L'AIR ET LES POLLUANTS

1. L'AIR **1**

2. LES POLLUANTS ET LEURS ORIGINES **1**

3. LES EFFETS DE LA POLLUTION **2**

3.1. GÉNÉRALITÉS 2

3.2. IMPACT SUR LA SANTÉ 2

3.3. IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT 3

4. L'INFLUENCE DE LA MÉTÉO **3**

5. L'INDICE ATMO **4**

1. L'AIR

L'air constitue le premier des éléments nécessaires à la vie. Chaque jour, nous respirons environ 14 kg d'air, soit 11 000 l.
L'homme introduit dans l'atmosphère des substances ayant des conséquences préjudiciables à la santé et à l'environnement. Ces substances sont émises par des sources fixes et mobiles : chaudières, activités industrielles, domestiques et agricoles, transport routier des personnes et des marchandises, etc.
Les polluants sont dispersés par les vents, dissous par les pluies, ou bloqués lorsque l'atmosphère est stable.

La composition chimique normale de l'air est de :

azote	78 pourcent
oxygène	21 pourcent
argon	0,9 pourcent
autres gaz	0,1 pourcent

2. LES POLLUANTS ET LEURS ORIGINES

L'air que nous respirons peut contenir des centaines de polluants sous forme gazeuse, liquide ou solide. Les polluants suivants sont considérés comme des indicateurs de la pollution et font donc l'objet d'une réglementation.

LES POLLUANTS	LEURS ORIGINES
Dioxyde de soufre (SO2)	Ce gaz provient essentiellement de la combinaison du soufre, contenu dans les combustibles fossiles (charbon, fuel, gazole…), avec l'oxygène de l'air lors de leur combustion. Les industries et les installations de chauffage sont les principaux émetteurs.
Oxyde d'azote (NO, NO2)	Ils résultent de la réaction de l'azote et de l'oxygène de l'air qui a lieu à haute température dans les moteurs et les installations de combustion. Les véhicules émettent la majeure partie de cette pollution ; viennent ensuite les installations de chauffage.
Particules en suspension (PM10)	Ce sont les poussières dont le diamètre est inférieur à 10 µm et qui restent en suspension dans l'air. Elles résultent de la combustion, de l'usure des véhicules sur la chaussée et de l'érosion. Ces poussières peuvent également véhiculer d'autres polluants comme les métaux lourds et les hydrocarbures. Les principaux émetteurs sont les véhicules diesels, les incinérateurs, les cimenteries et certaines industries.

Monoxyde de carbone (CO)	Il résulte de la combustion incomplète des combustibles et carburants. Dans l'air ambiant, on le rencontre essentiellement à proximité des voies de circulation routière.
Composés organiques volatils (COV) dont benzène	Ils sont multiples ; il s'agit principalement d'hydrocarbures dont l'origine est soit naturelle, soit liée à l'activité humaine : le transport routier, l'utilisation industrielle ou domestique de solvants, l'évaporation des stockages pétroliers et des réservoirs automobiles, et la combustion.
Métaux (Pb, As, Ni, Hg, Cd...)	Ce terme englobe l'ensemble des métaux présents dans l'atmosphère. Les principaux ayant un caractère toxique sont : plomb (Pb), cadmium (Cd), arsenic (As), nickel (Ni), mercure (Hg). Dans l'air, ils se trouvent principalement sous forme particulaire. Ils sont pour la plupart issus du trafic routier, des industries sidérurgiques et des incinérateurs de déchets.
Ozone (O3)	Ce gaz est le produit de la réaction photochimique de certains polluants, notamment les oxydes d'azote (NOX) et les composés organiques volatils (COV), sous l'effet des rayonnements solaires. Ce polluant a la particularité de ne pas être émis directement par une source ; c'est un polluant secondaire. On le retrouve principalement en été, en périphérie des agglomérations.

3. LES EFFETS DE LA POLLUTION

3.1. GÉNÉRALITÉS

De tous les milieux avec lesquels l'homme est en contact, l'air est le seul auquel il ne peut pas se soustraire : il faut en effet respirer pour vivre. L'air constitue le premier des éléments nécessaires à la vie ; pour chaque individu, environ 14 kg d'air transitent tous les jours par les voies respiratoires. Les effets de la pollution atmosphérique dépendent de la quantité de polluant avec lequel l'organisme est en contact ; on parle de « dose ». Cette dose varie en fonction de 3 facteurs :

1. La concentration des polluants dans l'atmosphère,
2. La durée de l'exposition,
3. L'intensité de l'activité physique.

Les troubles se manifestent principalement chez les personnes sensibles que sont :

- les enfants,
- les personnes âgées,
- les asthmatiques, les insuffisants respiratoires, les cardiaques, les bronchitiques chroniques…
- les fumeurs,
- les femmes enceintes,
- les professionnels en contact avec des produits chimiques (garagistes, métiers du bâtiment, agents de l'industrie…).

3.2. IMPACT SUR LA SANTÉ

Suivant la nature des polluants, les conséquences pour la santé sont différentes ; même si les différents constituants nocifs agissent souvent en synergie.

LES POLLUANTS	LEURS EFFETS SUR LA SANTÉ
Dioxyde de soufre (SO2)	C'est un gaz irritant. Il provoque une altération de la fonction pulmonaire chez les enfants et une exacerbation des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire…). Les personnes asthmatiques y sont particulièrement sensibles.

Oxyde d'azote (NO, NO2)	C'est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires, entraînant une hyperréactivité bronchique chez les patients asthmatiques et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.
Particules en suspension (PM10)	Les plus grosses particules sont retenues par les voies respiratoires supérieures. Elles sont donc moins nocives pour la santé que les particules plus fines (<10 µm de diamètre) qui pénètrent plus profondément dans l'organisme ; elles irritent alors les voies respiratoires inférieures et altèrent la fonction respiratoire dans l'ensemble. Certaines, selon leur nature, ont également des propriétés mutagènes et cancérigènes.
Monoxyde de carbone (CO)	Il se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang conduisant à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur et des vaisseaux sanguins. Le système nerveux central et les organes sensoriels sont les premiers affectés, provoquant des céphalées, vertiges, asthénies ou troubles sensoriels. En cas d'exposition très élevée et prolongée, il peut être mortel ou laisser des séquelles neuropsychiques irréversibles.
Composés organiques volatils (COV) dont benzène	Ces molécules ont des effets très divers selon leur famille. De la simple gêne olfactive (odeurs), certains provoquent une irritation (aldéhydes), voire une diminution de la capacité respiratoire. D'autres, comme le benzène, provoquent des effets mutagènes et cancérigènes.
Métaux (Pb, As, Ni, Hg, Cd...)	Ces différents éléments s'accumulent dans l'organisme, ce qui entraîne un risque de toxicité à long terme impliquant d'éventuelles propriétés cancérigènes.
Ozone (O3)	Ce gaz, très oxydant, pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque de la toux et une altération pulmonaire, surtout chez les enfants et les asthmatiques, ainsi que des irritations oculaires.

3.3. IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

A long terme les effets sur l'environnement peuvent avoir lieu avec des concentrations plus faibles que celles nocives pour l'homme.
Les conséquences les plus visibles sont souvent le noircissement des bâtiments et des monuments, dont le coût de la restauration est souvent très lourd.
Les oxydes d'azote et le dioxyde de soufre contribuent fortement au phénomène des pluies acides qui détruisent le milieu naturel ainsi que les matériaux de construction.
Les polluants les plus oxydants (ozone) réduisent l'activité de photosynthèse des plantes, ce qui se traduit de manière visible par l'apparition de tâches (nécroses) sur la surface des feuilles des plantes les plus sensibles. Cela entraîne des ralentissements de croissance chez les végétaux. Des réductions de rendement agricole ont même été observées.

4. L'INFLUENCE DE LA MÉTÉO

Les polluants sont dispersés par les vents, dissous par les pluies ou bloqués lorsque l'atmosphère est stable.
Ainsi, les périodes anticycloniques caractérisées par un temps calme, avec un vent faible, accompagné parfois d'une inversion de température en hiver, concourent à une augmentation rapide de la concentration de polluants au niveau du sol.
En situation normale, la température de l'air diminue avec l'altitude. L'air chaud contenant les polluants tend à s'élever naturellement (principe de la montgolfière). Les polluants se dispersent verticalement.
En situation d'inversion de température, le sol s'est refroidi de façon importante pendant la nuit (par exemple, l'hiver par temps clair). La température à quelques centaines de mètres d'altitude est alors supérieure à celle mesurée au niveau du sol. Les polluants se trouvent ainsi bloqués sous un « couvercle » d'air chaud, appelé couche d'inversion.

5. L'INDICE ATMO

L'indice ATMO a été conçu, à l'initiative du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, afin de qualifier la qualité de l'air d'une unité urbaine homogène.

Cet indice est représentatif de la pollution atmosphérique urbaine de fond d'une agglomération, ressentie par la majorité de ses habitants. Il est calculé sur une journée (de 0 h à 24 h). Afin d'informer au plus vite, un indice partiel est calculé en fin de journée avec les valeurs mesurées jusqu'à 16 h.
Il ne permet pas de mettre en évidence des phénomènes particuliers ou localisés de pollution, de proximité par exemple. C'est un chiffre synthétique de l'état de l'air, associé à un qualificatif :
1 très bon
2 très bon
3 bon
4 bon
5 moyen
6 médiocre
7 médiocre
8 mauvais
9 mauvais
10 très mauvais

Quatre polluants sont utilisés pour construire l'indice ATMO : le dioxyde de soufre (SO2), le dioxyde d'azote (NO2), l'ozone (O3) et les particules en suspension (PM10) ; ces espèces chimiques sont considérées comme les indicateurs de la pollution atmosphérique.
Pour chacun de ces polluants, un sous-indice est déterminé en référence à une table de corrélation où à chaque gamme de concentration une valeur est affectée. L'indice final est le sous-indice qui est le plus grand.

Exemple
Sous-indice SO2=1
Sous-indice PM10=2
Sous-indice O3=5
Sous-indice NO2=2
Indice ATMO=5

Indice Atmo de Paris : résultats de 1998

Indices ATMO	Nb de jours	% du nombre de jours
/1/très bon/0/0%		
/2/très bon/11/3,01%		
/3/bon/170/46,58%		
/4/bon/106/29,04%		
/5/moyen/48/13,15%		
/6/médiocre/15/4,11%		
/7/médiocre/7/1,92%		
/8/mauvais/6/1,64%		
/9/mauvais/2/0,55%		
/10/très mauvais/0/0%		

Source COPARLY