

# Air

mélange de gaz de l'atmosphère terrestre

Pour les articles homonymes, voir **Air (homonymie)**.

L'**air** est un mélange de **gaz** constituant l'**atmosphère de la Terre**. Il est normalement incolore, invisible et inodore.

## Air



L'atmosphère de la Terre, qui est composée d'air.

### Identification

<b>N° CAS</b>	132259-10-0 ( <a href="https://tools.wmflabs.org/magnustools/cas.php?cas=132259-10-0&amp;language=fr&amp;title=Air">https://tools.wmflabs.org/magnustools/cas.php?cas=132259-10-0&amp;language=fr&amp;title=Air</a> ) <span><span></span></span>
<b>Code ATC</b>	V03AN05 ( <a href="http://www.whocc.no/atc_ddd_index/?code=V03AN05">http://www.whocc.no/atc_ddd_index/?code=V03AN05</a> ) <span><span></span></span>

### Propriétés chimiques

**Masse molaire** 28,965 g/mol<sup>a,1</sup>

### Propriétés physiques

<b>T° fusion</b>	−216,2 <span> </span> °C (1 <span> </span> atm) <sup>2</sup>
<b>T° ébullition</b>	−194,3 <span> </span> °C (1 <span> </span> atm, 874,0 <span> </span> kg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
<b>Solubilité</b>	0,0292 vol/vol (eau, 0 <span> </span> °C) <sup>2</sup>
<b>Masse volumique</b>	1,2 <span> </span> kg/m <sup>3</sup> (21,1 <span> </span> °C, 1 <span> </span> atm) <sup>2</sup>
<b>Pression de vapeur saturante</b>	
<b>Point critique</b>	−140,6 <span> </span> °C, 3 <span> </span> 771 <span> </span> kPa, 351 <span> </span> kg/m <sup>32</sup>
<b>Conductivité thermique</b>	0,023 <span> </span> 4 <span> </span> W <span> </span> m <sup>−1</sup> <span> </span> K <sup>−1</sup>

### Thermochimie

**C<sub>p</sub>**

### Propriétés optiques

**Indice de réfraction** *n*<sub>633</sub><sup>20</sup> 1,000 268 25 (100 kPa, air sec avec 450 ppm de CO<sub>2</sub>)<sup>4</sup>

Unités du **SI** et **CNTP**, sauf indication contraire.

modifier (<https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Air&action=edit&section=0>)



## Composition

Article connexe : **Atmosphère terrestre#Composition chimique détaillée**.

L'air sec au voisinage du sol est un mélange gazeux homogène. Il est approximativement composé en fraction molaire ou en volume de :

- 78,08 % de [diazote N<sub>2</sub>](#) ;
- 20,95 % de [dioxygène O<sub>2</sub>](#) ;
- moins de 1 % d'autres gaz dont :
  - des [gaz rares](#), principalement :
    - de l'[argon](#) (0,93 %),
    - du [néon](#) (0,0018 %, 18 [ppmv](#)),
    - de l'[hélium](#) (5,2 [ppmv](#)),
    - du [krypton](#) (1,1 [ppmv](#)),
    - du [xénon](#) (0,09 [ppmv](#)) ;
  - du [dioxyde de carbone](#) (CO<sub>2</sub>) : environ 0,04 % (417 [ppmv](#) en juillet 2022<sup>5,6,7,8</sup>) ;
  - du [méthane](#) : 0,000187 % (1,87 [ppmv](#) en 2019<sup>9</sup>).

Il contient aussi des [traces](#) de [dihydrogène](#) : 0,000072 % (0,72 [ppmv](#)) et d'[ozone](#), ainsi qu'une présence infime de [radon](#)<sup>b</sup>. Il peut aussi contenir du [dioxyde de soufre](#), des [oxydes d'azote](#), de fines substances en suspension sous forme d'[aérosol](#), des poussières et des micro-organismes.

La plupart du temps, l'air de l'environnement terrestre est humide car il contient de la [vapeur d'eau](#). Au voisinage du sol, la quantité de vapeur d'eau est très variable. Elle dépend des conditions climatiques, et en particulier de la température. La [pression partielle](#) de vapeur d'eau dans l'air est limitée par sa [pression de vapeur saturante](#) qui varie fortement avec la température :

Température de l'air	−10 °C	0 °C	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C
% de <a href="#">vapeur d'eau</a>						
pour une pression d'air de 1 013 hPa	0 à 0,2	0 à 0,6	0 à 1,2	0 à 2,4	0 à 4,2	0 à 7,6

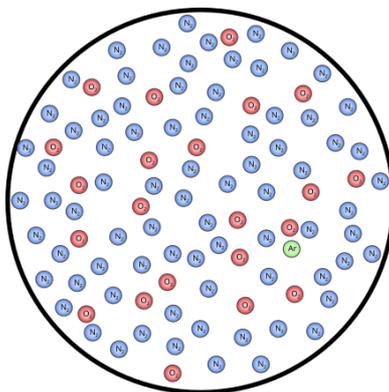
Le pourcentage de [vapeur d'eau](#) présent dans l'air est mesuré par le taux d'[hygrométrie](#), élément important pour les prévisions météorologiques. Il existe plusieurs grandeurs pour décrire l'hygrométrie : l'[humidité absolue](#), qui correspond à la masse de vapeur d'eau par volume d'air, et l'[humidité relative](#), qui correspond au pourcentage de la pression partielle de vapeur d'eau par rapport à la [pression de vapeur saturante](#).

Le taux de [dioxyde de carbone](#) varie avec le temps. D'une part, il subit une variation annuelle d'environ 6,5 [ppmv](#) ([partie par million](#) en volume) d'amplitude. D'autre part, le taux moyen annuel augmente de 1,2 à 1,4 [ppmv](#) par an. De l'ordre de 384 [ppmv](#) (0,0384 %) à mi-2008, il était de 278 [ppmv](#) avant la [révolution industrielle](#), de 315 [ppmv](#) en 1958, de 330 [ppmv](#) en 1974 et de 353 [ppmv](#) en 1990. Ce [gaz à effet de serre](#) joue un rôle important dans le [réchauffement climatique](#) de la planète.

Le [méthane](#) est un autre gaz à effet de serre majeur dont le taux augmente avec le temps : 800 [mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>](#) (0,8 [ppmv](#)) à l'époque préindustrielle, 1 585 [mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>](#) en 1985, 1 663 [mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>](#) en 1992 et 1 676 [mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>](#) en 1996.

Jusqu'à environ 80 km d'altitude, la composition de l'air sec est très homogène, la seule variation importante

de la composition de l'air étant celle de la teneur en vapeur d'eau.



Représentation moléculaire de la composition de l'air sec.

## Tableaux

### Composition de l'air « sec »<sup>10</sup>

ppmv : partie par million en volume	
ppmm : partie par million en masse	
Gaz	Volume
Diazote (N <sub>2</sub> )	780 840 ppmv (78,084 %)
Dioxygène (O <sub>2</sub> )	209 460 ppmv (20,946 %)
Argon (Ar)	9 340 ppmv (0,9340 %)
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	417 ppmv (0,0417 %) <sup>5</sup> , soit 633 ppmm (en juillet 2022)
Néon (Ne)	18,18 ppmv
Hélium (He)	5,24 ppmv
Méthane (CH <sub>4</sub> )	1,745 ppmv
Krypton (Kr)	1,14 ppmv
Dihydrogène (H <sub>2</sub> )	0,55 ppmv
À rajouter à l'air sec :	
Vapeur d'eau (H <sub>2</sub> O)	de <1 % à ~5 % (très variable)

### Composants mineurs de l'air

Gaz	Volume
Monoxyde d'azote (NO)	0,5 ppmv
Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O)	0,3 ppmv
Xénon (Xe)	0,09 ppmv
Ozone (O <sub>3</sub> )	≤ 0,07 ppmv
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	0,02 ppmv
Iode (I <sub>2</sub> )	0,01 ppmv
Monoxyde de carbone (CO)	0,2 ppmv
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	traces

Les proportions massiques peuvent être évaluées en multipliant les proportions volumiques par le rapport de la **masse molaire** du gaz considéré divisé par la masse molaire de l'air soit 28,976 g mol<sup>-1</sup>, par exemple dans le cas du CO<sub>2</sub>. Ce rapport n'est pas négligeable puisqu'il vaut 44/28,976 = 1,5185 d'où la teneur massique en CO<sub>2</sub> dans l'air égale à 417×1,5185 = 633 **ppmm**.

## Masse volumique

Article détaillé : [Masse volumique de l'air](#).

L'air étant un gaz compressible, sa **masse volumique** (en kg/m<sup>3</sup>) est fonction de la pression, de la température et du taux d'humidité.

Pour de l'air sec sous pression atmosphérique normale (1 013,25 hPa) :

On prend généralement 1,293 kg/m<sup>3</sup> à 0 °C et 1,204 kg/m<sup>3</sup> à 20 °C.

Ceci est généralisé (**formule des gaz parfaits**) en :  $\rho = 1,293 \text{ kg/m}^3 \cdot \frac{273,15 \text{ K}}{T} \cdot \frac{P}{101\,325 \text{ Pa}}$  (avec *T* en **kelvins** et *P* en **pascals** selon les conventions SI). Pour une température *θ* en degrés Celsius, la température *T* en kelvins est obtenue en ajoutant 273,15 à *θ* : *T*(K) = *θ*(°C) + 273,15.

## Potentiel de réchauffement global

Le potentiel de réchauffement global (PRG, en **anglais** : *GWP* : *Global Warming Potential*) ou équivalent CO<sub>2</sub> permet de mesurer la « nocivité » de chaque **gaz à effet de serre**.

Le tableau suivant donne la valeur du PRG pour les principaux gaz à effet de serre présents dans l'air :

<b>PRG</b>	1 (référence)	8 [réf. souhaitée]	23	310	de 1 300 à 1 400	de 6 200 à 7 100	6 500	22 800
<b>Gaz</b>	dioxyde de carbone	vapeur d'eau	méthane	protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O)	chlorodifluorométhane (HCFC)	dichlorodifluorométhane (CFC)	tétrafluorure de carbone (CF <sub>4</sub> )	hexafluorure de soufre (SF <sub>6</sub> )

## Indice de réfraction

L'expression pour l'**indice de réfraction** de l'air « aux conditions standard » est<sup>11</sup> :

$$n_s = 1 + 6,4328 \times 10^{-5} + \frac{2,94981 \times 10^{-2}}{146 - \sigma^2} + \frac{2,554 \times 10^{-4}}{41 - \sigma^2}$$

avec  $\sigma = \frac{1\,000}{\lambda}$  où  $\lambda$  est la **longueur d'onde** exprimée en nanomètres (nm), là où  $\sigma$  est la réciproque de la longueur d'onde en micromètres.

C'est pour l'air sec avec 0,03 % de **dioxyde de carbone**, à une pression de 101 325 Pa (760 millimètres de mercure) et une température de 288,15 **kelvins** (15 °C).

On peut obtenir *n* pour une température ou pression différente, en utilisant l'une des deux expressions suivantes :

$$n = 1 + (n_s - 1) \times \left(\frac{p}{p_s}\right) \times \left(\frac{T_s}{T}\right)$$

avec :

- *T*, température exprimée en **kelvins** ;
- *p*, pression en pascals ;
- *T<sub>s</sub>*, 288,15 K ;
- *p<sub>s</sub>*, 101 325 Pa ;

- $n_s$ , indice de réfraction de l'air donné ci-dessus,

ou :

$$n = 1 + \frac{(n_s - 1) \times p \times (1 + p \times \beta_{(T)}) \times (1 + T_s \times \alpha)}{p_s \times (1 + p_s \times \beta_{15}) \times (1 + T \times \alpha)}$$

avec :

- $T$ , température en [degrés Celsius](#) ;
- $T_s$ , 15 °C ;
- $p$ , pression en [mmHg](#) ;
- $p_s$ , 760 mmHg ;
- $\alpha$ , 0,00366 K<sup>-1</sup> ;
- $\beta_{(T)}$ ,  $(1,049 - 0,015 T) \times 10^{-6}$  mmHg<sup>-1</sup> ;
- $\beta_{15}$ ,  $8,13 \times 10^{-7}$  mmHg<sup>-1</sup> ;
- $n_s$ , indice de réfraction de l'air donné ci-dessus.

## Propriétés thermophysiques

---

D'après les tables publiées par Frank M. White, *Heat and Mass transfer*, Addison-Wesley, 1988.

avec :

- $T$ , température en [kelvins](#) ;
- $\rho$ , [masse volumique](#) ;
- $\mu$ , [viscosité dynamique](#) ;
- $\nu$ , [viscosité cinématique](#) ;
- $C_p$ , [chaleur massique à pression constante](#) ;
- $\lambda$ , [conductivité thermique](#) ;
- $a$ , [diffusivité thermique](#) ;
- $Pr$ , [nombre de Prandtl](#).

Air à pression atmosphérique<sup>12</sup>

<b>T</b>	<b>ρ</b>	<b>μ</b>	<b>ν</b>	<b>C<sub>p</sub></b>	<b>λ</b>	<b>a</b>	<b>Pr</b>
K	kg m <sup>-3</sup>	kg m <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>	J kg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>	-
250	1,413	1,60 × 10 <sup>-5</sup>	0,949 × 10 <sup>-5</sup>	1 005	0,0223	1,32 × 10 <sup>-5</sup>	0,722
300	1,177	1,85 × 10 <sup>-5</sup>	1,57 × 10 <sup>-5</sup>	1 006	0,0262	2,22 × 10 <sup>-5</sup>	0,708
350	0,998	2,08 × 10 <sup>-5</sup>	2,08 × 10 <sup>-5</sup>	1 009	0,0300	2,98 × 10 <sup>-5</sup>	0,697
400	0,883	2,29 × 10 <sup>-5</sup>	2,59 × 10 <sup>-5</sup>	1 014	0,0337	3,76 × 10 <sup>-5</sup>	0,689
450	0,783	2,48 × 10 <sup>-5</sup>	2,89 × 10 <sup>-5</sup>	1 021	0,0371	4,22 × 10 <sup>-5</sup>	0,683
500	0,705	2,67 × 10 <sup>-5</sup>	3,69 × 10 <sup>-5</sup>	1 030	0,0404	5,57 × 10 <sup>-5</sup>	0,680
550	0,642	2,85 × 10 <sup>-5</sup>	4,43 × 10 <sup>-5</sup>	1 039	0,0436	6,53 × 10 <sup>-5</sup>	0,680
600	0,588	3,02 × 10 <sup>-5</sup>	5,13 × 10 <sup>-5</sup>	1 055	0,0466	7,51 × 10 <sup>-5</sup>	0,680
650	0,543	3,18 × 10 <sup>-5</sup>	5,85 × 10 <sup>-5</sup>	1 063	0,0495	8,58 × 10 <sup>-5</sup>	0,682
700	0,503	3,33 × 10 <sup>-5</sup>	6,63 × 10 <sup>-5</sup>	1 075	0,0523	9,67 × 10 <sup>-5</sup>	0,684
750	0,471	3,48 × 10 <sup>-5</sup>	7,39 × 10 <sup>-5</sup>	1 086	0,0551	10,8 × 10 <sup>-5</sup>	0,686
800	0,441	3,63 × 10 <sup>-5</sup>	8,23 × 10 <sup>-5</sup>	1 098	0,0578	12,0 × 10 <sup>-5</sup>	0,689
850	0,415	3,77 × 10 <sup>-5</sup>	9,07 × 10 <sup>-5</sup>	1 110	0,0603	13,1 × 10 <sup>-5</sup>	0,692
900	0,392	3,90 × 10 <sup>-5</sup>	9,93 × 10 <sup>-5</sup>	1 121	0,0628	14,3 × 10 <sup>-5</sup>	0,696
950	0,372	4,02 × 10 <sup>-5</sup>	10,8 × 10 <sup>-5</sup>	1 132	0,0653	15,5 × 10 <sup>-5</sup>	0,699
1 000	0,352	4,15 × 10 <sup>-5</sup>	11,8 × 10 <sup>-5</sup>	1 142	0,0675	16,8 × 10 <sup>-5</sup>	0,702
1 100	0,320	4,40 × 10 <sup>-5</sup>	13,7 × 10 <sup>-5</sup>	1 161	0,0723	19,5 × 10 <sup>-5</sup>	0,706
1 200	0,295	4,63 × 10 <sup>-5</sup>	15,7 × 10 <sup>-5</sup>	1 179	0,0763	22,0 × 10 <sup>-5</sup>	0,714
1 300	0,271	4,85 × 10 <sup>-5</sup>	17,9 × 10 <sup>-5</sup>	1 197	0,0803	24,8 × 10 <sup>-5</sup>	0,722

La relation entre la température et la conductivité thermique de l'air, valable pour une température comprise entre 100 K et 1 600 K est la suivante<sup>12</sup> :

$$\lambda = 1,5207 \times 10^{-11} T^3 - 4,857 \times 10^{-8} T^2 + 1,0184 \times 10^{-4} T - 3,9333 \times 10^{-4}$$

où :

- **T** : température exprimée en K
- **λ** : conductivité thermique en W m<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>

La relation entre la viscosité dynamique de l'air et la température est :

$$\mu = 8,8848 \times 10^{-15} T^3 - 3,2398 \times 10^{-11} T^2 + 6,2657 \times 10^{-8} T + 2,3543 \times 10^{-6}$$

où :

- **T** : température en K
- **μ** : viscosité dynamique en kg m<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>

La relation entre la viscosité cinématique de l'air et la température est :

$$\nu = -1,363528 \times 10^{-14} T^3 + 1,00881778 \times 10^{-10} T^2 + 3,452139 \times 10^{-8} T - 3,400747 \times 10^{-6}$$

où :

- **T** : température en K

- ***ν*** : viscosité cinématique en m<sup>2</sup>/s

D'après les informations du [WPI](#)<sup>13</sup>, la relation entre [chaleur spécifique](#) de l'air et la température est la suivante :

$$C_p = 1,9327 \times 10^{-10} T^4 - 7,9999 \times 10^{-7} T^3 + 1,1407 \times 10^{-3} T^2 - 4,4890 \times 10^{-1} T + 1,0575 \times 10^3$$

où :

- ***T*** : température en K
- ***C<sub>p</sub>*** : chaleur spécifique en J kg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>

## Pression

Du fait de la diminution de la [pression](#) de l'air avec l'[altitude](#), il est nécessaire de pressuriser les cabines des [avions](#) et autres [aéronefs](#). En pratique, la pression imposée dans les cabines est supérieure à la pression extérieure, bien que moindre que la pression au niveau du sol.

De l'[air comprimé](#) est également utilisé dans la [plongée sous-marine](#).

## Liquéfaction

Article détaillé : [Air liquide \(chimie\)](#).

L'air est formé de différents gaz qui, si on les refroidit suffisamment, finissent par passer à l'état [liquide](#), puis à l'[état solide](#). Par exemple, l'[oxygène](#) devient solide à la température de −218 °C, l'[azote](#) se liquéfie à −196 °C. À la température de −270 °C (environ 3 K), tous les gaz sauf l'[hélium](#) sont alors solides et on obtient de « l'air congelé ».

L'air n'a pu être liquéfié avant que ne soient connues les pressions et températures critiques qui marquent les limites théoriques au-delà desquelles un composé ne peut exister qu'à l'état gazeux. L'air étant un mélange, ces valeurs n'ont pas de sens strict, mais, en fait, à une température supérieure à −140 °C, l'air n'est plus liquéfiable.

### Température d'ébullition des composants de l'air

Nom	Formule	Température
Diazote	N <sub>2</sub>	−195,79 °C, <a href="#">azote liquide</a>
Dioxygène	O <sub>2</sub>	−183 °C, <a href="#">oxygène liquide</a>
Argon	Ar	−185,85 °C
Dioxyde de carbone	CO <sub>2</sub>	−56,6 °C sous 5,12 atm
Néon	Ne	−246,053 °C
Hélium	He	−268,93 °C, <a href="#">hélium liquide</a>
Monoxyde d'azote	NO	−151,8 °C
Krypton	Kr	−154,34 °C
Méthane	CH <sub>4</sub>	−161,52 °C
Dihydrogène	H <sub>2</sub>	−252,76 °C, <a href="#">hydrogène liquide</a>
Protoxyde d'azote	N <sub>2</sub> O	−88,5 °C
Xénon	Xe	−108,09 °C
Dioxyde d'azote	NO <sub>2</sub>	+21,2 °C
Ozone	O <sub>3</sub>	−111,9 °C
Radon	Rn	−61,7 °C

Les premières gouttes d'air liquide ont été obtenues presque simultanément par [Louis Paul Cailletet](#) et [Raoul-Pierre Pictet](#) en **1877**, par détente brutale entre 300 et 1 atmosphère.

En **1894**, le physicien néerlandais [Heike Kamerlingh Onnes](#) mit au point la première installation d'air liquide. Pendant les quarante années qui suivirent, des chercheurs en France, Grande-Bretagne, [Allemagne](#) et Russie apportèrent de nombreuses améliorations au procédé.

Sir [James Dewar](#) liquéfia d'abord l'[hydrogène](#), en **1898**, et [Heike Kamerlingh Onnes](#) l'hélium, le gaz le plus difficile à liquéfier, en **1908**.

Indépendamment de [Carl von Linde](#), [Georges Claude](#) mit au point dès **1902** un [procédé industriel](#) de liquéfaction de l'air.

## Symbolique

- Dans un domaine non scientifique, l'air est l'un des [quatre éléments](#) (avec le [feu](#), l'[eau](#) et la [terre](#)) que l'on considérait autrefois (et que l'on considère encore dans certaines cultures) comme les substances sur lesquelles serait basée toute la vie. Il est le symbole de l'Esprit.
- L'air est également souvent associé à différents autres concepts tels que la famille des épées dans les jeux de [tarot](#).

## Économie et société

L'air est un [bien commun](#), même s'il peut être vendu sous la forme d'air comprimé par exemple<sup>14</sup>.

## Notes et références

### Notes

- Il s'agit ici de la masse molaire de l'air sec.
- L'air fortement asséché contient en pratique encore des traces de vapeur d'eau.

### Références

- « Air (http://olivier.fournet.free.fr/science\_et\_physique/air.htm) [archive] », sur *olivier.fournet.free.fr* (consulté le 4 mars 2010).
- (en) Compressed Gas Association, *Handbook of Compressed Gases*, Springer, 1999, 4<sup>e</sup> éd., 702 p. (ISBN 0-412-78230-8, lire en ligne (https://books.google.fr/books?id=WSLULtCG9JgC&pg=PA234&dq=132259-10-0&lr=&as\_drrb\_is=q&as\_minm\_is=0&as\_miny\_is=&as\_maxm\_is=0&as\_maxy\_is=&as\_brr=3&cd=5#v=onepage&q=132259-10-0&f=false) [archive]), p. 234.
- (en) Robert H. Perry et Donald W. Green, *Perry's Chemical Engineers' Handbook*, États-Unis, McGraw-Hill, 1997, 7<sup>e</sup> éd., 2400 p. (ISBN 0-07-049841-5), p. 2-50.
- (en) Philip E. Ciddor, « Refractive index of air: new equations for the visible and near infrared », *Applied Optics*, vol. 35, n<sup>o</sup> 9, 1996, p. 1566-1573 (DOI 10.1364/AO.35.001566 (https://dx.doi.org/10.1364/AO.35.001566)).
- (en) Recent Global CO2 (https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/gl\_trend.html) [archive], sur *noaa.gov* (consulté le 20 juillet 2022).
- (en) The keeling curve (http://keelingcurve.ucsd.edu/) [archive], sur *keelingcurve.ucsd.edu* (consulté le 23 avril 2015).
- Concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère terrestre (https://www.co2.earth/) [archive].
- Concentration du CO<sub>2</sub> mesurée à Mauna Loa (https://www.esrl.noaa.gov/gmd/dv/iadv/graph.php?code=MLO&program=ccgg&type=ts) [archive] (Hawaï), NOAA.
- Concentration du méthane mesurée à Mauna Loa (https://www.esrl.noaa.gov/gmd/dv/iadv/graph.php?code=MLO&program=ccgg&type=ts) [archive] (Hawaï), NOAA.
- Dioxyde de carbone : (en) NASA - Earth Fact Sheet (https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/earthfact.html) [archive], janvier 2007.  
Méthane : IPCC TAR ; table 6.1, 1998.  
(en) IPCC Third Assessment Report *Climate Change 2001* (http://www.grida.no/climate/ipcc\_tar/wg1/221.htm) [archive], GRID-Arendal, 2003.  
Le total de la NASA a été de 17 ppmv sur 100 %, et le CO<sub>2</sub> a augmenté ici de 15 ppmv.  
Pour normaliser, N<sub>2</sub> devrait être réduit de 25 ppmv et O<sub>2</sub> de 7 ppmv.
- « Indice de réfraction de l'air (http://olivier.fournet.free.fr/science\_et\_physique/refraction\_air.htm) [archive] », sur *olivier.fournet.free.fr* (consulté le 4 mars 2010).

12. « <http://chemicalprofessionals.today.com/2009/01/08/thermal-conductivity-of-air-vs-temperature-correlation/> (<http://chemicalprofessionals.today.com/2009/01/08/thermal-conductivity-of-air-vs-temperature-correlation/>)  » (Archive.org ([https://web.archive.org/web/\\*/http://chemicalprofessionals.today.com/2009/01/08/thermal-conductivity-of-air-vs-temperature-correlation/](https://web.archive.org/web/*/http://chemicalprofessionals.today.com/2009/01/08/thermal-conductivity-of-air-vs-temperature-correlation/)) • Wikiwix (<https://archive.wikiwix.com/cache/?url=http://chemicalprofessionals.today.com/2009/01/08/thermal-conductivity-of-air-vs-temperature-correlation/>) • Archive.is (<https://archive.is/http://chemicalprofessionals.today.com/2009/01/08/thermal-conductivity-of-air-vs-temperature-correlation/>) • Google (<https://webcache.googleusercontent.com/search?hl=fr&q=cache:http://chemicalprofessionals.today.com/2009/01/08/thermal-conductivity-of-air-vs-temperature-correlation/>) • Que faire ?), sur *Chemical Professionals*.
13. « [Specific Heat of Air vs. Temperature](http://users.wpi.edu/~ierardi/PDF/air_cp_plot.PDF) » ([http://users.wpi.edu/~ierardi/PDF/air\\_cp\\_plot.PDF](http://users.wpi.edu/~ierardi/PDF/air_cp_plot.PDF))  [archive] (graphique), sur *users.wpi.edu*.
14. Marie Cornu, Fabienne Orsi, Judith Rochfeld, Yannick Bosc, Benjamin Coriat et Séverine Dusollier, *Dictionnaire des biens communs*, Paris, PUF, coll. « Quadrige », 2021, 2e édition mise à jour éd. (ISBN 978-2-13-081768-0)

## Voir aussi

---

### Articles connexes

- Masse volumique de l'air
- Masse d'air
- Psychrométrie
- Air humide
- Pollution de l'air et les articles de la Catégorie:Pollution de l'air
- Qualité de l'air
- (369) Aëria, astéroïde

[Portail de la météorologie](#)[Portail de la chimie](#)[Portail de la physique](#)