

---

## Dans quelles unités exprimer les concentrations de NO<sub>x</sub>, CO ou CO<sub>2</sub>?

---

Les fumées de combustion contiennent principalement du gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), de la vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O), de l'azote (N<sub>2</sub>) et de l'oxygène (O<sub>2</sub>). Le CO<sub>2</sub> et la vapeur d'eau H<sub>2</sub>O sont à proprement parler les produits de la combustion (l'oxydation) du carbone et de l'hydrogène du combustible par l'oxygène de l'air comburant. L'azote provient directement de l'air comburant<sup>1</sup>.

L'analyse de la composition chimique des fumées est réalisée au moyen d'un analyseur de gaz. Le plus souvent, les mesures sont réalisées par aspiration d'un échantillon de fumées, après condensation de la vapeur d'eau qui y est présente. On parle alors d'une "analyse sur gaz secs".

Les mesures (volumiques) sont généralement exprimées en % pour les composants principaux CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub> et O<sub>2</sub> tandis qu'elles sont données en ppm (parts par million) pour les composants marginaux CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>S, mais aussi en mg/Nm<sup>3</sup> pour les NO<sub>x</sub> et les suies.

La conversion ppm - mg /m<sup>3</sup> est obtenue à partir de la masse molaire des éléments chimique (N [14 g] ; O [16 g] ; C [12 g]).

Comme 1 ppm = 0.0001 % = 0.000001 volume de gaz par volume de fumée et que, dans les conditions normales (1 atm. et 0°C) 1 mole = 22.4 litres, on trouve donc par exemple :

- 1 ppm NO = 1.34 mg /Nm<sup>3</sup> [= (14+16)/22.4]
- 1 ppm NO<sub>2</sub> = 2.05 mg /Nm<sup>3</sup>
- 1 ppm NO<sub>x</sub> = 1.38 mg /Nm<sup>3</sup> (NO<sub>x</sub> avec 5% de NO<sub>2</sub>)
- 1 ppm CO = 1.25 mg/Nm<sup>3</sup>

Enfin, précisions que les teneurs reprises dans les normes ramènent les concentrations à des valeurs de dilution de 3% d'O<sub>2</sub>, moyennant le facteur correctif suivant:

$$\frac{21\% - 3\%}{21\% - \%O_{2\text{mesuré}}}$$

L'habitude de raisonner en mg/Nm<sup>3</sup> provient des mesures (par pesée) des concentrations en poussières alors que les % et les ppm volumiques sont des habitudes de chimistes.

Jean-Benoit Verbeke, Mai 2013

Pour contacter le service du facilitateur URE Process, formez gratuitement le **0800/97.333**  
ou envoyez un mail à [faciliteateur.ure.process@faciliteateur.info](mailto:faciliteateur.ure.process@faciliteateur.info)

---

<sup>1</sup> Voir notre article intitulé « Comment interpréter une analyse des fumées de combustion? »  
[3j\\_Faciliteateur\\_Vulg\\_AnalyseFumées\\_20130314\\_JMi](#)