ménagers «biomasse» ?

a - Le principe du procédé semi-humide consiste à neutraliser les gaz acides par injection de chaux Ca(OH)2 qui est mélangée à l'eau, pour former un lait de chaux à une concentration de 30-150 g/litre, et pulvérisé dans un réacteur/contacteur.

Dans une première étape, l'eau est complètement évaporée, entraînant une diminution de la température des fumées jusqu'à 150 °C.

b - L'épuration par voie humide s'apparente à un procédé de lavage de gaz à l'eau additionnée d'un réactif basique (soude «NaOH», chaux «Ca(OH)2»). Les gaz doivent initialement être dépoussiérés à l'aide d'un électro-filtre ou d'un filtre à manche pour éviter les problèmes d'encrassement. Les produits finaux étant récupérés sont sous forme de gâteaux de filtration à 40 % MS (matières sèches), contenant les sels ($CaSO_4$, $CaCl_2$, CaF_2) et les métaux lourds précipités. La consommation en réactif nécessaire à la satisfaction des normes est de 1,5 kg de NaOH dilué dans l'eau à 50% par tonne de déchets et/ou de 9 kg de Ca(OH) 2 par tonne de déchets.

1- 4 - Descriptif d'un centre d'incinération

A titre d'information, nous présentons un descriptif succinct d'un centre d'incinération de Saint-Ouen, France. Ce centre réceptionne les collectes traditionnelles de 17 communes adhérentes pour traiter 630 000 tonnes de déchets par an. Après avoir été pesés, les camions-bennes déversent les ordures ménagères dans une fosse de 15 800 m^3, équipée de deux ponts roulants avec grappins qui transfèrent les déchets dans les fours.

Trois groupes de fours-chaudières d'une capacité nominale de 28 tonnes/heure chacun incinèrent les déchets à une température de 900°C. La chaleur dégagée par la combustion des déchets permet de créer de l'énergie sous forme :

- de vapeur d'eau vendue à la CPCU (Compagnie parisienne de chauffage urbain) pour alimenter des logements en chauffage et eau chaude sanitaire ;
- d'électricité produite, en partie utilisée pour le centre, et le surplus est vendu à l'EDF ;
- les ferrailles et mâchefers issus de la combustion sont respectivement recyclés dans la sidérurgie et les travaux publics.

Pour ce qui est des fumées, elles passent d'abord par deux électro-filtres qui captent les poussières chargées de métaux lourds. Ces poussières volantes sont recueillies dans un silo à cendres. La neutralisation s'effectue par lavage à l'eau et de lait de chaux pour capter le chlorure d'hydrogène. Un deuxième laveur absorbe ensuite les oxydes de soufre et les neutralise par injection de soude. Les eaux de lavage sont recueillies et traitées dans la station d'épuration du centre. Les polluants sont éliminés dans une boue qui est pressée pour former des «galettes» déshydratées. Un réacteur catalytique détruit ensuite par injection d'ammoniaque les oxydes d'azote et dioxines et les furanes sur lit catalytique à 240°C. Le résidu des fumées «Refiom» est obtenu par traitement et repose sur une neutralisation couplée à une filtration. Les installations d'incinération en France produisent en moyenne 3,29% de Refiom du tonnage de déchets incinérés. Ceux-ci peuvent servir à la fabrication d'un mortier de substitution. Avant le rejet des fumées dans l'atmosphère, les fumées sont analysées en continu.

Pour en savoir plus sur les analyses des fumées, des rapports mensuels sont présentés à la population à travers un site internet et affichage...

Vu les difficultés croissantes, pour les collectivités locales, à faire accepter la présence sur leur territoire d'un site de stockage, CET, le traitement biologique des déchets s'est imposé. L'engouement récent pour la méthanisation est convaincant pour se lancer dans le traitement mécano-biologique (TMB).

Le CEWEP (Confederation of EuropeanWaste-to-Energy Plants) est d'avis que l'incinération des déchets avec valorisation énergétique ne doit pas être soumise aux taxes pour les raisons que la valorisation énergétique des déchets remplace les combustibles fossiles, produit de l'énergie renouvelable et permet une réduction directe des émissions de gaz à effet de serre. Les pays qui incinèrent le plus sont ceux qui trient et recyclent le plus. En remplaçant les combustibles fossiles à l'échelle de l'Europe, les usines de valorisation énergétique des déchets peuvent fournir l'énergie électrique chaque année à environ 13 millions d'habitants et pour 12 millions d'habitants en chauffage.

2 - Valorisation des déchets ménagers par méthanisation

Vu les difficultés croissantes, pour les collectivités locales, à faire accepter la présence sur leur territoire d'un site de stockage, CET, le traitement biologique des déchets s'est imposé. L'engouement récent pour la méthanisation est convaincant pour se lancer dans le traitement mécano-biologique (TMB).

Le compostage et la méthanisation consistent à effectuer :

- l'opération de tri mécanique qui vise à fractionner les déchets et à isoler progressivement certains éléments valorisables tels que les métaux, les plastiques, les verres et les déchets fermentescibles ;
- l'opération biologique telle que le compostage direct est appelée la fermentation aérobie. Pour ce qui est de la méthanisation, elle est appelée fermentation anaérobie, suivie d'un compostage.

La méthanisation est basée sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène «anaérobie» pour produire des biogaz. Ce processus est adapté au traitement des bio-déchets humides. Les biogaz sont principalement composés de 45 à 65% de méthane, 25 à 45 % de CO_2 , de 6% de vapeur d'eau. Le reste étant sous forme de trace (azote, soufre, oxygène,…). Les boues des stations d'épuration contiennent le plus fort taux de méthane. Après la méthanisation, le résidu est appelé le digestat, utilisé en tant que compost dont les propriétés sont :

- odeurs inexistantes du fait de la digestion dans le méthaniseur des matières organiques responsables des nuisances olfactives ;
- germes pathogènes réduits grâce à l'hygiénisation ;
- valeur fertilisante améliorée – l'azote se retrouve sous forme ammoniacale. L'enfouissement est recommandé au printemps pour réduire la volatilité de l'ammoniaque ;
- la méthanisation constitue une filière de traitement complémentaire à l'incinération et au compostage, tout à fait adaptée pour la partie organique des déchets ménagers et assimilés.

Le traitement par méthanisation (par fermentation contrôlée) des déchets nécessite 3 fois moins de surface de terrain que le compostage, ce qui est particulièrement intéressant dans une région rurale.

La méthanisation est une technologie en plein essor en Europe. La première unité de méthanisation des déchets a été installée à Amiens dans les années 1980. Aujourd'hui, l'Europe compte plus d'une centaine d'unités en fonctionnement. La méthanisation permet de produire l'électricité, la chaleur et le fertilisant «digestat» pour l'agriculture.

La société Syctom de l'agglomération parisienne a réalisé en 2012 l'implantation de deux unités de méthanisation en Seine-Saint-Denis. L'une à Romainville, l'autre sur le territoire des communes du Blanc-Mesnil et d'Aulnay-sous-Bois.

Ainsi, il y a lieu de favoriser en Algérie le développement des centres de méthanisation et de compost dans les zones rurales. Les traitements biologiques ne constituent pas des alternatives ou des solutions à l'incinération et au stockage mais des étapes de valorisation amont pouvant réduire les quantités incinérées ou stockées[5].

Le compostage peut être réalisé sur des installations industrielles à l'échelle d'une ferme agricole, à domicile «jardinage» ou dans le cadre d'un compostage de «quartier». D'après la Commission européenne, les bio-déchets représenteraient 88 millions de tonnes de déchets municipaux chaque année au niveau européen [6].

Au niveau de la France, le potentiel maximal de valorisation organique des OMR a été estimé à 52%. Une tonne de bio-déchets subissant un traitement biologique pourrait produire entre 100 et 200 m^3 de biogaz[7].

L'investissement est lourd, mais la valorisation énergétique favorise l'amortissement et plusieurs centaines de postes d'emploi seront assurés. La production d'électricité alimentera le centre d'incinération et le réseau de Sonelgaz.

3 - Conclusion

L'incinération des déchets est un process de haute technologie et pour le transfert technologique, cela nécessite la participation des universitaires qui doivent prendre des postes lors du projet et pendant le fonctionnement. Le tri avant incinération devient obligatoire.

La bonne gouvernance est exigée et des textes législatifs doivent être ficelés. A l'aide de l'incinération et la valorisation énergétique, la résolution de l'insalubrité sera définitive. Un centre d'incinération bien maîtrisé ne devrait provoquer aucun mécontentement de la population comme dans le cas actuel du centre d'enfouissement de Corso (wilaya Boumerdès) et d'autres CET à l'échelle nationale.

L'investissement est lourd, mais la valorisation énergétique favorise l'amortissement et plusieurs centaines de postes d'emploi seront assurés. La production d'électricité alimentera le centre d'incinération et le réseau de Sonelgaz. Ainsi, en particulier dans le milieu urbain, après le triage et le recyclage, la seule solution est l'incinération qui permettra la valorisation énergétique des déchets ménagers.

Inconvénients des centres d'enfouissement techniques, CET :

- la nuisance à la population ;
- les risques de fuites dans les sols et les cours d'eau ;
- la condamnation de grands espaces ;
- La fermeture ultérieure du CET après sur-utilisation et sa réhabilitation environnementale est très onéreuse (voir site de Oued Smar) ;
- la dégradation continuelle des déchets enterrés : production de lixiviats et de gaz qui doivent continuer à être évacués et traités, pendant des périodes pouvant aller jusqu'à plusieurs années ;
- les contraintes techniques : nature du sol, protection des ressources en eau, mise en place de géo-membranes, traitements des effluents, etc. ;
- l'enfouissement n'est pas une bonne solution à long terme.

Avantages des centres d'incinération :

- valorisation énergétique (chaleur pour les logements ;
- électricité pour le centre d'incinération et l'alimentation du réseau Sonelgaz ;
- auto-combustion des déchets - réduction des déchets de 70% en masse et 90% en volume;
- utilisation des mâchefers pour les travaux publics ;
- Absorption des déchets pour une dizaine de communes (300 000 à 400 000 habitants) ;
- des centaines de postes d'emploi à tous les niveaux de formation.

Aucun inconvénient des centres d'incinération sous réserve de :

- la maîtrise le la technologie ;
- relation avec les universités pour la formation et la recherche sur le tas ;
- assurer le fonctionnement permanent de la neutralisation et de la filtration des fumées ;
- la rigueur dans le fonctionnement du complexe et dans le management ;
- le programme de maintenance des équipements est strict pour éviter les arrêts prolongés ;
- respecter les consignes d'hygiène et de sécurité ;
- le traitement des Refiom est basé sur le traitement de neutralisation des fumées ; ils peuvent servir à la fabrication d'un mortier, par contre, ils ne sont pas utilisés en remblais ;
- parmi les différents modes de traitement des déchets, l'incinération apparaît comme un meilleur moyen ;
- les informations peuvent également servir pour la population, pour qu'elle soit mieux informée et sensibilisée sur l'impact réel de l'usine d'incinération et laisser le citoyen se faire sa propre opinion.

S. E.

Références

[1] Gustin (J.-L – *Risques d'explosion de gaz* . SE 5 020 Environnement-2004.

[2] Le Goux (Y.), Le Douce (C.). - *L'incinération des déchets ménagers.* Ed. Economica, Paris (1995).

[3] Bicocchi (S.), A*ntonini* (G.). - *Les polluants et techniques d'épuration des fumées.* Ed. Tec & Doc Lavoisier (1998).

[4] Hester (R.E.), Harrison (R.M.). - *Waste Incineration and the Environment*. Ed. The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK (1994).

[5] Rapport du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques, 2006.

[6] Stratégie européenne du 18 mai 2010 relative à l'exploitation des bio-déchets .

[7] D'après le Livre vert de la Commission européenne sur la gestion des bio-déchets dans l'Union européenne - COM (2008) 811 final - Non paru au Journal officiel.