

La combustion du bois et de la matière organique

Par combustion du bois, on entend l'oxydation des composants du bois. Ce processus, également appelé brûlage, passe par différentes phases en fonction des températures atteintes. La combustion est dite « complète », si toutes ces phases ont lieu. Dans le cas contraire, il s'agit d'une combustion incomplète.

Les phases de la combustion

 Combustion incomplète	100°C	Séchage	Évaporation et élimination de l'eau contenue dans le bois.
	250°C	Gazéification du bois	Décomposition du bois sous l'effet de la chaleur : - libération des composés gazeux (vapeur d'eau, gaz combustibles); - formation de charbon de bois (composé principalement de carbone C).
 Combustion complète	300°C	Apparition des flammes	Point d'auto-inflammation de certains gaz combustibles (début de l'oxydation), en présence d'oxygène.
	500°C	Gazéification du carbone	Transformation du charbon en gaz combustibles riches en hydrogène (H) et monoxyde de carbone (CO).
	700°C	Oxydation complète des gaz combustibles	Transformation des gaz combustibles en dioxyde de carbone (CO ₂), vapeur d'eau (H ₂ O) et oxydes d'azote (NO _x), en présence d'oxygène. Restent les cendres.

Les gaz combustibles

Les gaz combustibles se forment lors de la gazéification du bois et du charbon de bois et ont la caractéristique de se consumer (oxydation) dès qu'une certaine température, dite température de combustion, est atteinte. Cette oxydation libère de l'énergie et augmente davantage la température, le processus chimique se déroule tout seul sans apport supplémentaire d'énergie externe.

Exemples de gaz combustibles avec leur température de combustion :

Hydrocarbures (C _M H _N) (ou COV pour composés organiques volatils, nocifs pour la santé)	dès 250°C
Hydrogène (H ₂)	dès 500°C
Monoxyde de carbone (CO)	dès 600°C
Ammoniac, ammonium (NH ₃), méthane (CH ₄)	dès 650°C

Les poussières

Parallèlement aux gaz, deux sortes de poussières sont produites durant le processus de combustion :

- 1) Poussières combustibles non consommées : résultat d'une combustion incomplète. Par ex. : goudron, suie, aérosols, HPA (hydrocarbures polycycliques aromatiques), éléments constitutifs ligneux non consommés. En tant que poussières fines, ces substances sont nocives et elles polluent l'environnement.
- 2) Poussières non combustibles : cendres, issues d'une combustion complète. Elles sont composées de matière minérale (potassium, magnésium, calcium) contenue dans le bois et la matière organique ainsi que de corps étrangers (sable, terre, petites pierres). L'écorce, les aiguilles et les feuilles forment plus de cendres que le bois. Issu de matériaux organiques non pollués, les cendres sont une matière propre.

Implications pour les feux de plein air

Pour obtenir une combustion complète, il faudrait que les gaz passent par une température supérieure à 850°C pendant plus d'une demi seconde. Les feux en plein air atteignent difficilement cette température, ou alors à quelques endroits seulement à l'intérieur du feu :

- L'air ambiant refroidit très rapidement les flammes et l'énergie est dissipée.
- Suivant l'entassement de la matière organique, l'apport en oxygène au foyer est insuffisant et la combustion reste incomplète.
- L'humidité contenue dans le bois consomme beaucoup d'énergie pour son évaporation, énergie qui n'est plus disponible pour augmenter la température. Bien évidemment, avec du bois sec, les températures atteintes sont plus élevées qu'avec du bois humide.

Dans le cas de feux de plein air, la combustion du bois est incomplète (fumée = gaz non oxydés). Plus les températures dans le feu sont basses, plus il y a d'émissions de substances polluantes.