.
O.M
avant
traitement**



**R.E.F.I.
O.M
après
traitement
thermique**



-
- Caractéristiques du vitrifiat :
 - très bon piégeage des métaux lourds,
 - pas de relargage des polluants,
 - produit stable dans le temps,
 - revalorisation du vitrifiat pour l'utilisation dans les structures routière et les techniques de construction.

Le traitement des déchets respecte les textes législatifs européens sur l'environnement. L'étude et la conception d'unités et de torches à plasma, c'est à dire une grande partie de la R&D, concernent les domaines de la conception mécanique, de la mécanique des fluides, de la thermique, de la chimie, de l'électricité, de l'automatisme et de l'électromagnétisme, etc...

➔ On peut citer un grand nombre de revues scientifiques où ce domaine de recherche est publié parmi lesquelles :

- [Metallurgical transactions](#),
- [Ironmaking and steelmaking](#),
- [Glass Science and Technology - Glastechnische Berichte](#),
- [High temperatures and chemical processes](#),
- [International journal of heat and mass transfer](#),
- [Revue générale de thermique](#),
- [Plasma chemistry and plasma processing](#),
- [Journal of computational physics](#),
- [Revue de physique appliquée](#),
- [Numerical heat transfer](#),
- [Waste Management](#),
- [Journal of fluid mechanics](#).

➔ Les conférences où ce sujet est abordé :

- [International Conference on Incineration & Thermal Treatment Technologies](#) (tous les ans),
- [International Symposium on Plasma Chemistry](#) (tous les ans),
- Ion and Plasma Source Engineering and Science,
- [International Conference on Radioactive Waste Management and Environmental Remediation](#) (tous les 2 ans),
- [IEEE International Conference on plasma science](#) (tous les ans),
- [International Conference on Gas Discharges and their Applications](#), (tous les 2 ans),
- [Congrès annuel de la Société Française des Thermiciens](#),

S'y ajoute également de nombreux salons tels que Pollutec, le Salon des Maires, ...

➔ Les entreprises qui travaillent dans ce domaine :

- [Europlasma](#),
- [Stein Heurtey](#),
- [CEA](#),
- [Kobe Steel](#),
- [Hitachi Zosen](#),
- [Ebara Corporation](#),
- [Takuma](#),
- [Nippon Steel Corporation](#),
- [Kawasaki](#),
- [Mitsubishi](#),
- [Tetronics](#),
- [Phoenix Solutions Company & Plasma Energy Corporation](#),
- [Tekna Plasma Systems inc](#),
- [Retech](#),
- [ScanArc](#).

➔ Les laboratoires :

- Laboratoire de chimie des plasmas - Limoges. Contact : [J.M. Baronnet](#),
- [Laboratoire de Génie des Procédés Plasma et Traitement de Surface](#) - Paris. Contact : [J. Amouroux](#),
- [COMplexe de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie](#) - Rouen. Contact : [B. Cheron](#).