

LA VALORISATION

Four / Chaudière



Le remplissage de chaque trémie par le pontier permet l'alimentation des fours. Les déchets sont ensuite poussés dans chaque four grâce à un piston situé sous la trémie d'alimentation.

A l'intérieur, les déchets avancent grâce à des grilles mobiles dont le mouvement, en va-et-vient, permet d'optimiser la combustion des déchets en les répartissant de manière uniforme sur la grille.

Le mouvement des barreaux mobiles de la grille par rapport aux barreaux fixes permet de faire descendre progressivement les déchets vers le bas de la grille par retournements successifs.

La combustion de ces déchets dure de 3 à 4 heures, de l'introduction dans la trémie à l'extracteur, à une température comprise entre 850 et 1000°C.

Pendant les périodes de démarrage d'un four, la combustion est initiée par un brûleur. Une fois la combustion démarrée, le dégagement de chaleur produit par l'incinération des déchets suffit à l'entretenir.

Les déchets subissent ainsi plusieurs transformations physiques et chimiques :

- La première partie du four permet le séchage des déchets.
- La deuxième partie est la zone de propagation des flammes permettant la combustion des déchets.
- La troisième partie permet le refroidissement des mâchefers.

La combustion est favorisée par l'apport d'air (*Oxygène*) provenant de la mise sous dépression du hall de déchargement. Cet air est dosé pour limiter la formation d'oxydes d'azote (*NOx*) et monoxyde de carbone (*CO*) dans les fumées, et aussi pour limiter la quantité d'imbrulés dans les mâchefers.

La température à l'intérieur du four est supérieure à 850°C (température réglementaire). En cas de détection de défaut de température (inférieure à 850°C) plusieurs systèmes de sécurité se mettent instantanément et simultanément en place ; notamment la mise en marche du brûleur permettant l'augmentation de la température au sein du four et l'arrêt de l'alimentation en déchets tant que la température réglementaire n'est pas atteinte. Le maintien de cette température permet de garantir la destruction des bactéries, des microbes, des virus et contribue à la destruction des dioxines. La combustion des déchets permet de libérer leur énergie interne (pouvoir calorifique inférieur ou PCI). Le PCI moyen des déchets traités sur l'usine est de 2100 kcal/kg.

LA VALORISATION

Circuit de la vapeur

L'énergie est libérée par les déchets sous forme de chaleur. Celle-ci est récupérée par une chaudière composée d'un réseau de tubes contenant de l'eau. Les fumées chaudes réchauffent l'eau dans la chaudière et la transforment en vapeur pendant que les gaz de combustion sont refroidis. La vapeur d'eau sous pression ainsi produite est dirigée vers le Groupe Turbo-Alternateur (GTA) de 7,8 MW électrique et vers un échangeur haute température de 27,4 MW permettant d'alimenter le réseau de chauffage de la ZUP Nord ainsi que l'Hôpital de Pontchaillou. L'échangeur permet de réchauffer une partie de l'eau distribuée par le réseau de chauffage.



Depuis octobre 2012, un nouvel échangeur thermique basse température de 4 MW vient compléter le dispositif afin d'augmenter le rendement des installations. Il permet d'alimenter le réseau de chauffage de Beauregard.

Toute la chaleur non valorisée sur le réseau de chauffage est turbinée pour produire de l'électricité qui est utilisée pour faire fonctionner les installations et dont le surplus est livré sur le réseau électrique d'ERDF.

L'incinération permet de couvrir 80% de la demande de chaleur du réseau de chauffage urbain nord, sachant que ce dernier permet de chauffer l'équivalent de 20 000 foyers. Ce recours à de l'énergie renouvelable (déchets ménagers) permet donc de diminuer de manière significative la part d'énergie fossile (fuel, gaz,...) et donc de limiter par conséquent le rejet en gaz à effet de serre nécessaire au chauffage des quartiers de Villejean, Beauregard et Pontchaillou. L'Unité de Valorisation Énergétique de Rennes Métropole permet ainsi d'économiser le rejet de 26 700 tonnes de CO₂ dû au chauffage collectif, puisque chaque tonne de déchets correspond à 220 kg de fuel.

Une fois que la vapeur a été utilisée et qu'elle ne contient plus d'énergie utilisable, elle est condensée et l'eau est réintroduite dans la chaudière. Ce cycle fermé permet de limiter la consommation d'eau nécessaire au fonctionnement des installations.

LA VALORISATION

Autres modes de valorisation énergétique

- La récupération du biogaz produit dans les décharges
Le biogaz de décharge est produit de façon naturelle lors de la dégradation des déchets dont la décomposition anaérobie (milieu sans oxygène) génère du méthane. Le captage et la récupération du biogaz de décharge permet de limiter l'impact environnemental de la décharge en terme de rejets toxiques.
- La méthanisation des déchets organiques et des boues de station d'épuration
La méthanisation est la transformation de la matière organique en méthane et gaz carbonique. Le méthane (biogaz) et le gaz carbonique vont être utilisés pour produire de l'électricité, de la chaleur, du carburant, ou être injecté dans le réseau de gaz naturel dans certaines conditions.

En France, la valorisation énergétique des déchets ménagers se place au deuxième rang pour la production de chaleur ou d'électricité à partir d'énergies renouvelables (source : DGEMP-DIDEME, 2004) :

- 2^{ème} source d'électricité renouvelable après l'hydraulique,
- 2^{ème} source de chaleur renouvelable après le bois.

La valorisation énergétique des déchets contribue à l'économie d'énergie fossile et limite les émissions de gaz à effet de serre. L'incinération de 170 millions de tonnes de déchets dans le monde produit une énergie équivalente à 220 millions de barils de pétrole, soit 200 000 barils / jour, soit 3% des besoins des Etats-Unis.