Comment valoriser les déchets

Par Salhi Essaid
Email : essaidsalhi@yahoo.fr

Pendant les années de vaches grasses, on n'a pas entrepris au niveau des grandes villes du pays des investissements sur l'incinération des ordures ménagères et leur valorisation énergétique. Le signe de développement d'un pays se révèle à travers la qualité de son environnement rural et urbain. Ceci entre dans le cadre de la politique du développement durable qui implique l'aspect sociologique, culturel et de la bonne gouvernance. Les années stériles frappent à notre porte, et l'économie algérienne demeure à son plus bas niveau dû à la politique de la paix sociale pendant les années de vaches grasses sans aucune restriction sur le gaspillage au sens large du terme. Jusqu'à ce jour, on n'a pu gérer nos déchets et la solution n'est pas pour demain, pour que nous puissions nous comparer aux grandes capitales occidentales. Suite à cette phase de vaches maigres que nous allons entamer, il n'y a pas une autre solution que l'incinération des ordures ménagères et leur valorisation énergétique qui fait partie de la politique des énergies renouvelables.

En dehors de l'aspect éducation qui doit être entrepris au niveau de l'enfant et de l'adulte, dans notre contribution on met en exergue les techniques d'incinération de A à Z et faire en sorte qu'un jour nos rêves soient une réalité.

L'Union européenne précise que la biomasse correspond bien à la «fraction biodégradable» des déchets et des résidus d'origine biologique provenant de l'agriculture (y compris les substances végétales et animales), de la sylviculture et des industries connexes, y compris la pêche et l'aquaculture, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et municipaux. Ces matières peuvent dégager de l'énergie soit par combustion directe ou suite à une ou plusieurs étapes de transformation. Les déchets en Algérie restent un problème qui se complique au fur et à mesure de la croissance démographique. Les solutions archaïques d'enfouissement sont rejetées par la population qui n'est pas convaincue vu les conséquences d'émanation des odeurs nauséabondes dues à la dioxine et autres produits, à plusieurs kilomètres du centre d'enfouissement technique, CET, qui se traduira à court et à long terme sur la santé du citoyen. Nos gouvernants ne se sont pas décidés à investir dans le domaine de l'incinération dans un cadre scientifique. Nous présentons dans cette contribution deux procédés de valorisation des déchets, par incinération et par méthanisation, dont l'une n'exclut pas l'autre du fait de leur complémentarité dans les zones urbaines denses et dans les zones rurales.

Pour les ordures ménagères restantes, la valorisation énergétique par incinération apparaît comme l'une des solutions les plus satisfaisantes pour l'environnement. Ce mode de traitement mobilise peu de surface par rapport à la mise en décharge CET, et ce processus produit une énergie locale directement utilisable sur place tout en rendant possible l'extraction des sous-produits réutilisables (mâchefers, ferrailles).

Bio-express :

Salhi Essaid est professeur à l'Ecole nationale polytechnique d'Alger depuis 32 années, âgé de 65 ans, récemment retraité titulaire d'un doctorat d'Etat en métallurgie, expert international dirigeant plusieurs projets de recherche et bien informé du tissu industriel algérien. Monsieur Salhi est auteur de plusieurs publications et communications internationales et occupe plusieurs postes pédagogiques et de recherche.

Ces dernières années, il s'est intéressé aux différentes énergies renouvelables assurant la transition énergétique.

1- Valorisation des déchets ménagers par incinération

Dans les pays européens, l'incinération s'effectue pratiquement en plein centre de leur capitale (Paris, Bruxelles…) pour réduire les frais de transport. Les déchets sont devenus une source énergétique parmi les énergies renouvelables. Le contenu de cette présentation a pour but de mettre en évidence l'aspect technologique à travers l'évolution de la valorisation des déchets.

Le principe de génération d'énergie est quasi-identique à une centrale thermique classique sauf que le combustible est un combustible organique et non du charbon, du pétrole, du gaz ou du nucléaire. Il s'agit de brûler la substance et la chaleur produite permet d'obtenir de la vapeur d'eau sous pression. On utilise ensuite cette vapeur pour faire tourner les génératrices et ainsi produire de l'électricité. Il est ensuite possible de récupérer l'énergie de la vapeur pour chauffer les bâtiments ou toute autre application nécessitant une énergie thermique. Cette filière, qui correspond à des objectifs de développement durable, est en pleine croissance. Les Etats-Unis sont le premier producteur d'électricité à partir des déchets, devant l'Allemagne et le Brésil.

Pour les ordures ménagères restantes, la valorisation énergétique par incinération apparaît comme l'une des solutions les plus satisfaisantes pour l'environnement. Ce mode de traitement mobilise peu de surface par rapport à la mise en décharge CET, et ce processus produit une énergie locale directement utilisable sur place tout en rendant possible l'extraction des sous-produits réutilisables (mâchefers, ferrailles). A titre d'exemple, l'énergie produite dans les trois centres d'incinération gérés par la société Syctom en France évite de consommer 300 ktep tonnes (kilotonne d'équivalent pétrole) et chauffe 300 000 équivalents-logements chaque année épargnant l'émission de 900 000 tonnes de CO_2 dans l'atmosphère.

A l'échelle de l'Europe, en 2008, on évalue 60 millions de tonnes de déchets par an, et après la valorisation énergétique, on obtient 28 milliards de kWh électrique et 69 milliards de kWh vapeur. La valorisation énergétique des ordures ménagères remplace les combustibles fossiles dans la production d'électricité, produit de l'énergie renouvelable et permet une réduction directe des émissions de gaz à effet de serre.

1 -1 - Technologie de préparation des déchets :

Notons que le type de déchets au sens large du terme est modifié en fonction des générations, du mode et du niveau de vie de chaque pays. Ces processus sont mis en œuvre dans différents procédés et équipements, visant à l'élimination des déchets après le triage et la valorisation matière/énergie des déchets. D'une façon générale, ces procédés technologiques imposent une préparation préalable des déchets à traiter et la mise en œuvre de la valorisation de l'énergie calorifique libérée en étroite collaboration avec l'université qui est le pilier essentiel du développement industriel. Les déchets sont en général déchargés sur un quai par camions puis pesés, identifiés, et entreposés sur une aire de stockage. L'état physique des déchets et leurs caractéristiques thermo-chimiques effectives peuvent être modifiés ou adaptés par des opérations de préparation préalable du déchet selon sa forme initiale.

- Le criblage vise à séparer, avant le traitement de déshydratation, une fraction du déchet brut, soit parce qu'elle est indésirable vis-à-vis du procédé utilisé, soit parce que l'on cherche, par ce tri préalable, une valorisation des matières séparées de ce constituant. Si certains déchets sont recyclables (verre, papiers, cartons, emballages, métal), d'autres ne le sont pas.

- Les opérations préalables de déchiquetage/broyage visent à l'adaptation granulométrique des déchets selon le procédé mis en œuvre.

- Les opérations d'homogénéisation visent à conférer aux produits des propriétés physiques moyennes, dans le but de minimiser les fluctuations de la composition et les variations calorifiques.

- Ainsi, une fois la préparation des déchets terminée, celles-ci sont soumises à une zone de déshydratation vers la température de 200 à 300°C qui vise à l'élimination d'une fraction de l'eau contenue dans le déchet brut afin d'en réduire le volume, d'y restreindre les processus de fermentation en stockage et d'augmenter le pouvoir calorifique en vue de son incinération. La déshydratation permet, dans le cas d'un déchet liquide/pâteux, de le transformer en produit solide, en général pulvérulent. Lors de la déshydratation, les matières volatiles, essentiellement des hydrocarbures gazeux, seront brûlées.

- Des opérations de mise en forme préalable du déchet, sous forme de granulés calibrés séchés, sont également envisageables. Dans l'hypothèse où l'atmosphère de traitement est oxydante, c'est-à-dire riche en oxygène, ces matières volatiles s'enflamment spontanément en phase gazeuse, après un délai d'inflammation désigné[1].

1 -2 - Procédés d'incinération

Plusieurs technologies sont actuellement disponibles en ce qui concerne les procédés d'incinération des déchets solides. Les fours utilisés les plus connus sont les fours à grilles, les fours tournants et/ou oscillants et les fours à lit fluidisé, dense, rotatif ou circulant[2]. Dans ces fours géants, les déchets sont brûlés à une température proche de 1000°C. La chaleur dégagée par la combustion des déchets est récupérée sous forme de vapeur surchauffée dans un ensemble four-chaudière (évaporateur/surchauffeur), constitué d'un circuit d'eau (tubing) placé en sortie du foyer ou intégré dans celui-ci.

Cette vapeur est produite par échanges thermiques radiatifs (foyer/tubes d'eau) et/ou convectifs (fumées/tubes d'eau). L'alimentation en eau de la chaudière passe par un échangeur secondaire (économiseur) afin de préchauffer l'eau, permettant ainsi une récupération thermique plus poussée de l'énergie disponible dans les fumées. Un réchauffeur d'air est quelquefois placé en aval du circuit des fumées, afin de préchauffer l'air de combustion, améliorant le rendement thermique global de récupération et permettant également la combustion de déchets à faibles PCI (pouvoir calorifique inférieur). Ce préchauffage de l'air peut également être utilisé pour pré-sécher les déchets avant incinération ou lors de leur déshydratation. Donc, le complexe d'incinération travaille avec un effet calorifique fermé permettant de participer le pré-séchage et la combustion des déchets.

Les polluants contenus dans les fumées de combustion se présentent sous la forme de solides poussiéreux ou sous forme gazeuse (HCl, SOx, NOx...).

Il convient donc, après récupération thermique, d'effectuer des opérations de dépoussiérage (filtration) et de neutralisation des fumées avant leur rejet à l'atmosphère[3]-[4].

On distingue quatre types de dépoussiéreurs : mécaniques, humides, à couches filtrantes et électrostatiques.

1 - 3 - Procédés de neutralisation des fumées

Les fumées qui se dégagent lors de l'incinération sont chargées généralement de métaux lourds toxiques (arsenic, mercure, cadmium, plomb, chrome, cuivre...). Ces fumées doivent donc être traitées avant leurs rejets dans l'atmosphère.

Plusieurs technologies sont actuellement disponibles en ce qui concerne les procédés d'incinération des déchets solides. Les fours utilisés les plus connus sont les fours à grilles, les fours tournants et/ou oscillants et les fours à lit fluidisé, dense, rotatif ou circulant.

Ce traitement permet d'extraire les résidus appelés Refiom (résidus d'épuration des fumées d'incinération des ordures ménagères) qui sont solidifiés en gâteaux, peuvent être mélangés au béton. Parmi les différents procédés de neutralisation des fumées actuellement disponibles, les plus efficaces sont les procédés d'épuration par voie semi-humide et humide.