

# L'air

FAISONS  
ENSEMBLE  
UN  
PARCOURS...  
AVEC LA VIE

1

**Nous  
vivons  
dedans !**



## Respirer !

Dès notre naissance,  
nous respirons jour et nuit.  
Respirer est une  
**fonction vitale**  
tout au long de notre vie !

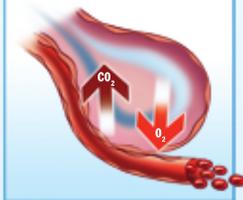


Respirer est un  
**double échange**  
de gaz **entre l'air**  
et notre sang

L'air contient un gaz indispensable à la vie, le dioxygène ( $O_2$ ) pour brûler nos aliments.  
Les poumons sont le lieu d'échange des gaz. Pénétrant par le nez ou la bouche, l'air est inspiré par le gonflement des poumons. La trachée et les trachéoles mènent aux alvéoles (plusieurs millions !) où se fait l'échange des gaz avec le sang.

← Sacculle alvéolaire

**ALVÉOLE PULMONAIRE**  
échange air/sang



**ORGANES - TISSUS**  
échange sang/cellules



**P**ourquoi avons-nous  
besoin de dioxygène ?

Cet élément chimique passe dans le sang, se fixe aux hématies et est transporté vers toutes les cellules et tous les organes. Dans les cellules, le dioxygène va réagir en libérant l'énergie nécessaire à notre fonctionnement.

Les déchets de ces réactions complexes sont le dioxyde de carbone ( $CO_2$ ) et l'eau ( $H_2O$ ) rejetés pendant l'expiration.



surveille la qualité de l'air  
que vous respirez



# L'air

# ... sa place dans notre vie

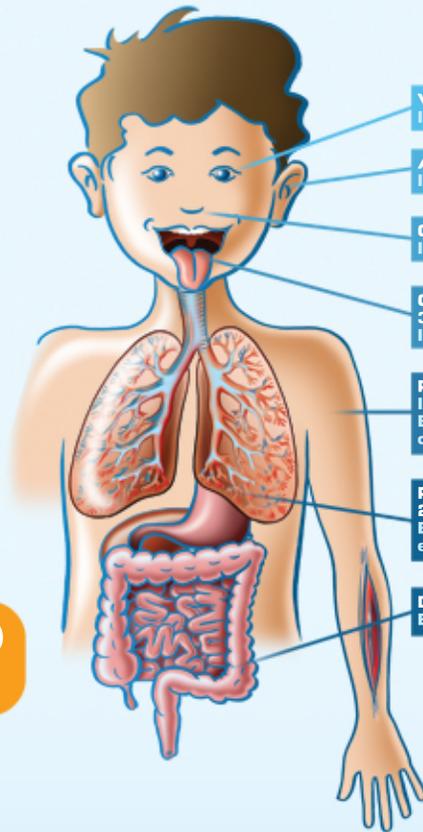
2

L'air et la respiration, un **exemple des échanges** avec notre environnement.

Nous vivons dans un milieu qui échange continûment avec notre corps.

L'appareil respiratoire est une voie d'échanges d'une surface équivalente à celle d'un cours de tennis !  
D'où sa vulnérabilité aux polluants de l'air, produits chimiques, particules, virus, spores, pollens...

## Quels sont ces lieux d'échanges de matières ou d'informations ?



**VISION : 4 cm<sup>2</sup>**  
Informations

**AUDITION : 110 mm<sup>2</sup>**  
Informations

**OLFACITION : 20 cm<sup>2</sup>**  
Informations

**GUSTATION : 300 bourgeons**  
Informations

**PEAU : 2 m<sup>2</sup> (2kg)**  
Informations  
Echanges physiques, chimiques et sensoriels

**RESPIRATION : 200 m<sup>2</sup>**  
Echanges physiques et chimiques

**DIGESTION : 200 m<sup>2</sup>**  
Echanges chimiques

## Combien ?

Quelle est notre consommation quotidienne d'air ?

### Comparons :

Par jour nous mangeons environ 1 kilo de nourriture, nous buvons 2 litres d'eau (nous en fabriquons 1,5 litre) mais nous utilisons 15 kilos d'air, soit 15 mètres cubes dont 3 kilos de dioxygène !  
Raison évidente de surveiller la composition et le renouvellement de l'air.



Nourriture équilibrée



Eau potable



# Sacré mélange !

# l'air

3



**L'air est un mélange**  
incolore et inodore constitué de gaz.

L'air sec situé à proximité du sol est composé :

- ▶ de 78 % de diazote ( $N_2$ )
- ▶ de 21 % de dioxygène ( $O_2$ )
- ▶ le reste, soit 1 %, composé de gaz rares (argon 0,9 %, hélium et krypton), de dioxyde de carbone (0,035 %) et d'une quantité infime d'ozone, d'hydrogène et de méthane.



**Ce n'est toutefois pas l'air que l'on respire chaque jour**

**D'autres éléments s'y ajoutent en quantités variables :**

- ▶ la vapeur d'eau (humidité)

**Et l'ensemble des polluants émis par les activités naturelles et humaines :**

- ▶ le dioxyde de carbone ( $CO_2$ )
- ▶ les oxydes d'azote ( $NO_x$ )
- ▶ le dioxyde de soufre ( $SO_2$ )
- ▶ les particules (PM) dont les micro-organismes, les pollens...



Tous ces éléments, exceptée la vapeur d'eau, sont présents en quantité infime dans l'air.

Ces très petites quantités peuvent être dangereuses, pour certaines à court terme et pour d'autres à long terme.



Les constituants de l'air sont présents dans différents états de la matière : solide, liquide ou gazeux.



# l'air

# ...tellement peu !

... Aussi fine que la peau d'une pêche !

Ionosphère

500 km

Thermosphère

85 km  
mésosphère  
50 km  
stratosphère

## Attention !

L'ozone ( $O_3$ ) est présent dans la troposphère et dans la stratosphère.

La « couche d'ozone » se situe à 25 km d'altitude, elle filtre la quasi-totalité des rayons solaires ultra-violet (UV) dangereux pour la vie.

Cette couche fragile est détruite par endroit par des polluants émis par l'homme.

L'atmosphère terrestre est l'enveloppe gazeuse qui entoure la Terre.

90 % de l'air contenu dans l'atmosphère terrestre se trouvent dans les **10 premiers kilomètres** au-dessus du sol : c'est la **troposphère.**

C'est l'air de la météo, des pluies, des vents, des orages...

Cette fine couche représente moins de 2/1000 du rayon de la Terre.

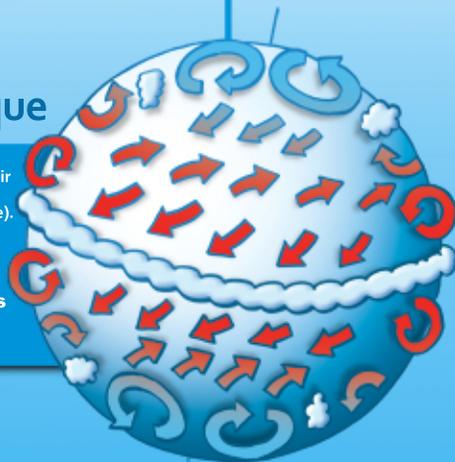
troposphère  
10 km

## La machine thermodynamique

La troposphère, cette fine couche d'air réchauffée par le Soleil, est agitée de mouvements (vents à l'échelle du globe).

Ces mouvements et ceux des océans permettent la redistribution de la chaleur solaire.

**Ainsi se trouvent transportés les polluants tout autour de la Terre.**



À chaque heure de la journée nous sommes plus ou moins exposés aux éventuels polluants de l'air.

Ils agissent par leur nature, par leur concentration et par la durée d'exposition, d'où l'intérêt de bien observer notre exposition tout au long de la journée :

**c'est le bilan espace, temps, activité.**



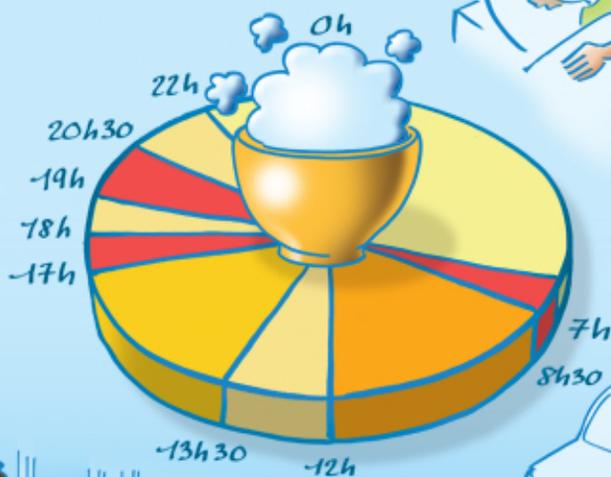
- ▶ **ESPACE** : où sommes-nous ?  
A la maison ? En voiture ? Au stade ? En classe ?
- ▶ **TEMPS** : le temps passé dans ces espaces.  
Dans la rue ? En classe ? A vélo ? Au lit ?
- ▶ **ACTIVITE** : que faisons-nous ? Nous déjeunons ?  
Nous sommes sages en classe ? Nous nageons ?  
Nous courons ? Nous sommes collés aux écrans ?

À chaque heure sa dose d'exposition. La dose étant la quantité de produit inhalée sur une durée d'exposition.

→ On la calcule ainsi :

[concentration dans l'air] x [volume d'air inhalé]

Le volume d'air inhalé dans un lieu dépend de l'activité physique et du temps passé dans ce lieu.



Un bilan facile à faire pour choisir son genre de vie...

**L**a pollution atmosphérique ne date pas de l'arrivée de l'homme sur Terre... mais il l'a diversifiée et considérablement amplifiée.

### La nature émet de la pollution :

- ▶ la foudre (ozone  $O_3$ , oxydes d'azote  $NO_x$ )
- ▶ l'érosion éolienne (particules du sol)
- ▶ les sources biologiques (pollens, micro-organismes, virus,...)
- ▶ les éruptions volcaniques (dioxyde de soufre  $SO_2$  et particules PM,...)

### L'homme émet de la pollution :

- ▶ la production d'énergie
- ▶ les combustions (fiouls, charbon, bois, feux de forêts, tabac,...)
- ▶ les transports ( $NO_x$ , métaux lourds,...)
- ▶ l'industrie ( $SO_2$ , benzène et des milliers de substances chimiques)
- ▶ l'agriculture (PM, pesticides, nitrates, ammoniac,...)

Ces activités sont aussi émettrices de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, méthane, protoxyde d'azote, ozone, gaz fluorés).

#### ▶ L'agriculture

produit des émissions :

- ☹️ d'ammoniac,
- ☹️ de particules,
- 😞 de gaz à effet de serre.

#### ▶ L'habitat

produit des émissions :

- ☹️ de particules,
- ☹️ de gaz à effet de serre,
- 😞 d'oxydes d'azote.

#### ▶ Le tertiaire

produit des émissions :

- ☹️ de particules,
- 😞 de gaz à effet de serre,
- 😞 d'oxydes d'azote.

#### ▶ Les transports

produisent des émissions :

- ☹️ d'oxydes d'azote,
- 😞 de particules,
- 😞 de gaz à effet de serre.

#### ▶ L'industrie

produit des émissions :

- ☹️ d'oxydes d'azote,
- 😞 de gaz à effet de serre,
- 😞 de particules.

# l'air

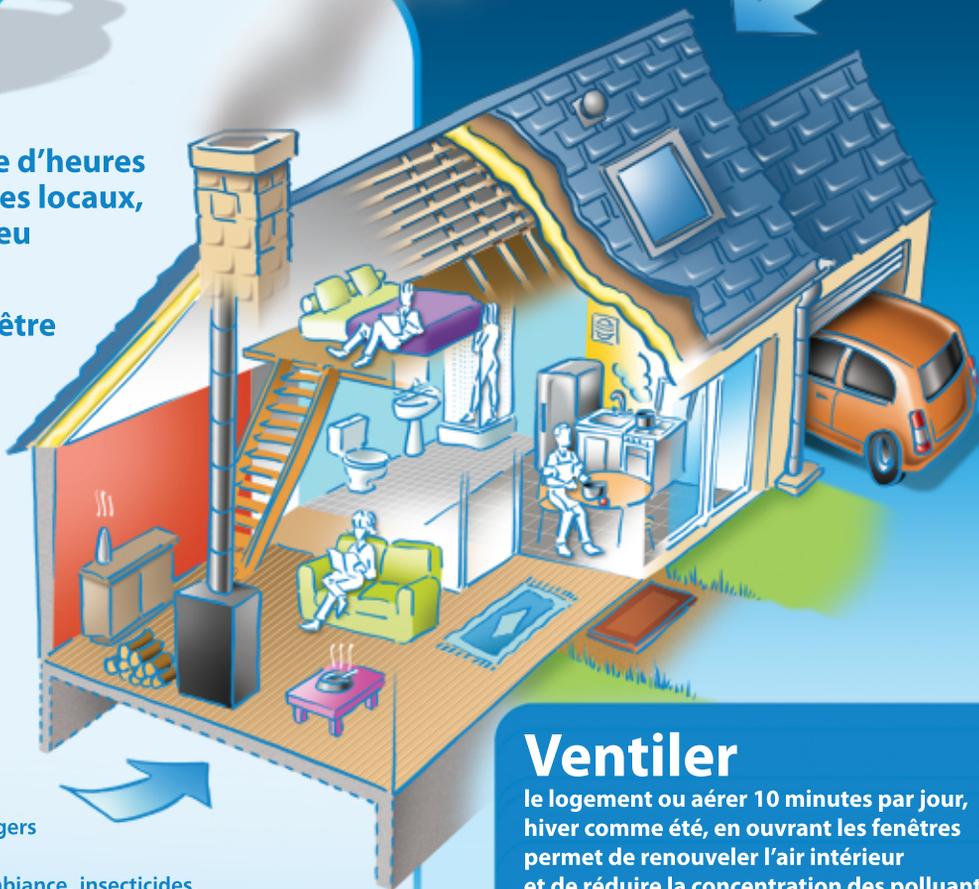
# que je respire ?

7

Sur la vingtaine d'heures passées dans des locaux, quatorze ont lieu à domicile.

Nous pouvons être exposés :

- ▶ au tabac (4 000 produits chimiques différents)
- ▶ à l'humidité et aux moisissures
- ▶ aux allergènes (acariens, poils d'animaux,...)
- ▶ au monoxyde de carbone (CO) lié à la combustion (chauffage, chauffe-eau, gazinière,...)
- ▶ au radon (gaz radioactif d'origine naturelle)
- ▶ aux produits ménagers et d'hygiène
- ▶ aux diffuseurs d'ambiance, insecticides, bombes aérosols,...
- ▶ aux matériaux de construction, de décoration et aux produits de bricolage



## Ventiler

le logement ou aérer 10 minutes par jour, hiver comme été, en ouvrant les fenêtres permet de renouveler l'air intérieur et de réduire la concentration des polluants dans l'habitat sans effets négatifs sur la température des pièces.



Faisons attention à nos achats



# l'air

## ...et moi ?

8

La voie respiratoire est la principale entrée des polluants atmosphériques.

### Effets sur la santé

à **court** terme

**Toux, crise d'asthme, rhume des foins**  
(pollens, particules fines,...)

**Irritations du nez, des yeux, de la gorge**  
(ozone, acroléine,...)

**Intoxications graves pouvant être mortelles**  
(intoxication au monoxyde de carbone)

à **long** terme

**Fatigue du cœur et des vaisseaux sanguins**

**Bronchites chroniques**

**Risques de cancers**

### Les effets des polluants

sont multiples et variables en fonction de la sensibilité de l'individu, de la nature du polluant, de sa concentration et de la durée d'exposition.

# empoisonné

9

## l'air

### En plus des effets

sur la santé humaine, les polluants atmosphériques ont de nombreuses incidences sur l'environnement et menacent l'équilibre climatique de la Terre.

### L'effet de serre

Les gaz à effet de serre ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{O}_3$ ,...) ont un effet dans les transferts d'énergie entre le Soleil et la Terre.

La lente montée de la température de la mer, de la terre et de l'air entraîne des modifications du climat...

### Les perturbations

... d'où des perturbations et des phénomènes extrêmes dans les vents, les précipitations, les inondations, la fonte des glaces et de la banquise aux pôles,...

### La biodiversité

Ces perturbations entraînent aussi des modifications sérieuses de la biodiversité : déplacement ou disparition d'espèces d'animaux, de plantes et de leurs parasites.

Les animaux souffrent, comme nous, d'affections respiratoires.

### Les bâtiments

Les matériaux de construction sont attaqués par les composants acides de l'air ( $\text{SO}_2$ ), les façades noircissent et leur surface favorise le développement des mousses et des lichens.

### La végétation

Les plantes, par leurs feuilles, présentent une grande surface vulnérable.

Un grand arbre offre plusieurs milliers de  $\text{m}^2$  de surface biologique sensible à l'action des polluants.

Les plantes peuvent servir d'indicateurs de pollution (jaunissement des feuilles) à des niveaux inférieurs à ceux retenus pour l'homme.

# l'air

# de rien, on peut agir !

10

## Pour les petits trajets

(moins de 3 kilomètres) évitez d'utiliser la voiture. Le moteur n'a pas le temps de chauffer et pollue beaucoup plus.

De tous les modes de transport c'est à l'intérieur d'une voiture que l'air est le moins bon.



## Un voyageur seul

dans sa voiture émet **13 fois plus** de monoxyde de carbone que s'il prenait le bus !

Le **covoiturage** permet de diviser la pollution par le nombre de passagers transportés.



## Conduire en souplesse

permet de **réduire la consommation de 30 à 40 %** par rapport à une conduite nerveuse.

Bien gonfler les pneus, enlever les barres de galerie inutiles et **ne pas utiliser la climatisation en permanence** permet des économies importantes.



## Un véhicule mal réglé

pollue **jusqu'à 50 fois plus** qu'un véhicule bien réglé.

C'est aussi vrai pour le chauffage de nos logements.



## Bien isoler son logement

permet de **diminuer la consommation d'énergie par 5** (le chauffage représente **60 % de l'énergie consommée** par une habitation). Les logements anciens mal isolés consomment 250 kWh par mètre carré et par an. Les logements les plus récents consomment entre 0 et 50 kWh par mètre carré et par an.

**Ne pas surchauffer en hiver.**

19° c'est parfait pour la santé et la pollution (+1° = 7 % de consommation en +)

## Aérer chaque jour

son habitation pour **diminuer les polluants** présents dans le logement (10 à 15 minutes suffisent à renouveler l'air sans refroidir les murs).

Bien choisir ses produits ménagers, d'hygiène ou les peintures permet de limiter fortement la pollution à l'intérieur du logement.



Et la surconsommation...

(consommation située au-dessus des besoins normaux)

## Vous y avez pensé ?



# l'air

# comme Basse-Normandie



surveille la qualité de l'air  
que vous respirez

11

**Air C.O.M.  
a pour mission  
d'étudier la qualité  
de l'air en Basse-  
Normandie.**

**24 heures sur 24,  
365 jours par an des  
centaines de milliers  
de mesures sont  
réalisées :**

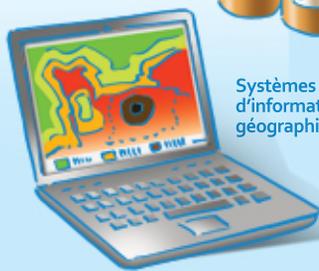
ozone, oxydes d'azote,  
monoxyde de carbone,  
dioxyde de soufre,  
particules fines PM<sub>10</sub> et  
PM<sub>2.5</sub>, métaux lourds,  
Hydrocarbures  
Aromatiques  
Polycycliques (HAP),  
benzène ou encore  
pollens.



Stations de mesures  
fixes ou mobiles



Analyse des  
bio-indicateurs



Systèmes  
d'informations  
géographiques



Centralisation  
des données  
collectées  
(Archivage)

Analyse,  
validation  
et transmission  
des informations

*Air C.O.M. a aussi la mission d'informer sur la qualité de l'air, elle diffuse le résultat de ses mesures sur son site Internet ([www.air-com.asso.fr](http://www.air-com.asso.fr)) et sur des panneaux d'affichage lumineux.*

*La mesure ne permet pas d'analyser l'air partout, en même temps, sur la région. Elle est donc complétée par un inventaire des émissions de polluants ainsi que par un dispositif de modélisation.*

*En lien avec les préfetures, Air C.O.M. émet un avis d'alerte dans le cas de dépassement ou de prévision de dépassement des seuils réglementaires.*

Europe/Ministères  
Collectivités locales  
Public et médias  
Industriels  
Réseaux d'alerte

LCSQA (Laboratoire Central  
de Surveillance de la Qualité de l'Air)



[air-com.asso.fr](http://air-com.asso.fr)