



## Fiche technique : Thermolyse / Pyrolyse

Le procédé de la thermolyse est connu depuis longtemps, puisqu'il s'agit de celui qui est utilisé dans la production de charbon de bois. En matière de traitement des déchets, la thermolyse ou pyrolyse est apparue en 1993, après quelques expérimentations en Italie.

### Description du procédé

La thermolyse est une réaction thermique en l'absence d'oxygène et à température modérée (entre 400 et 750°C), conduisant à une décomposition des matières organiques. Celles-ci ne brûlent pas, et donnent un composant solide, un gaz chaud et éventuellement des liquides.

- Le composant solide, séparé des inertes et des métaux, est assimilable à un charbon médiocre (le coke). Il devra être lavé, refroidi et déchloré,
- Le composant gazeux, constitué d'une fraction condensable (huile : vapeurs d'essence et d'eau) et d'une fraction non condensable (H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO, hydrocarbures...) est traité de façon classique par combustion (pour : chauffer les parois du four ou sécher les déchets ou faire de la valorisation énergétique) puis lavage des fumées.

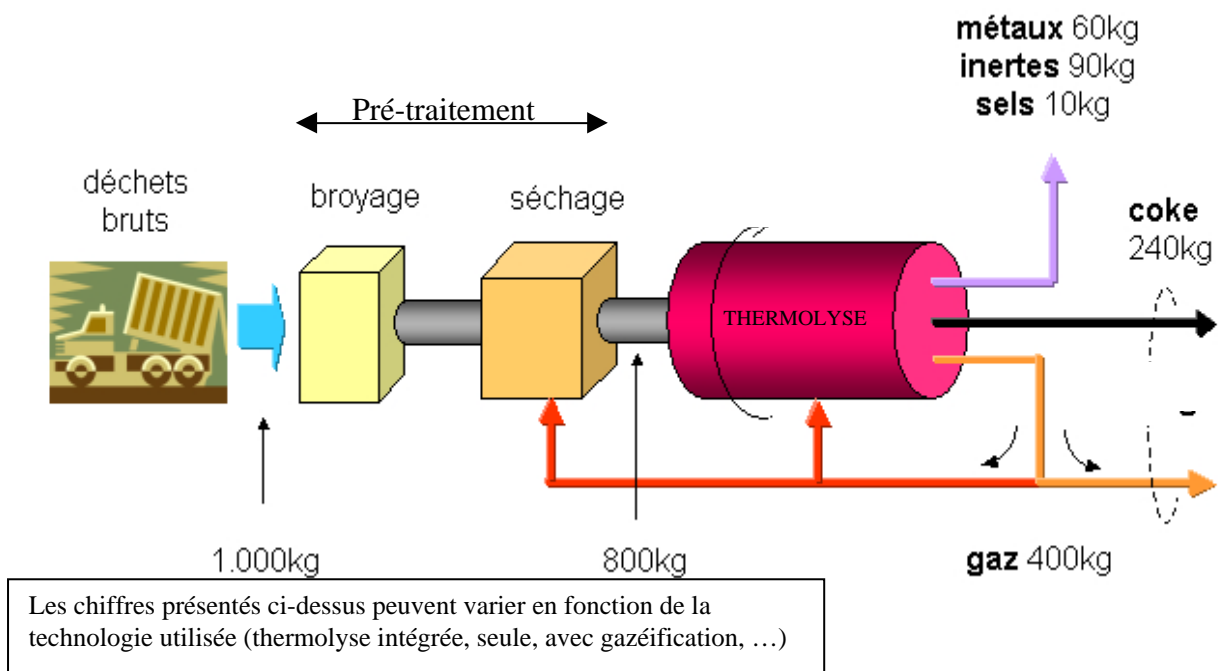
Le déchet peut être pré-traité pour améliorer la thermolyse : séchage, dé-ferraillage, broyage permettra d'obtenir un déchet plus homogène.

Notons que les deux termes, pyrolyse et thermolyse sont largement employés pour nommer les procédés de décomposition thermique à l'abri de l'air. La définition usuelle est sensiblement la même pour les deux noms. Ethymologiquement, le sens diffère quelque peu [en grec, *pyros* signifie « feu », et *thermos* « chaleur »], et il serait possible de distinguer ces deux termes en fonction du mode de chauffage de la matière (pyrolyse pour un échange de chaleur directe, et thermolyse pour un mode de chauffage indirect). Néanmoins, la littérature scientifique utilise généralement les termes pyrolyse et thermolyse comme des synonymes.

Source : <http://www.ademe.fr/collectivites/Dechets-new/Documents/Thermolyse.pdf>

L'opération de thermolyse s'assimile à un prétraitement du déchet, le coke devant ensuite être brûlé dans une installation spécifique (cimenteries, sidérurgie, hauts-fourneaux...). On parle alors de "*thermolyse seule*", par opposition à la "*thermolyse intégrée*" où le traitement du coke est effectuée sur place, par combustion ou par gazéification.

Source : <http://simiane.avec.vous.free.fr/Thermolyse/thermolyse.htm>



### Les avantages exprimé par les constructeurs

- La souplesse de fonctionnement : conduite possible jusqu'à mi-charge, possibilité de traiter des déchets variés à PCI bas ou élevé
- Une bonne récupération des métaux qui ne sont ni oxydés ni volatilisés
- Une récupération aisée du chlore, pas de formation de dioxine (absence d'air) pendant la réaction de thermolyse. Par contre, il y a formation de dioxine dans la suite du procédé (lors de la combustion du résidu solide par exemple)
- Des rejets gazeux en plus faible quantité : -30 % par rapport à l'incinération à grille classique pour les procédés non-intégrés (rejets gazeux sur le site)
- Des rejets gazeux de meilleure qualité (*avant traitement en tout cas ; il est toujours nécessaire d'avoir un système complet de traitement des fumées et les seuils de rejets spécifiés dans les arrêtés ministériels du 20 septembre 2002 sont les mêmes que pour l'incinération classique*) ; peu de métaux lourds sublimés dans les gaz en raison de la faible température de traitement des déchets
- Moins de sous-produits solides résidus de combustion

Source : <http://www.ademe.fr/collectivites/Dechets-new/Documents/Thermolyse.pdf>

### La position du CNIID

- Rejetant moins de gaz et fabriquant moins de mâchefers que l'incinération, ce procédé peut paraître a priori plus séduisant, mais la question des solides carbonés (coke) utilisés comme combustibles de substitution dans des sites extérieurs retire tout avantage à ce procédé. En effet, ces combustibles sont chargés en métaux lourds et il s'agit alors d'un transfert de pollution vers des lieux encore moins adaptés pour y faire face.
- Les installations de pyrolyse / thermolyse et de gazéification thermique posent donc les mêmes problèmes que l'incinération avec une répartition des polluants légèrement différente.



## Centre national d'information indépendante sur les déchets

---

- D'après Dr Hartmut Hoffmann, un ingénieur allemand, les eaux usées qui proviennent de la phase de chauffe des déchets sont abondantes et toxiques. Abondantes : 1/2 tonne d'eau serait produite pour 1 tonne de déchets. Toxiques : ces eaux seraient chargées en dioxines. Il faudrait donc les épurer, ce qui nécessite la création de structures très coûteuses.

Source : <http://www.interdits.net/2001mai/thermo.htm>

- D'autre part, la chaleur produite fragiliserait les joints des usines, ce qui expliquerait des pannes fréquentes.
- La nature du résidu solide (déchet au vu de la réglementation, semi-coke au vu de ses caractéristiques) impliquerait une mise en décharge en CET de classe I (ou II) rendant le coût prohibitif.

Source : <http://www.ademe.fr/collectivites/Dechets-new/Documents/Thermolyse.pdf>

- Il n'existe aucune solution technologique qui soit en mesure de faire disparaître les déchets, "rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme". Résoudre la question des déchets demande de prendre le problème en amont et non plus en aval.

### Les différents sites (liste non exhaustive)

On recense aujourd'hui plus de 100 promoteurs de technologies de thermolyse, de nombreux pilotes (environ 70) dans 19 pays, quelques premières réalisations industrielles.

Source : <http://www.ademe.fr/collectivites/Dechets-new/Documents/Thermolyse.pdf>

Une seule réalisation industrielle est en test en France aujourd'hui, à Arras (62). Voir : <http://www.greenpeace.fr/incinerateurs/detail.php?id=Arras> )

### Les différents projets abandonnés (liste non exhaustive)

Ce système n'a toujours pas fait la preuve de son efficacité hors des laboratoires. Les premières usines construites en Allemagne, notamment sur le site industriel de Fürth en 1998, ont conduit à des échecs criants en raison de problèmes divers : résistance à la chaleur des matériaux, coût exorbitant, pollution des eaux. L'usine de Siemens ou encore celle de Karlsruhe sont souvent citées pour avoir été des désastres. Les deux sites ont d'ailleurs fermé.

Source : <http://www.interdits.net/2001mai/thermo.htm>

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