

## **INTRODUCTION A LA VENTILATION INDUSTRIELLE**

### **1°) L'AIR ATMOSPHERIQUE :**

L'air atmosphérique à l'état pur est un mélange de plusieurs gaz.

Sa composition volumétrique approximative est de : Azote / 78.1%, Oxygène / 20.9% Argon/ 0.9%, Gaz carbonique, vapeur d'eau et autres gaz rares : 0.1%

L'air atmosphérique qui se trouve dans la nature contient des impuretés d'origine naturelle et artificielle.

Sauf à proximité immédiate des sources naturelles de pollution, la concentration de ces impuretés est extrêmement faible. Elle ne dépasse généralement pas la ppm pour les gaz et quelques microgrammes par mètre cube pour les particules.

Mais ce sont les grandes quantités de substances libérées dans l'air par l'activité humaine qui tendent à modifier sans cesse la composition de l'atmosphère qui se charge de plus en plus d'impuretés.

L'étude de la pollution de l'air atmosphérique restant l'objet de l'écologie, la ventilation s'occupe de l'air qui se trouve dans les locaux et la ventilation industrielle a pour domaine les locaux de travail en général et ceux de l'industrie en particulier.

### **2°) L'AIR ET SES POLLUANTS :**

Les agents de pollution de l'air des locaux de travail dépendent de la nature des opérations qui y sont effectuées et de la nature des matières utilisées ou produites.

#### **Propriétés des polluants :**

Nous nous intéresserons ici à deux propriétés principales des polluants : leur effet toxique et leur capacité d'inflammation.

- **Toxicologie** : qu'ils se présentent sous forme de gaz, de vapeurs ou de poussières, les agents polluants sont plus ou moins toxiques, et leurs effets sur la santé ne sont pas identiques. Les détails vous sont donnés en cours de toxicologie.

- **Inflammabilité** : une des conditions nécessaires pour qu'il y ait inflammation d'un mélange gazeux est que le combustible doit se trouver en quantité suffisante dans l'air. On définit la L.I.I (limite inférieure de l'inflammabilité) au-dessous de laquelle l'inflammabilité du gaz ou de la vapeur combustible dans l'air est impossible et la L.S.I. (limite supérieure), concentration maximale au-dessus de laquelle l'inflammabilité ne peut être réalisée.

Les concentrations comprises entre les LII et LSI constituent la " zone d'inflammabilité " dans laquelle il peut y avoir combustion.

On définit également les limites supérieures et inférieures d'explosivité (LIE et LES) et la zone d'explosivité dans laquelle peut se produire une explosion.

Nous ne développerons pas plus l'examen de ces deux propriétés qui font l'objet du cours de risque "incendie - explosion", nous verrons par la suite, uniquement les techniques de ventilation qui sont utilisées pour protection contre ces effets.

### **3°) HYGIENE ET CONFORT :**

Si on veut obtenir dans un local professionnel une atmosphère saine et confortable, en plus des propriétés toxicologiques et d'inflammabilité que nous venons de voir, nous devons nous intéresser à la qualité de l'air liée à la respiration humaine, au dégagement des mauvaises odeurs et aux conditions thermo-hygrométriques.

Rappelons que l'air contient normalement environ 21% d'oxygène et 0.03% de gaz carbonique et l'air expiré au cours de la respiration humaine est une opération qui consomme de l'oxygène et produit du gaz carbonique.

Nous devons également parler de la consommation d'oxygène et de l'apport de gaz carbonique provenant d'appareils et machines à combustibles.

La teneur maximale physiologiquement admissible en gaz carbonique étant de l'ordre de 0.5%, il est facile de voir que dans un local fermé hermétiquement, la limite physiologique serait rapidement atteinte si des précautions n'étaient pas prise. Par ailleurs, l'approvisionnement en oxygène provoque une gêne respiratoire au-dessous d'une teneur en oxygène d'environ 16%.

La sensation désagréable éprouvée par la présence excessive de gaz carbonique n'est pas la seule à considérer, il y a également la température et l'humidité trop élevées dues à la fois au dégagement calorifique du corps humain et à la vapeur d'eau rejetée par la respiration.

Il ne faut pas oublier les dégagements de chaleur et dans certains cas de vapeur provenant des appareils et machines présents dans le local.

Ainsi, au cours de son activité professionnelle, l'homme est fréquemment exposé à des ambiances thermiques non confortables qui peuvent avoir des répercussions graves sur son organisme : une ambiance chaude est pénible pour l'homme, une ambiance froide également.

### **4°) DEFINITION ET OBJECTIFS DE LA VENTILATION :**

D'après ce qui précède, on peut définir la ventilation industrielle comme étant l'ensemble des opérations effectuées sur l'air d'un lieu de travail afin d'y maintenir les meilleures conditions de santé, de sécurité et de confort. Les objectifs principaux de la ventilation sont donc au nombre de trois :

- **le 1<sup>er</sup> objectif** : est le renouvellement de l'air en quantité suffisante, de sorte qu'il y ait un apport adéquat d'oxygène, pour assurer la respiration correcte des personnes sur le lieu de travail.

- **Le 2ème objectif** : est de maintenir un niveau de chaleur et d'humidité favorables au confort et à la rentabilité des travailleurs.

- **Le 3ème objectif** : est d'évacuer les matières insalubres, toxiques ou inflammables telles que : les poussières, les vapeurs, les gaz..., en dehors des lieux de travail et de maintenir la concentration de ces matière à un niveau se situant en dessous de la limite dangereuse.

Les endroits où on peut pratiquer la ventilation sont les suivants :

- Ateliers, bureaux, cuisines,
- Magasins, locaux fermés, locaux en sous-sol,
- Puits, conduites de gaz ou de fumées, tunnels, réservoirs, citernes, fosses, galeries et autres lieux où on doit effectuer des travaux périodiques.

Les travaux dans ces derniers lieux ne doivent être entrepris qu'après assainissement de l'atmosphère par une ventilation efficace et le cas échéant après vidange du contenu. De plus, pendant l'exécution des travaux, l'assainissement de l'atmosphère devra être maintenu par ventilation.

Il est évident que toutes les précautions d'usage visant à la protection des personnes effectuant des travaux périodiques doivent être scrupuleusement mises en place.

### **5°) DIFFERENTS SYSTEMES DE VENTILATION :**

Il existe trois systèmes principaux de ventilation utilisés dans l'industrie moderne :

- La ventilation générale (general ventilation),
- La ventilation de dilution (dilution ventilation),
- La ventilation localisée (local exhaust ventilation).

- **La ventilation générale** est utilisée pour améliorer le niveau d'hygiène et de confort du travailleur : oxygénation suffisante, élimination des mauvaises odeurs, confort thermo hygrométrique,

- **La ventilation de dilution** consiste, grâce à l'apport d'air neuf en quantité suffisante, à diluer les polluants émis de façon à ce que leur niveau de concentration dans l'ambiance se situe en dessous de seuils admissibles et à extraire cet air pollué,

- **La ventilation par aspiration locale** des polluants consiste à capter les polluants au plus près de leur point d'émission avant qu'ils ne pénètrent dans la zone de respiration des travailleurs et avant qu'ils ne se dispersent dans toute l'atmosphère du local. Elle peut être réalisée au niveau de l'outil ou du poste de travail.

Notons par ailleurs que les systèmes de ventilation peuvent être utilisés séparément ou conjointement car le plus souvent, la situation industrielle est complexe, et l'analyse peut découler sur le choix de solutions appropriées qui sont souvent originales.