

Fiche technique : La Torche à Plasma

La torche à plasma ou procédé de vitrification serait un moyen possible de traitement thermique de certains déchets. Elle permettrait d'atteindre de très hautes températures (de 400°C à 2000°C), supérieures aux méthodes conventionnelles (gaz, charbon...). Ce procédé est présenté comme une alternative à l'incinération et au compostage, mais est utilisé, pour l'instant, comme un complément de l'incinération. Il rend inertes les cendres toxiques résultant de l'incinération.

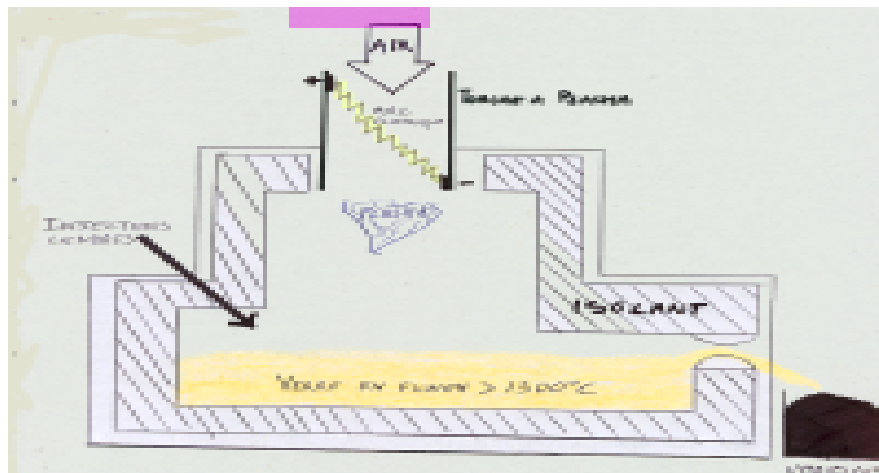
Description du procédé

Les cendres, récoltées après incinération, sont introduites dans un four où elles sont soumises au flux thermique de la torche à plasma.

La torche à plasma est un brûleur qui génère un flux thermique, sans flammes, sous forme d'un plasma (fluide composé de molécules gazeuses, d'ions et d'électrons). L'air atmosphérique traverse un arc électrique qui éclate en continu entre deux électrodes. Le flux thermique porte la température des déchets au-dessus du point de fusion d'une partie des constituants et au-dessus du point de gazéification des autres constituants.

La partie fondue des déchets est extraite à la base du réacteur et est généralement refroidie brutalement dans un bain d'eau. C'est par ce passage d'une très haute température à une basse température que s'opère la vitrification.. Le vitrificateur qui est un solide obtenu par refroidissement d'un liquide surfondu s'apparente à un verre grossier ou au basalte. Il pourra être stocké en décharge de classe III ou être utilisé comme matériau de remblai ou comme agrégat pour la fabrication de dalles de sol. Le gaz combustible, qui contient certains polluants, doit être épuré, et peut être ensuite utilisé comme combustible dans une turbine à gaz qui entraîne un premier turboalternateur (moteur).

Source : Thèse de J.Reynaud sur « le traitement des déchets ménagers à l'épreuve du développement durable en France. »
Maurice Sarazin



Source : <http://www.europlasma.com>

Il existe 2 types de torches à plasma :

- Les torches à arc soufflé : 2 électrodes entre lesquelles jaillit l'arc. Elles fonctionnent dans n'importe quel espace (four tournant, four à sole, four à poche), elles peuvent être à cathode froide ou chaude.



Centre national d'information indépendante sur les déchets

- Les torches à arc transféré : une seule électrode (froide ou chaude). L'arc jaillit entre l'électrode interne et un corps conducteur (généralement le bain) en contact avec une contre-électrode. La résistivité électrique du bain est mise à profit pour y créer une émission complémentaire d'énergie par effet Joule.

Source : http://www.emse.fr/~brodhag/TRAITEME/fich11_5.htm

Les avantages exprimés par les constructeurs

- Production de températures très élevées
- Assurance d'inertage complet des matières traitées
- Indépendance complète entre l'arc électrique, à l'intérieur de la torche, et l'intérieur du four.
- Souplesse d'utilisation, facilité de démarrage, modularité dans le concept
- Gamme de torches étendue : adaptabilité aux matières et volumes à traiter
- Respect total de l'environnement : pas de combustion lors de la phase de gazéification.

Source : <http://www.europlasma.com/savoir/savoir-troi-metier/sav-troi-fabrication/principefonctionnement/principale-sav-of.htm>
<http://www.solenagroup.com/html/about/about.asp>

Les problèmes connus à ce jour

- Turbulence (entraînement de poussières),
- Vaporisation importante de la charge,
- Durée de vie faible des électrodes,
- Puissance concentrée sur volume et surface faible,
- Coût (400 euros par tonne) et rendement (énergie dépensée pour alimenter la torche et celle pour récupérer les gaz sortants)
- Contrôle des gaz sortants et production forte de Nox
- Utilisation des résidus : même problématique que les mâchefers et REFIOM

Source : http://www.emse.fr/~brodhag/TRAITEME/fich11_5.htm

Position du CNIID : http://www.cniid.org/communiqués/2005/com_03_29_2005_a.pdf

Ce procédé n'est pas écologique. La vitrification nécessite une énergie importante qui ne peut provenir de la seule combustion des ordures ménagères. L'énergie qui alimenterait le procédé serait certainement électrique.

L'argument des industriels est qu'au-delà des 1700°C les molécules, type dioxine, sont décomposées en carbone et en chlore et qu'elles sont ainsi rendues inoffensives. Or, la dioxine peut se recomposer lorsque la température redescend aux alentours de 250 à 350°C. Et même si les molécules sont décomposées, les constituants de base existent encore : le chlore et les métaux lourds ne disparaissent pas et doivent être captés par filtrage. Ce qui pose toujours le même problème que pour les Refiom et les filtres : où les entreposer ensuite ? Et même s'ils peuvent être traités à nouveau dans le réacteur, ne risque-t-on pas une accumulation en chaîne ?

Enfin, malgré les arguments des promoteurs de la torche à plasma, il reste encore de grandes incertitudes quant au comportement à long terme du vitrificateur inerte. Son usure peut probablement entraîner des déperditions de résidus toxiques. Aucune étude n'a été réalisée à ce jour pour s'assurer de l'absence de rejets gazeux toxiques.



Centre national d'information indépendante sur les déchets

La torche à plasma est un procédé industriel qui jusqu'à présent n'était utilisé que pour traiter les déchets industriels spéciaux. Aucune application pour les déchets ménagers n'a vu le jour en Europe. Il s'avère en effet que ce procédé n'est pas du tout adapté à ce type de traitement. Le CNIID s'oppose à l'implantation d'un tel système. Il ne s'agit ni plus ni moins que d'une fuite en avant de la part des décideurs politiques locaux qui n'ont pas pris la peine de penser une gestion saine et efficace des déchets ménagers concernés.

Enfin, le bilan global en énergie électrique est légèrement déficitaire, selon la nature du déchet traité.

Les différents sites (liste non exhaustive)

Hormis l'usine Europlasma destinée à traiter les Refiom de l'usine d'incinération de la communauté urbaine de Bordeaux, le procédé est peu développé en France. Il n'est, pour le moment, quasiment qu'utilisé au Japon.

5 usines de vitrification des cendres

- Localisation: Cenon(33), France.
Type de déchets : REFIOU d'UIOM
Capacité: 2 400 tonnes par an

Source : <http://www.europlasma.com> & <http://www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=77B34F9F95C1DCCE0EB65FC7D72A64141131465563310.pdf>

- Localisation: Kakogawa, Japon
Type de déchets: cendres d'un incinérateur à lit fluidisé
Capacité: 5 000 tonnes par an
- Localisation: Shimonoseki, Japon
Type de déchet: Cendres volantes et de fond de four d'incinération à grille
Capacité: 10 000 tonnes par an
- Localisation: Imizu, Japon
Type de déchets: cendres d'un incinérateur à lit fluidisé
Capacité: 3 000 tonnes par an
- Localisation: Kinuura, Japon
Type de déchets: Cendres volantes et de fond de four d'UIOM (240 t/jour)
Capacité: n.c.

4 usines de traitement des DIS

- Localisation: Morcenx(40), France
Type de déchets: amiante
Capacité: 8 000 tonnes par an
<http://www.europlasma.com>
- Localisation: Honolulu, Hawaii
Type de déchets: médicaux
Capacité: 1 à 4 tonnes par jour
- Localisation: Lorton, Virginia
Type de déchets: Agricole
Capacité: n.c.



Centre national d'information indépendante sur les déchets

<http://www.jdmag.wpafb.af.mil/peps.pdf>

Localisation: Laverton, Victoria AUSTRALIA

Type de déchets: Liquide et gaz dangereux

Capacité: 4 tonnes par an

<http://www.eidn.com.au/plasma.html>

3 usines de traitement des OM

- Localisation: Yoshii, Japon
Type de déchets: OM
Capacité: 9 000 tonnes par an
- Localisation: Utashinai, Japon
Type de déchets: résidu d'automobile et OM
Capacité: 60 000 tonnes par an
- Localisation: Rome, Italie (en construction)
Type de déchets: OM et DIS
Capacité: 130 000 tonnes par an

Les différents projets en France (liste non exhaustive)

1 usine de traitement des OM

- Localisation: Vias(34), France (projet abandonné)
Type de déchets: OM
Capacité: 9 000 tonnes par an
<http://www.greenpeace.fr/incinerateurs/detail.php?id=Vias>

1 usine de vitrification des cendres

- Localisation: Izon(33), France (projet abandonné)
Type de déchets : REFIOM d'UIOM
Capacité: n.c.
<http://www.greenpeace.fr/incinerateurs/detail.php?id=Izon>

Pour plus d'informations, merci de contacter le CNIID.