

## FICHE 2 - Description de 3 phénomènes distincts

**Pour éviter les confusions entre les changements climatiques, le trou dans la couche d'ozone et la pollution par l'ozone, voici leur description respective !**

### L'EFFET DE SERRE & LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

#### Introduction : l'air et l'atmosphère ?

L'air est composé d'un mélange de gaz qui forme l'atmosphère terrestre. L'air que nous respirons est composé à 78% d'azote, à 21% d'oxygène, le reste étant de la vapeur d'eau, du gaz carbonique, de l'ozone et des gaz rares (argon, néon, hélium...). L'atmosphère se répartit autour de la Terre en plusieurs couches qui se suivent : la troposphère, la plus proche, puis la stratosphère, la thermosphère et l'exosphère.

#### L'Effet de serre

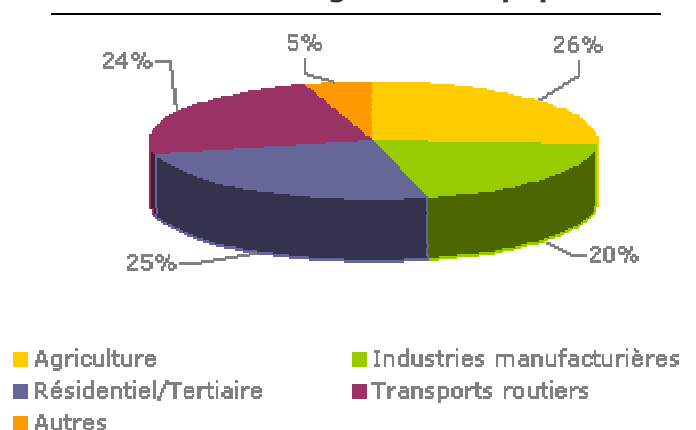
L'effet de serre est un phénomène physique naturel créé par l'atmosphère et tous les gaz qui le composent. L'atmosphère joue le même rôle que les vitres d'une serre. La couche de gaz permet aux rayons lumineux du soleil d'atteindre la surface de la Terre et de la réchauffer, mais empêche les rayons calorifiques, et donc une partie de la chaleur, de s'enfuir dans l'espace. C'est grâce à l'effet de serre que la surface terrestre connaît une température moyenne de +15°C. Sans ce phénomène, le thermomètre chuterait en moyenne à -18°C et aucune vie ne se serait développée sur la Terre.

#### Quels sont les gaz à effet de serre (GES) et leurs sources ?

Certains gaz à effet de serre existent naturellement dans l'environnement : la vapeur d'eau, le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), l'ozone troposphérique (O<sub>3</sub>),

les oxydes d'azotes (NO<sub>x</sub>)... Mais de nombreuses activités humaines émettent également ces gaz ! C'est pourquoi leur concentration dans l'atmosphère n'a cessé d'augmenter depuis la révolution agro-industrielle de la fin du 18<sup>e</sup> siècle. Les émissions proviennent principalement de la combustion de ressources fossiles telles que le pétrole, le gaz ou le charbon mais également d'activités comme l'agriculture ou l'élevage (méthane, etc.). De plus, de nouveaux gaz à effet de serre ont été introduits par l'industrialisation (CFC, HFC, PFC, SF<sub>6</sub>). Il s'agit essentiellement de gaz réfrigérants et de gaz propulseurs. Le pouvoir réchauffant de ces gaz varie : le méthane a ainsi un pouvoir de réchauffement 23 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone, les hydrofluorocarbures (HFC) jusqu'à 11 700 fois. Par ailleurs, certains sont plus persistants dans l'atmosphère (CFC, méthane) que d'autres.

#### SOURCES des émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique



**EN BREF - L'effet de serre est un phénomène créé par la présence de certains gaz dans l'atmosphère. Le phénomène est à l'origine naturel mais est actuellement renforcé par les activités humaines. Notre consommation d'énergies fossiles rejettent de grandes quantités de ces gaz qui s'accumulent dans l'atmosphère et engendrent ce qu'on appelle les « changements climatiques ».**

## TROU DANS LA COUCHE D'OZONE

### L'ozone dans notre atmosphère

L'ozone (O<sub>3</sub>) est un gaz naturellement concentré dans la stratosphère (haute atmosphère). Sa concentration maximale se situe entre 20 et 30 km au-dessus de nos têtes, c'est ce qu'on appelle la "couche d'ozone". Cette couche est apparue avec le développement des plantes et l'augmentation de l'oxygène dans l'atmosphère (via la photosynthèse). L'ozone filtre les rayons ultra-violets qui sinon détruiraient l'ADN des êtres vivants. Il a donc été essentiel à l'installation de la vie sur Terre. Cette couche n'est pas uniforme sur l'ensemble du globe.

### Le "trou dans la couche d'ozone"

Dans les années nonantes des images satellites et des mesures depuis le sol ont montré des endroits où la couche d'ozone s'était temporairement fortement "aminée". En fait, c'est la densité des molécules qui a diminué dans plusieurs zones. Ce phénomène a été médiatisé sous le terme de "trou dans la couche d'ozone". Ce "trou" a été observé au-dessus de l'Antarctique, du Pôle Nord mais aussi de l'Amérique du Sud. En Antarctique, au cours du printemps austral, cette diminution de la concentration en ozone a clairement été établie.

D'année en année, ce phénomène ayant tendance à s'accroître, cela laissa supposer une influence humaine. De nombreux chercheurs se sont alors penchés sur le problème et ont découvert que certains composés chimiques produits

par l'Homme, à savoir des gaz à base de chlore ou de brome, pouvaient être à l'origine de la destruction de l'ozone stratosphérique. Les plus connus de ces gaz sont les Chlorofluorocarbures (CFC) qui servaient de gaz d'aérosols, de gaz réfrigérants ou encore en tant que constitutifs de certaines mousses. Suite à leur utilisation massive, ces gaz se sont peu à peu répandus dans l'atmosphère. Très stables ils se sont accumulés et ont atteint en quelques années de très hautes altitudes. Dans les conditions physiques qui règnent dans la stratosphère et sous l'action des rayonnements UV, ces composés ont dégradé l'ozone.

### Risques de ce phénomène ?

Les risques liés à la disparition de l'ozone stratosphérique sont une augmentation des cancers et un vieillissement prématuré de la peau, des brûlures superficielles, des cataractes, des maladies du système immunitaire, ainsi qu'une réduction de la photosynthèse chez les végétaux.

### Problème en train de se résorber

Face à la gravité de la situation, une mobilisation internationale a eu lieu pour interdire la production et l'usage de ces gaz. Cependant, vu leur stabilité, leur effet sur la couche d'ozone se fait toujours ressentir, malgré leur interdiction. Globalement le problème est plutôt « résolu » et le « trou » se rétrécit!

**EN BREF - Le « trou dans la couche d'ozone » a été découvert durant les années 90'. Ses causes et conséquences ont été identifiées. Actuellement, il n'est plus considéré comme une menace grave pour l'homme ; des mesures ont été prises pour stopper son développement.**

## LA POLLUTION PAR L'OZONE

### **L'ozone de basse altitude, la pollution photochimique ou les pics d'ozone**

En basse atmosphère, l'ozone est un polluant secondaire qui se forme par la rencontre de divers polluants primaires comme les oxydes d'azote (NOx) et les composés organiques volatils généralement issus des gaz d'échappement des automobiles. En présence d'oxygène et de rayons ultra-violet, ces différentes substances réagissent et libèrent de l'ozone. En présence des polluants primaires, l'ozone est très réactif. Ainsi, en zone urbaine, l'ozone se compose et se décompose sans cesse. Par contre, lorsqu'il est emmené par les vents dans des zones rurales moins polluées, il est plus persistant dans l'air (car les NOx dans l'air ne sont plus assez concentrés).

La présence du soleil et la stagnation de l'air sont favorables aux pics d'ozone. Ils apparaissent donc le plus souvent en été dans les grandes villes encombrées par le trafic routier. L'ozone troposphérique est polluant car il irrite et brûle les yeux, les voies respiratoires et autres muqueuses, provoquant gênes respiratoires et toux. Il est particulièrement dangereux pour certains groupes sensibles comme les enfants, les personnes âgées, les asthmatiques,... C'est pourquoi, certains seuils de concentration critiques ont été déterminés afin de protéger la population.

**EN BREF - La pollution par l'ozone, ou smog, est un phénomène actuel qui ne se produit qu'au sol dans certaines conditions météorologiques :**

**→ Gaz d'échappement + soleil + stagnation de l'air**

*SOURCE : Dossier pédagogique « L'empreinte écologique », Bruxelles Environnement, 2007, [www.ibge.be](http://www.ibge.be)*