#### Les pertes de la combustion:

Les pertes de la combustion sont calculées selon la formule de ***Siegert*** :

Avec :

* T **Carburant** : C'est la température des gaz de combustion.
* T **abm** : C'est la température ambiante qui entre dans le brûleur
* CO**2**: C'est le taux d'oxyde de carbone calculé à partir de la concentration d'oxygène et du CO**2max**.
* A1, B: Ce sont les coefficients qui caractérisent chaque carburant.

### TABLEAU COMPARATIF :

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des différents combustibles fréquemment utilisés :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Carburant** | **Fuel N°2** | **Gas oil** | **GPL** | **Butane** | **Propane** |
| **Formule** | - | C21H44 | C3H8C4H10 | C4H10 | C3H18 |
| **Densité (Kg/m3)** | 950 | 845 | 2,35 | 2,703 | 2,008 |
| **PCI (Kcal/Kg)** | 9 615 | 10 270 | 2 627 | 10 890 | 11 058 |
| **Température d'auto**  **inflammation (°C)** | 300 | 250 | >400 | 510 | 490 |
| **A1** | 0,61 | - | 0,42 | 0,475 | 0,475 |
| **A2** | 0,81 | - | 0,63 | 0,71 | 0,73 |
| **B** | 0 | - | 0,008 | 0 | 0 |
| **CO2max** | 15,9 | - | 14 | 14,1 | 13,7 |

#### 

#### Les pertes par les fumées :

Une certaine quantité de chaleur est perdue dans les fumées. Les pertes dans les fumées peuvent être calculées par la formule suivante :

***Pf = k. (Tf -Ta)/CO2%***

- Pf : pertes par les fumées (en %) correspondant au pouvoir calorifique du combustible consommé ;

#### - k : Ce coefficient dépend de la nature de combustible.

Tf - Ta : écart de température entre les fumées (Tf) et l'air comburant (Ta) ;

* (CO2) % : teneur (%) en CO2 des fumées.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Combustible** | | **Coefficient k** |
| Gaz naturel | Brûleur à air soufflé | 0,46 |
| Brûleur atmosphérique | 0,42 |
| Propane – Butane | | 0,5 |
| Combustible liquide | | 0,59 |

#### Pertes chaufferie :

Elles sont constituées principalement par les pertes au niveau de la porte foyère et dépendent de l’état et de l’âge de la chaudière

* 1 à 6% pour les anciennes chaudières
* 1 à 3% pour les nouvelles chaudières.

#### Pertes à l’arrêt :

Elles sont fonction de l’état du calorifugeage

* 1 à 1,5 % pour les anciennes chaudières
* 0,4 à 1% pour les nouvelles chaudières.

#### Pertes par rayonnement :

Elles correspondent aux échanges thermiques entre la surface extérieure et l'ambiance. Elles peuvent être calculées par la formule suivante :

***Pr [%] = 1200.S.(Tc-Ta)/P***

* S : surface extérieure [m²]

-Tc -Ta : écart de température entre la face apparente (Tc) et l'ambiance (Ta),[°C]

* P : puissance de la chaudière en [W].

#### Perte de chaleur par les imbrûlés

#### 

On retrouve des imbrûlés dans les déchets de charbon, de biomasse et d'autres combustibles solides recueillis : Dans le cendrier et Le trémis de cendre volante.

Il faudrait tenir compte de cette perte lorsqu'on vérifie le rendement de la chaudière. Pour ce faire, il faut recueillir et peser les déchets dans des conditions contrôlées et effectuer des

Essais en laboratoire pour en connaître leur HHV. On peut calculer la perte comme suit.

**Perte de chaleur par les imbrûlés = quantité de déchets secs \* enthalpies des déchets**

**Les pertes non mesurés :**

Les pertes non mesurés comprennent les pertes relativement faibles telles que la chaleur sensible dans la cendre ou la scorie, le rayonnement vers le cendrier, l'humidité dans l'air et le gain de chaleur dans l'eau de refroidissement, On ne mesure habituellement pas ces valeurs parce que l'effort n'en vaut pas la peine. Ces pertes comprennent également l'erreur de précision des appareils de mesure. Le constructeur de chaudières recommande habituellement une tolérance globale qui ne devrait pas dépasser 0,5% de la chaleur contenue dans le combustible à l'entrée.