

Manuel pédagogique

Enseignants

2018

Diffusion : Mai 2018

Auteur : Sylvanie Gassian

Contact Atmo Nouvelle-Aquitaine :
E-mail : communication@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100



Titre : Manuel pédagogique enseignants 2018

Version : du 28/05/2018

Nombre de pages : 43 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Sylvanie Gassian	Christelle Bellanger	Patrick Bourquin
Qualité	Responsable adjointe à la communication p.o C. Bellanger	Responsable du service Communication	Directeur délégué Partenariats Communication
Visa			<i>Patrick BOURQUIN</i> 

Conditions d'utilisation

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- Atmo Nouvelle-Aquitaine est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site Web (www.atmo-nouvelleaquitaine.org),
- les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Web de l'association,
- toute utilisation totale ou partielle de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport.

Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aura pas donnée d'accord préalable. Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas utilisées pour la validation des résultats des mesures obtenues.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Nouvelle-Aquitaine :

- depuis le [formulaire de contact de notre site Web](#),
- par mail : contact@atmo-na.org,
- par téléphone : 09 84 200 100.



Sommaire

La physico-chimie de l'atmosphère

L'air c'est quoi ?

Les facteurs à l'origine de la pollution

Les effets de la météo

La pollution n'a pas de frontière !

p. 4

p. 4

p. 4

p. 6

p. 7

Les principaux polluants et leurs effets sur la santé

Les effets sanitaires des principaux polluants mesurés

Effet de la pollution sur l'environnement

Les pollutions intérieures

p. 10

p. 11

p. 12

p. 16

Politiques en faveur de l'amélioration de la qualité de l'air

Réglementation française

Normes européennes pour les concentrations de certains polluants

Objectifs internationaux et européens de réduction des émissions de certains polluants

Réglementations sectorielles européennes pour la qualité de l'air

Air intérieur

p. 18

p. 18

p. 19

p. 19

p. 19

p. 20

Agir pour réduire la pollution

Quelques outils pédagogiques

Informations et abonnements gratuits

p. 22

p. 25

p. 25

Expériences et démarches citoyennes

L'air et ses polluants

Les conséquences de la pollution de l'air

La pollution de l'air : des répercussions planétaires

La dispersion des polluants

Les acteurs de la lutte contre la pollution

La loi sur l'air

La pollution automobile

La pollution de l'air à l'intérieur de l'habitat

p. 26

p. 27

p. 29

p. 31

p. 33

p. 35

p. 37

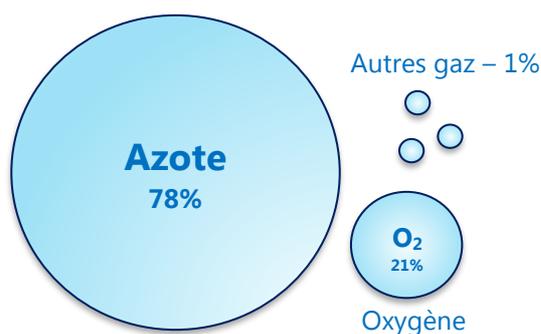
p. 39

p. 41

1. La physico-chimie de l'atmosphère

1.1 L'air c'est quoi ?

L'air constitue le premier des éléments nécessaires à la vie. Chaque jour, environ 15 000 litres d'air circulent dans nos voies respiratoires. Cet air que nous respirons n'est jamais totalement pur. Il contient 78% d'azote, 21% d'oxygène, 0,9% d'argon. Le 0,1% restant est constitué d'une grande variété de composés plus ou moins agressifs pour l'homme et son environnement. La biosphère produit naturellement des gaz et des particules qui se retrouvent dans l'atmosphère : c'est le cas avec l'érosion éolienne, les émissions de composés organiques par les végétaux et la production de gaz provenant des décompositions bactériennes. Ces composés sont aussi émis par les activités humaines, industrielles, domestiques, agricoles et le transport. On parle alors de sources anthropiques.



Composition de l'air

Définition de la pollution

De nombreux composés ayant des effets sur la santé humaine sont émis par des sources naturelles. Néanmoins, on parle de pollution de l'air uniquement lorsque ces composés sont issus des activités humaines. Ainsi, la pollution atmosphérique est définie en France par

l'article L220-2 du code de l'environnement : « Constitue une pollution atmosphérique au sens de la présente loi l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives ».

1.2 Les facteurs à l'origine de la pollution

Origines naturelles

- **Les éruptions volcaniques** peuvent injecter de très grandes quantités de gaz dont l'oxyde de soufre et de particules (poussières polluantes) dans l'atmosphère, et diminuent le rayonnement solaire en entraînant une baisse de la température.
- **La foudre** oxyde l'azote atmosphérique, produisant de grandes quantités d'oxydes d'azote (NOx) qui sont des irritants respiratoires.
- **La pression atmosphérique** : les situations dépressionnaires (basses pressions) correspondent généralement à une turbulence de l'air assez forte et donc de bonnes conditions de dispersion. En revanche, des situations anticycloniques (hautes pressions) où la stabilité de l'air ne permet pas la dispersion des polluants peuvent entraîner des épisodes de pollution.
- **Les vents** qui transportent et introduisent de nombreuses particules dans l'atmosphère. L'érosion éolienne participe également à cette propagation de particules.
- **La température** qui agit sur la chimie des polluants : le froid diminue la volatilité de certains gaz tandis que la chaleur estivale est nécessaire à la formation photochimique de l'ozone.
- **Les plantes dont les grains de pollen**, produits sexuels mâles, sont portés par

les étamines. Grâce à l'action des insectes et du vent, ils peuvent féconder d'autres fleurs de leur espèce. Mais ils peuvent aussi pénétrer dans nos voies respiratoires, nos yeux et provoquer des réactions allergiques parfois violentes.

- **Les algues à la surface des océans**, qui émettent du sulfure d'hydrogène très connu pour son odeur et sa toxicité.
- **Les zones humides** telles que les marais, les tourbières ou les lacs peu profonds qui produisent du méthane participant directement au phénomène de "l'effet de serre".
- **Les plantes émettant des hydrocarbures** comme, par exemple, le pinène responsable de l'odeur des forêts de pins...
- **Le radon** est un gaz radioactif provenant de certains sols, notamment granitiques. Il représente le tiers de l'exposition moyenne de la population française aux rayonnements ionisants. Il est présent partout à la surface de la planète à des concentrations variables selon les régions.
- **L'ozone** est un polluant essentiellement d'origine anthropique (*id* issu des activités humaines), mais dont une petite partie est naturellement produite au-dessus des zones enforestées, ou après des incendies naturels de forêt. Les conditions météorologiques jouent un rôle déterminant et épisodique dans l'apparition d'épisodes ("pics") de pollution en périodes anticycloniques estivales. L'ozone troposphérique peut aussi provenir de la stratosphère. Ces échanges verticaux sont faibles et ne contribuent qu'à une part estimée à 20/30% maximum.

Les facteurs naturels ne suffisent pas à expliquer la dégradation de la qualité de l'air que l'on observe. Les activités humaines y contribuent pour une large part.

Origines accidentelles

- **Les incendies de forêts**, qui restituent à l'atmosphère des quantités considérables de poussières et de

dioxyde de carbone, participant ainsi à l'effet de serre.

→ Les grandes catastrophes industrielles mondiales :

SEVESO (Italie) 1976 : l'explosion d'un réacteur chimique disperse dans l'atmosphère du trichlorophénol ainsi qu'environ 2 kg de dioxine toxique. Cette dioxine a contaminé plusieurs hectares aux alentours de l'usine. 193 personnes ont été atteintes de chloracné, essentiellement des enfants, et l'on a constaté la mort de plusieurs centaines d'animaux domestiques.

BHOPAL (Inde) 1984 : suite à une accumulation de négligences dans une usine chimique de fabrication de pesticides, 25 tonnes d'isocyanate de méthyle, produit qui doit être entreposé à l'état liquide à la température de 0°C, sont soumises à une montée de la température. Devenu gazeux ce polluant s'échappe rapidement dans l'atmosphère et la température extérieure combinée à un vent très faible favorise les retombées sur les quartiers environnants de Bhopal. Résultat : 2 500 personnes meurent dans leur sommeil et 170 000 sont intoxiquées, souffrant, entre autres, de graves troubles oculaires et respiratoires.

TCHERNOBYL (Ukraine) 1986 : l'explosion d'un réacteur de la centrale nucléaire provoquée par des erreurs de manipulation, libère dans l'atmosphère une quantité importante de radioactivité. Les particules radioactives transportées par les vents et rabattues au sol par les pluies empoisonnent les écosystèmes terrestres et aquatiques et vont inquiéter l'Europe et le monde car bien sûr ce nuage polluant ne connaît pas de frontières. A proximité de la centrale 237 personnes sont hospitalisées, certaines décèdent et environ 130 000 personnes sont évacuées. 700 cas de cancers de la thyroïde sont détectés et restent le principal impact sanitaire constaté depuis cet accident. Néanmoins, les troubles majeurs de santé publique sont l'anxiété, le stress et les dépressions, avec une augmentation des suicides.

FUKUSHIMA (Japon) 11 mars 2011 : suite à une secousse sismique, les réacteurs de la centrale nucléaire se sont retrouvés sans système de refroidissement. Par conséquent, une explosion d'hydrogène s'est produite dans les réacteurs numéro 1, 3 et 4. Cette explosion a endommagé les bâtiments du réacteur, ce qui a entraîné l'émission de substances radioactives dans l'environnement. Ces événements et l'éventration des réacteurs pour faire baisser la pression ont entraîné la dispersion de gaz et particules radioactifs qui ont contaminé la centrale, le Japon et maintenant toute la planète. Sur place, les niveaux de rayonnement sont tels que cela rend difficile toute intervention et que la santé des intervenants est en jeu. A proximité des réacteurs, un intervenant atteint sa limite de dose en une minute environ.



Les principales sources de pollution anthropique

Pendant des millénaires, les hommes ont vécu en harmonie avec la nature, utilisant les ressources qu'elle offrait tout en la respectant. Seuls des incendies ou des accidents de type volcanique pouvaient modifier la qualité de l'air. C'est à partir du XIX^e siècle que cette qualité change. Le développement des industries, de l'urbanisation, des moyens de locomotion (train à vapeur, premières automobiles...) et l'utilisation de combustibles fossiles (charbon, pétrole) polluent et perturbent la composition chimique de l'air.

Tous les secteurs sont concernés :

- **industriel** (transports, chauffage, rejets, incinération des déchets, activités nucléaires, amiante...);

- **domestique** (voitures, chauffage, ventilation, tabagisme...);
- **agricole** (engrais azotés, pesticides, déforestation, déjections des animaux...);
- **politique** (activités militaires, armes atomiques et biologiques...).

La pollution apparaît essentiellement sous deux formes :

- **gazeuse** : présence de gaz nouveaux ou augmentation de la proportion d'un gaz existant naturellement ;
- **solide** : mise en suspension de poussières.

1.3. Les effets de la météo

Certaines conditions météorologiques influencent considérablement les niveaux de pollution dans la basse atmosphère (troposphère) :

✓ LE VENT

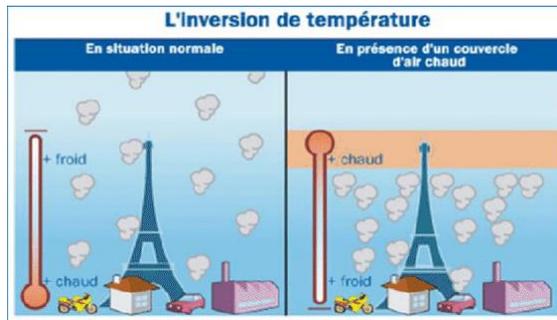
- - En l'absence de vent, les polluants se concentrent et stagnent au-dessus de leur lieu d'émission.
- - En présence de vents moyens à forts, et de mauvaises conditions de rejet des effluents (cheminée trop basse, vitesse d'éjection des gaz insuffisante...), il peut se produire un phénomène de retombée en panache vers le sol à proximité de sa zone d'émission. La pollution s'est déplacée mais reste localisée.
- - Les vents modérés sont les plus favorables car ils permettent une bonne dispersion des polluants.

✓ LA PLUIE

Les gouttes de pluie et les gouttelettes de brouillard absorbent les polluants gazeux et les particules pour les entraîner vers le sol.

✓ L'INVERSION DES TEMPÉRATURES

En hiver, lorsque la température en altitude est plus élevée qu'au sol, un couvercle d'air chaud se forme au-dessus des villes, empêchant les polluants de s'échapper vers l'atmosphère.



Source Airparif

✓ L'ENSOLEILLEMENT

Au printemps et en été, les rayons du soleil combinés aux polluants d'origines automobile et industrielle, créent de l'ozone à basse altitude. C'est cet ozone qui menace notre environnement et notre santé.

La topographie

Les hautes constructions (gratte-ciel avec peu d'espace entre les bâtiments), les obstacles naturels (montagnes, vallées...) ou les brises de terre et de mer sur le littoral peuvent aussi gêner la dispersion des polluants.

1.4 La pollution atmosphérique n'a pas de frontière

On distingue trois types de pollution :

- ✓ **LA POLLUTION DE PROXIMITÉ** est issue de l'industrie, des chauffages et de la circulation automobile. Elle se concentre sur et près des lieux d'émission.
- ✓ **LA POLLUTION À MOYENNE ET GRANDE DISTANCE** dépend du relief et de la météo. Ses effets peuvent se

répandre sur des centaines de kilomètres. Les pluies acides en sont un bon exemple. Lorsque les industries brûlent des combustibles fossiles (charbon, fuel...), des gaz s'échappent des cheminées : oxydes de soufre et d'azote. Si ces gaz sont relâchés par de grandes cheminées et restent suffisamment de temps dans l'atmosphère, ils se mélangent alors avec l'humidité de l'air pour former de l'acide nitrique et de l'acide sulfurique. Lorsqu'il pleut, ce sont ces acides qui retombent sur le sol. Avec le déplacement de l'air, ces pluies acides sont transportées d'un pays à l'autre. Les polluants n'ont donc pas de frontière !

✓ LA POLLUTION À L'ÉCHELLE PLANÉTAIRE

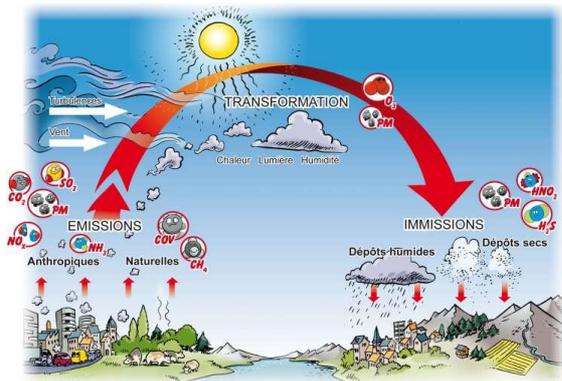
n'est pas directement ressentie. Ses effets provoquent le réchauffement de la planète par aggravation de l'effet de serre ou encore la destruction de la couche d'ozone. Les chlorofluorocarbures contenus entre autres dans les aérosols et les réfrigérateurs, interdits depuis 1996, sont responsables de ce type de pollution. La durée de vie des CFC peut s'étendre jusqu'à un siècle !

L'aggravation de l'effet de serre

L'effet de serre est un phénomène naturel qui permet à la Terre de se réchauffer. Sans l'effet de serre, la température moyenne sur notre planète serait de - 18 °C contre + 15 °C actuellement. Toute forme de vie y serait donc difficile !

Comment se produit l'effet de serre ?

Une partie des rayons émis par le soleil traverse l'atmosphère pour atteindre le sol de la Terre. Le sol renvoie à son tour de la chaleur vers l'espace. Cependant une partie de cette chaleur est piégée dans l'atmosphère par les gaz à effet de serre qui s'y trouvent (CO₂, CO, CFC, NO_x, CH₄). Ces gaz jouent en fait le même rôle que les vitres d'une serre de jardin : ils retiennent la chaleur et la réfléchissent sur la Terre qui se réchauffe.



Source Transalpair.eu

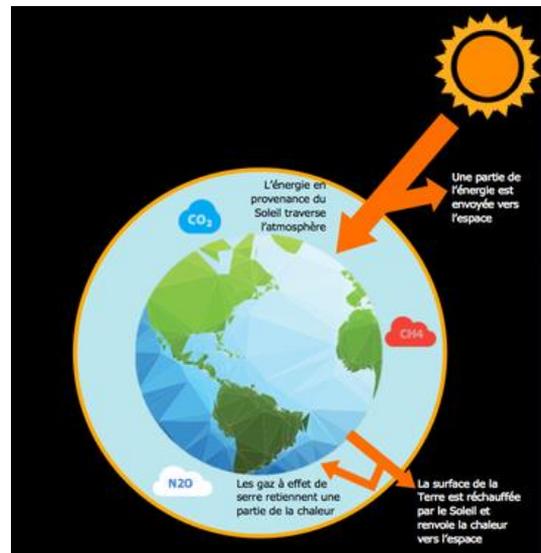
Le danger

Aujourd'hui, on parle beaucoup du danger de l'effet de serre, phénomène naturel qui s'est accentué depuis quelques années. A cause de la pollution issue des activités humaines, les gaz à effet de serre sont de plus en plus nombreux dans l'atmosphère. Ils piègent donc plus de chaleur ce qui accroît le réchauffement de la Terre.

Les conséquences possibles du renforcement de l'effet de serre

- ➔ Une élévation du niveau de la mer, due à la fonte des glaces des pôles nord et sud et à la dilatation du volume des océans. Le niveau des mers pourrait s'élever de 25 cm d'ici 2050 et de 60 cm d'ici 2100. Les villes côtières seraient alors inondées ainsi que les basses terres. Dans l'Océan Pacifique, les îles polynésiennes pourraient même disparaître.
- ➔ Des perturbations climatiques provoqueraient beaucoup plus de sécheresses, d'inondations et de tempêtes. L'équilibre de la nature serait bouleversé ! Selon certaines estimations, il faudra ajouter en 2025, 3 degrés supplémentaires à la température moyenne de la planète. Des territoires humides comme l'Europe, l'Amérique du Nord et l'ex-URSS pourraient alors devenir plus arides. En revanche, l'Inde, l'Afrique et certaines régions du Sahara recevraient davantage de pluies.

- ➔ Le dépérissement de certaines forêts qui s'adapteraient mal à la rapide évolution du climat est envisagé.



Source wikimini

Les causes de la multiplication des gaz à effet de serre dans l'atmosphère

- ➔ L'utilisation des bombes aérosols (insecticides, désodorisants...), des extincteurs qui contenaient des CFC (chlorofluorocarbures), autres gaz responsables du réchauffement de la Terre.
- ➔ Le rejet de méthane par les animaux ruminants.
- ➔ La combustion des énergies fossiles (charbon, pétrole...) par les industries, les véhicules, les chauffages. Associée à la déforestation, elle contribue à rejeter dans l'atmosphère des milliards de tonnes de gaz carbonique.
- ➔ La déforestation, notamment dans les régions tropicales et intertropicales (forêt d'Amazonie au Brésil), en réduisant la photosynthèse, empêche l'élimination de milliers de tonnes de CO₂ présentes dans notre atmosphère.

Le trou dans la couche d'ozone

Située dans la stratosphère, la couche d'ozone protège la vie sur Terre. Elle empêche la plupart des rayons ultraviolets émis par le soleil et nocifs d'atteindre la surface de notre planète. Elle forme donc un écran protecteur !

Malheureusement, cette couche est menacée par la diffusion des CFC dans l'atmosphère. Le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et les oxydes d'azote (NO_x) sont d'autres responsables de la détérioration de la couche d'ozone.

Les effets du trou de la couche d'ozone sont multiples : irritation des yeux, affaiblissement des défenses immunitaires, cancer de la peau, perturbation des écosystèmes, vieillissement rapide de certains matériaux.

Attention à ne pas confondre la couche d'ozone dans la stratosphère qui nous protège et l'ozone de la troposphère, gaz polluant et oxydant qui menace notre santé !

2. Les principaux polluants et leurs effets sur la santé

La pollution constitue un danger immédiat pour la santé, mais a également un effet qui s'amplifie au fil des années. L'impact de la pollution atmosphérique sur la santé humaine est difficile à appréhender du fait que :

- la pollution de l'air est complexe, c'est-à-dire formée d'un grand nombre de polluants, qui peuvent en outre réagir entre eux pour former des polluants secondaires,
- l'exposition à la pollution de l'air est hétérogène dans le temps et dans l'espace : elle dépend notamment des lieux fréquentés par l'individu et des activités qu'il y accomplit,
- les risques individuels sont faibles mais à l'échelle de la population toute entière, les impacts ne sont pas négligeables, car toute la population est exposée,
- l'état de santé et les antécédents pathologiques, qui vont modifier la sensibilité vis-à-vis de la pollution atmosphérique, sont différents pour chaque individu,
- les maladies susceptibles d'être liées à la pollution atmosphérique sont multifactorielles, c'est-à-dire que la pollution atmosphérique n'est que l'un des facteurs parmi d'autres qui contribuent à leur apparition.

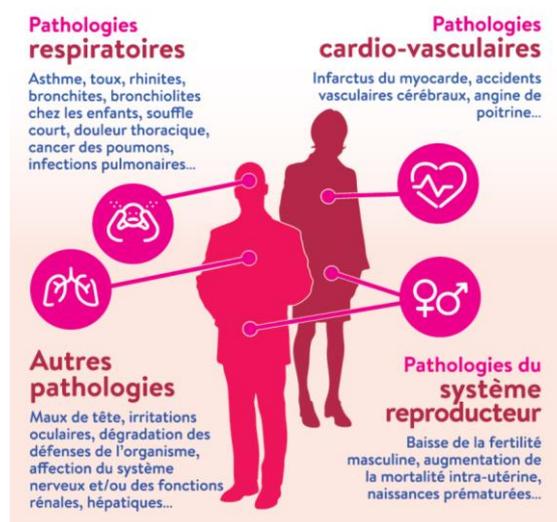
Les effets de la pollution atmosphérique sur la santé peuvent se répartir schématiquement en deux groupes :

Les effets à court terme

La quantification des effets à court terme a été réalisée par de nombreuses études internationales depuis le début des années 90. Elles ont montré une augmentation de la mortalité, des hospitalisations ou des passages aux urgences pour causes respiratoires et cardio-vasculaires en lien avec une augmentation de la pollution atmosphérique. Les effets à court terme de la pollution atmosphérique sont généralement plus marqués chez les sujets âgés, ainsi que chez les enfants.

Les effets à long terme

Les études qui ont été menées tendent à montrer des augmentations du risque de développer un cancer du poumon ou une maladie cardio-pulmonaire (infarctus du myocarde, broncho-pneumopathie chronique obstructive, asthme...) à la suite d'une exposition à long terme à la pollution atmosphérique. Ces effets sont *a priori* plus importants que ceux à court terme. L'impact en termes de santé publique est nettement identifiable : morts prématurées, qualité et espérance de vie nettement réduites.



Source : Atmo Nouvelle-Aquitaine

2.1 Les effets sanitaires des principaux polluants mesurés

Il est difficile d'établir la nocivité respective de chaque polluant atmosphérique, car ils sont inhalés sous forme d'un mélange, et leurs effets sont peu spécifiques d'un polluant en particulier. Néanmoins certains effets spécifiques ont pu être démontrés :

Ozone (O₃)

L'ozone est un gaz agressif qui pénètre profondément dans l'appareil pulmonaire et peut réagir sur les composants cellulaires et affecter les capacités respiratoires. L'ozone a un fort pouvoir oxydatif, pour les muqueuses oculaires et respiratoires et il pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines (bronchioles). Sa nocivité se manifeste par l'apparition, principalement lors d'un effort physique, d'irritations du nez, des yeux et de la gorge, d'altérations de la fonction pulmonaire, d'essoufflement et de toux. Une exposition à l'ozone augmente la sensibilité des asthmatiques aux allergènes. Ces effets sont alors accentués par la présence d'autres polluants tels les oxydes de soufre et d'azote, ou lors d'efforts physiques et d'expositions prolongées. En l'état actuel des connaissances (issues des expérimentations contrôlées et de travaux épidémiologiques), il ne semble pas exister de seuil d'exposition à l'ozone en dessous duquel il n'y aurait pas d'effet sur la fonction ventilatoire.

Les oxydes d'azote (NO_x)

Le dioxyde d'azote (NO₂) est un gaz irritant pour les bronches. Il peut pénétrer dans les plus fines ramifications des voies respiratoires et entraîner une altération de la fonction respiratoire. Il provoque une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique. Il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez les enfants, il augmente la sensibilité des bronches aux infections microbiennes. Sous l'effet du rayonnement solaire, les oxydes d'azote

participent également à la formation de l'ozone.

Particules (PM)

Les effets sur la santé des particules dépendent, d'une part, de leur granulométrie (elles pénètrent d'autant plus profondément dans l'appareil respiratoire que leur diamètre est faible) et d'autre part, de leur composition chimique. Les particules les plus grosses sont retenues par les voies aériennes supérieures alors que les plus fines peuvent pénétrer dans les voies respiratoires inférieures et transporter des composés toxiques, contribuant, en particulier chez les enfants, à une irritation aiguë ou chronique des muqueuses bronchiques, à une hyperréactivité bronchique, à l'expression de leur sensibilité allergique et à une exacerbation de leur pathologie respiratoire préexistante. Les particules ont fait l'objet de très nombreuses études. Elles ont des effets tant aigus que chroniques, et sont impliquées dans des pathologies tant respiratoires que cardio-vasculaires. On les soupçonne également d'être impliquées dans certaines formes de cancer.

Dioxyde de soufre (SO₂)

Le dioxyde de soufre est associé à de nombreuses pathologies respiratoires, souvent en combinaison avec les particules présentes dans l'air ambiant. Le dioxyde de soufre est un gaz irritant et le mélange acido-particulaire peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher une broncho constriction symptomatique chez les asthmatiques, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire) ou encore altérer la fonction respiratoire chez l'enfant (altération de la fonction ventilatoire, accès de toux ou crises d'asthme).

Le monoxyde de carbone (CO)

Le monoxyde de carbone présent dans l'air se fixe sur l'hémoglobine et peut entraîner des troubles respiratoires, des effets asphyxiants, des maux de tête et des troubles cardiaques.

Les composés organiques volatils (COV)

Les COV comprennent 210 espèces et 23 grandes familles. Les effets sur la santé sont très divers selon la nature des composés

organiques volatils : ils vont d'une simple gêne olfactive à une irritation ou à une diminution de la capacité respiratoire. La toxicité de certains composés organiques volatils est avérée, comme dans le cas du benzène présent dans les essences et supercarburants.

Le benzène (C₆H₆)

Le benzène est un composé très nocif de la famille des composés organiques volatils (COV). Il présente en effet des risques cancérigènes.

Les métaux lourds

Ces polluants s'accumulent dans l'organisme et peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires...

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Certains HAP peuvent affecter le système immunitaire. Il existe des suspicions sur les capacités de mimétisme endocrinien des HAP.

✓ Des populations sensibles

Il existe une grande variabilité individuelle dans la susceptibilité aux polluants atmosphériques. Certaines populations sont plus sensibles que d'autres en termes d'effets sur la santé :

- les enfants dont les poumons ne sont pas complètement formés (la fin de la croissance de l'appareil pulmonaire se produit vers 10-12 ans selon les enfants) ;
- les personnes âgées, qui sont plus sensibles en raison du vieillissement des tissus respiratoires et de pathologies plus fréquemment associées, ainsi que d'une diminution des défenses immunitaires ;
- les personnes souffrant de pathologies chroniques (par exemple maladies respiratoires chroniques allergiques et asthmatiques ou maladies cardio-vasculaires), les diabétiques ;
- les fumeurs, dont l'appareil respiratoire est déjà irrité par le tabac.



Des populations plus exposées

En raison de l'augmentation de la ventilation lors de l'activité physique, les personnes pratiquant une activité sportive seront soumises à une exposition plus importante.

2.2 Effets de la pollution sur l'environnement

Dégradation des matériaux

Les dépôts acides "rongent" la pierre des bâtiments, les poussières et particules noircissent les façades, notamment en centre urbain. L'Acropole d'Athènes en Grèce a été ainsi beaucoup plus endommagée ces 25 dernières années que durant les 25 siècles qui ont suivi sa construction.



©Pixabay

Des effets nocifs sur les végétaux

Les polluants de l'air peuvent entraîner des maladies voire la mort des végétaux.

- Les pluies acides par exemple, en modifiant la composition du sol, rendent les arbres plus sensibles aux parasites en particulier après des périodes de sécheresse.
- Les dépôts de poussières peuvent ralentir la photosynthèse tandis que certains gaz engendrent une détérioration des feuilles, des plantes et des arbres.

- Certains végétaux sont par ailleurs d'excellents détecteurs de pollution : la présence ou l'absence de certaines espèces de lichens permet de déterminer la qualité de l'air ambiant.
- De même, des tâches jaunes sur les feuilles de tabac sont le signe d'un excès d'ozone dans l'air.



© APPA NPDC

Polluants	Sources principales	Effets sur la santé	Effets sur l'environnement
Dioxyde de soufre (SO₂)	Résulte de la combustion des combustibles fossiles (charbons, fiouls...). Émis principalement par les centrales thermiques, la chimie, l'extraction d'énergie, les installations de combustion industrielles ou encore les unités de chauffage.	Irrite les muqueuses de la peau et des voies respiratoires. Agit en synergie avec d'autres substances, notamment les particules. Les asthmatiques y sont particulièrement sensibles.	Participe aux phénomènes des pluies acides. Contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.
Ozone (O₃)	Résulte de la transformation chimique dans l'air, sous l'effet du rayonnement solaire, de polluants émis principalement par les industries et le trafic routier (composés organiques volatils et oxydes d'azote).	Gaz agressif qui peut provoquer la toux, diminuer la fonction respiratoire et irriter les yeux. Les personnes sensibles sont celles ayant des difficultés respiratoires ou des problèmes cardiovasculaires.	Effet néfaste sur la végétation et sur certains matériaux.
Dioxyde d'azote (NO_x)	Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO ₂) sont émis lors des phénomènes de combustion. Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffages...).	Le NO ₂ est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant il favorise les infections pulmonaires.	Le NO ₂ participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique dont il est l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.
Particules en suspension (PM)	La formation des particules primaires est liée aux activités humaines (combustion, industrie, chantiers, transport et agriculture), mais aussi aux phénomènes naturels tels que l'érosion éolienne ou les embruns marins. Les particules secondaires, obtenues par réactions chimiques de précurseurs gazeux tels que les oxydes d'azote (NO _x), et de soufre (SO _x), l'ammoniac (NH ₃) et les composés organiques volatils (COV). L'ammoniac est le principal précurseur de particules secondaires émis par l'agriculture (culture, élevage).	Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire et peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures. Elles ont été classées cancérigène certain par l'Organisation Mondiale de la Santé en 2013.	Les effets de salissures des bâtiments et des monuments sont les atteintes les plus évidentes à l'environnement.
Monoxyde de carbone (CO)	Gaz inodore, incolore et inflammable dont la source principale est le trafic routier. Des taux importants de CO peuvent être rencontrés quand un moteur tourne au ralenti dans un espace clos ou en cas d'embouteillage.	Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang. Les premiers symptômes sont des maux de tête et des vertiges. Ces symptômes s'aggravent avec l'augmentation de la concentration et peuvent aboutir à la mort.	Le CO participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique. Dans l'atmosphère, il se transforme en CO ₂ et participe à l'effet de serre.

Benzène (C₆H₆)	Gaz de combustion des véhicules. Industries productrices de benzène, comme produit secondaire ou intermédiaire (raffineries, usines chimiques). Usines utilisatrices de benzène (encres, peintures, solvants...) en air intérieur : fumées de tabac, adhésifs, revêtements, détergents, peintures, colles...	De nombreuses études épidémiologiques sous l'égide du CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer) ont mis en évidence le pouvoir cancérigène du benzène en cas d'exposition chronique. Malgré les nombreuses incertitudes qui demeurent faute de recul dans ces études, il est établi qu'il n'existe pas de seuil en dessous duquel le benzène ne présente pas de risque pour la santé humaine.	Le benzène participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique.
Composés Organiques Volatils (COV)	Cette famille regroupe des composés très divers. Elle comprend notamment des hydrocarbures (émis par évaporation des bacs de stockage pétroliers, remplissage des réservoirs automobiles), des composés organiques d'origine industrielle ou naturelle (procédés industriels, combustion incomplète des combustibles, agriculture) et des solvants (émis lors de l'application de peintures, des encres, du nettoyage des surfaces métalliques et des vêtements).	Les effets sur la santé sont très variables selon les composés. Cela peut aller de la simple gêne olfactive à des effets mutagènes et cancérigènes en passant par des irritations ou des diminutions de la capacité respiratoire.	Un grand nombre de ces composés est impliqué dans le processus de formation de l'ozone troposphérique.
Métaux lourds	Les métaux lourds surveillés dans l'air ambiant regroupent l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb. Ils sont présents dans l'atmosphère sous forme solide associés aux fines particules en suspension. Ils sont émis principalement par les activités de raffinage, de métallurgie, de transformation d'énergie et par l'incinération des déchets.	L'inhalation de ces métaux même en faible quantité peut conduire à des niveaux de concentrations toxiques (le cadmium peut conduire à des intoxications rénales et le plomb du système nerveux) ou cancérigènes (arsenic et nickel) par bioaccumulation.	Effets néfastes sur les êtres vivants.

2.3 Les pollutions intérieures

En France, le nombre d'asthmatiques est passé de 5,8% en 1998 à 6,7% en 2006. Les milieux socio-économiques défavorisés sont les plus touchés. Le remboursement des traitements anti-asthmatiques a enregistré une hausse de 60% en sept ans, pour atteindre 970 millions d'euros en 2007. Chez les enfants de moins de 15 ans, 10% des garçons et 6% des filles ont déjà eu de l'asthme. C'est une des principales causes de l'absentéisme à l'école.

Environ la moitié des enfants de moins de six ans passent 20 % de leur temps hebdomadaire dans une crèche ou un autre lieu de garde collectif dans lequel ils peuvent être exposés à un grand nombre de polluants. En effet, du fait d'une multitude de sources de pollution concentrées dans un petit espace, et comme l'ont démontré plusieurs études, l'air intérieur est souvent plus pollué que l'air extérieur ! Cette pollution constitue un véritable enjeu de santé publique.



©Fotolia

L'enfant en bas âge est une personne vulnérable

- son système respiratoire n'est pas mature, tout comme son système de défense,
- son exposition est plus importante qu'un adulte, surtout du fait de ses besoins physiologiques qui nécessitent un apport plus important d'oxygène (donc d'air) qu'un adulte (rapporté à son poids). Un enfant capte jusqu'à deux fois plus de polluants qu'un adulte,

- les mécanismes d'élimination des polluants passés dans l'organisme ne sont pas totalement opérationnels : une élimination plus lente et une accumulation des polluants dans l'organisme en sont les conséquences.

Les causes

L'air qu'on respire à l'intérieur véhicule les mêmes pollutions qu'à l'extérieur. On y retrouve des contaminants chimiques classiques, particuliers ou gazeux, d'origine anthropique (voiture, agriculture...) ou naturelle (pollen, radon...).

Quant aux polluants intérieurs, ils sont d'origines très diverses :

- **Les appareils de combustion** : chauffage (fuel, charbon, bois, gaz), cuisson, cheminée, produisant du monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxydes d'azote, des particules et de la vapeur d'eau...
- **Les matériaux de construction, d'aménagement ou de décoration**, sources de COV (formaldéhyde, solvants...), de particules fibreuses (amiantes, fibre de verre...) ou encore de plomb,
- **Les équipements d'eau chaude et de traitement de l'air, WC, vide-ordures**, sources de bactéries, de virus champignons microscopiques et de protozoaires comme les amibes.

Le comportement et l'activité des occupants :

- **La fumée de tabac** (aspiration du fumeur, auto combustion de la cigarette, rejet par le fumeur) : elle apporte des centaines de substances potentiellement nocives (monoxyde de carbone, oxydes d'azote, hydrocarbures dont le benzène, nicotine, aldéhydes, particules...) et reste la principale nuisance dans les locaux,
- **Les produits d'hygiène** : laques, déodorants...
- **Les produits d'entretien et de bricolage** : (poussières, solvants, vapeur métallique, brouillards d'huiles...),
- **La gestion des produits alimentaires** (insectes),

- **Les microorganismes et allergènes** issus des acariens, des blattes et des animaux de compagnie.

Les conséquences

Des pathologies, parfois graves, se manifestent à **court terme** :

- des intoxications par le monoxyde de carbone fréquentes et souvent mortelles (gaz et vapeurs de combustion) ;
- des infections pulmonaires graves comme la légionellose (bactérie qui se développe dans l'eau à température relativement élevée – eau chaude, sanitaires, systèmes de traitement de l'air...) Les cas peuvent être collectifs particulièrement dans des hôtels ou des hôpitaux ;
- des allergies respiratoires allant de la rhinite à l'asthme (pollens, débris et déchets d'acariens, particules fines disséminées dans l'atmosphère par les animaux domestiques, polluant chimiques, fumée du tabac...);
- le syndrome des "bâtiments malsains", d'origines multiples avec des troubles ORL, oculaires, cutanés...

A long terme, après des expositions prolongées aux polluants, des pathologies chroniques peuvent se développer :

- risques cardio-vasculaires (monoxyde de carbone), pulmonaires (dioxyde d'azote) et cancérigène (radon, fumée de tabac, amiante).



© Pixabay

3. Politiques en faveur de l'amélioration de la qualité de l'air

La qualité de l'air est un enjeu majeur pour la santé et l'environnement. En France, le coût de la pollution atmosphérique a été évalué de 70 à 100 milliards d'euros par an par une Commission d'enquête du Sénat (rapport remis en 2015).

L'Agence nationale de santé publique a estimé en 2016 son impact sanitaire à 48 000 décès prématurés par an, ce qui correspond à 9 % de la mortalité en France et à une perte d'espérance de vie à 30 ans pouvant dépasser 2 ans.

La politique en faveur de la qualité de l'air nécessite des actions ambitieuses, au niveau international comme au niveau local, dans tous les secteurs d'activité. L'État, les collectivités territoriales, les entreprises, les citoyens et les organisations non gouvernementales doivent conjuguer leurs efforts pour garantir à chacun le droit de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé.

Cette politique est engagée, elle s'inscrit dans la durée et ses effets sont progressifs.

La pollution atmosphérique peut se déplacer sur de longues distances. Des dispositions réglementaires sont donc également prises au niveau international et européen.

3.1 Réglementation française

En France, la loi n°96-1236 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 (Laure), reconnaît à chacun le droit de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé. Celle-ci précise que "l'État assure [...] la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé".

Aussi, le code de l'environnement (articles L. 221-1 à L. 221-6) prévoit une surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire. Pour cela, le

ministère chargé de l'écologie confie cette surveillance, dans chaque région, à des organismes agréés : les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) réunies au sein de la Fédération Atmo France.

Au niveau national, l'Etat définit des plans et programmes d'actions dans des plans d'action tels que le « plan particules » publié en 2010 et le plan d'urgence pour la qualité de l'air publié en 2013. Il agit également en renforçant les réglementations sectorielles.

Au niveau local, les préfets et les Régions définissent les **Schémas régionaux Climat Air Énergie (SRCAE) qui ont remplacé les Plans régionaux pour la qualité de l'air (PRQA)**. Ces SRCAE qui doivent s'appuyer, entre autres, sur une évaluation des effets de la qualité de l'air sur la santé, servent de "cadre intégré climat-air-énergie à l'ensemble des actions entreprises par les collectivités territoriales en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de développement des sources locales et renouvelables d'énergie et d'amélioration de la qualité de l'air en agissant potentiellement sur les politiques locales d'aménagement du territoire". Les préfets mettent en œuvre les **Plans de protection de l'atmosphère (PPA)** dans les zones les plus polluées et les agglomérations de plus de 250 000 habitants, ainsi que les procédures de gestion des pics de pollution. Egalement, le préfet prend des **plans de déplacements urbains (PDU)** pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

La loi de transition énergétique prévoit l'élaboration du **Plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (Prepa)**. La stratégie globale du Prepa vise à réduire les émissions des principaux polluants atmosphériques et à répondre aux exigences réglementaires des concentrations dans l'air à l'aide de mesures évaluées et hiérarchisées.

3.2 Normes européennes pour les concentrations de certains polluants

Au niveau européen, les directives (2004/107 et 2008/50/CE) fixent les normes sanitaires à respecter. Cela se traduit par l'obligation :

- de surveiller la qualité de l'air ;
- d'informer les populations sur la qualité de l'air ;
- de respecter les normes sanitaires fixées ;
- de mettre en œuvre des plans d'action dans les zones pour lesquelles des dépassements des normes sanitaires sont observés afin qu'elles soient respectées dans les délais les plus courts.

3.3 Objectifs internationaux et européens de réduction des émissions de certains polluants

Au niveau international, des plafonds d'émissions pour certains polluants sont fixés dans le cadre du protocole de Göteborg (Longue Range Transboundary Air Pollution), dans le cadre de la convention de Genève. Ce protocole a été révisé en 2012 et fixe des objectifs de réduction des émissions de certains polluants à horizon 2020, par rapport aux émissions de 2005.

Au niveau européen, la directive (EU) 2016/2284 du 16 décembre 2016 fixe des objectifs de réduction des émissions de polluants par rapport aux émissions de 2005 pour les horizons 2020 et 2030, en intégrant les objectifs du Protocole de Göteborg.

Ces obligations se traduisent par l'obligation de mettre en place :

- un système d'inventaires nationaux d'émissions de polluants atmosphériques ;
- un plan d'action national de réduction des émissions de polluants atmosphériques.

3.4 Réglementations sectorielles européennes pour la qualité de l'air

De **nombreuses directives et règlements** concernent notamment la réduction des émissions de polluants issus :

- **des transports** (routiers, non routiers, maritimes...) en réglementant la qualité des carburants et combustibles, ou les émissions liés aux moteurs ;
- **des activités industrielles** (directive relative aux émissions - Industrial Emissions Directive – qui définit au niveau européen une approche intégrée de la prévention et de la réduction des pollutions émises par les installations industrielles et agricoles entrant dans son champ d'application ; le document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour les grandes installations de combustion - BREF-...);
- de **certaines appareils domestiques** : écoconception des chaudières et des appareils de chauffage individuels (label flamme verte);
- de **l'utilisation de certains produits** (directive sur l'utilisation des solvants)



Le ministère de l'Ecologie définit les réglementations relatives à la surveillance des polluants atmosphériques. Il est responsable de la coordination de la surveillance des polluants réglementés dans l'air.

- Il publie chaque année le bilan national de la qualité de l'air,
- Le Plan National de Surveillance de la Qualité de l'Air ambiant (PNSQA) de 2016 définit les orientations organisationnelles, techniques et financières du dispositif national de surveillance de la qualité de l'air sur la période 2017-2021,
- Ce plan est ensuite décliné régionalement au sein d'un PRSQA.

3.5 Air intérieur

Logement, moyens de transport, lieu de travail, école... Nous passons plus de 80 % de notre temps dans des lieux clos, et l'air que nous y respirons n'est pas toujours de bonne qualité. Outre les apports de l'air extérieur, les sources potentielles de pollution dans les bâtiments sont en effet nombreuses : appareils à combustion, matériaux de construction, produits de décoration (peinture, colles, vernis...), meubles, activité humaine (tabagisme, produits d'entretien, bricolage, cuisine...). A l'intérieur des logements, l'air est bel et bien pollué de manière spécifique par rapport à l'air extérieur. L'air intérieur constitue donc un axe fort de progrès en santé environnement.



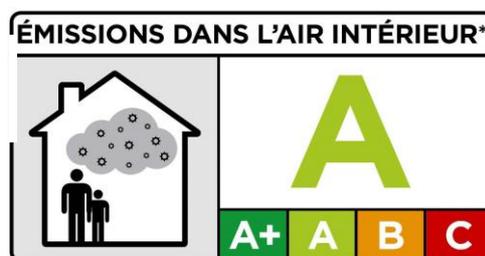
La bonne qualité de l'air à l'intérieur d'un bâtiment a un effet démontré sur la qualité de concentration, le taux d'absentéisme dans les écoles, le bien-être.

A contrario, une mauvaise qualité de l'air intérieur peut favoriser l'émergence de symptômes tels que maux de tête, fatigue, irritation des yeux, du nez, de la gorge et de la peau, vertiges ainsi que les manifestations allergiques et l'asthme. Les enjeux sanitaires et économiques liés à la qualité de l'air intérieur sont importants. En France on estime à **19 milliards d'euros par an le coût de la mauvaise qualité de l'air intérieur.**

Il est donc important de mettre en œuvre des actions pour améliorer la qualité de l'air intérieur, que ce soit dans les logements ou dans les établissements recevant du public comme les écoles.

Les ministères de l'Ecologie et de la Santé ont lancé en 2013 le **Plan d'actions sur la qualité de l'air intérieur**. Ce plan prévoit des actions à court, moyen et long termes afin d'améliorer la qualité de l'air dans les espaces clos, dont :

- la mise en œuvre de la **surveillance de la qualité de l'air** dans certains établissements recevant du public, dont les écoles et crèches (voir encadré ci-dessous) ;
- la création d'une **application grand public** permettant d'améliorer la qualité de l'air dans son logement ;
- la mise en œuvre d'une **surveillance dans des lieux** ayant des pollutions spécifiques, tels que les enceintes ferroviaires souterraines ;
- la **réduction de l'exposition aux principales sources** de pollution de l'air intérieur (produits désodorisants : encens, bougies, diffuseurs, produits d'entretien et meubles...), en travaillant en particulier sur l'information et l'étiquetage de ces produits ;



- l'interdiction progressive de l'utilisation du perchloréthylène dans les pressings ;
- la publication de valeurs guides pour l'air intérieur ;
- le soutien au développement du métier de conseiller médical en environnement intérieur (CMEI).

Le Plan d'actions sur la qualité de l'air intérieur est intégré dans le troisième Plan National Santé Environnement (PNSE) et est décliné en région dans les plans régionaux santé environnement.

Des outils à disposition :

- La mallette Ecol'air
- La plaquette Surveillance de la qualité de l'air dans les ERP
- Le guide « Construire sain » édité par le ministère de l'Ecologie
- Le guide INPES sur la pollution de l'air intérieur
- Le guide INVS « Gestion de la qualité de l'air intérieur »
- Le guide de « gestion de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public » destiné aux gestionnaires de ces établissements
- Le guide d'aération par ouverture des fenêtres dans les écoles édité par l'OQAI,
- Le cartable sain du Conseil Général de la Gironde...

Zoom sur :

la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements publics

L'obligation de mesure de la qualité de l'air dans certains établissements publics, instaurée par la loi Grenelle 2, est applicable aux crèches et aux écoles depuis le 1^{er} janvier 2018.

Le décret n° 2015-1000 du 17 août 2015 a en effet reporté de trois ans l'échéance initiale du 1^{er} janvier 2015 pour les **établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans et les écoles maternelles**, les autres échéances restant inchangées :

- **1^{er} janvier 2018** pour les écoles élémentaires ;
- **1^{er} janvier 2020** pour les accueils de loisir et les établissements d'enseignement du second degré ;
- **1^{er} janvier 2023** pour les autres établissements recevant du public.

Décret n° 2015-1926 du 30 décembre 2015 modifiant le décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public

Principales modifications apportées par le [décret n° 2015-1926 du 30 décembre 2015 modifiant le décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012](#) :

- l'évaluation des moyens d'aération peut être réalisée par les services techniques de la collectivité et actualise le nombre de pièces à investiguer.
- l'ajout des modalités de mesure et de valeur limite du tétrachoroéthylène pour les établissements où une installation de nettoyage à sec utilisant du tétrachoroéthylène est située dans le même immeuble pour dans un immeuble contigu.
- Les établissements ayant fait l'objet d'une campagne de mesure de la campagne nationale école de l'OQAI, le délai de 7 ans commence le premier jour de la campagne de mesure.

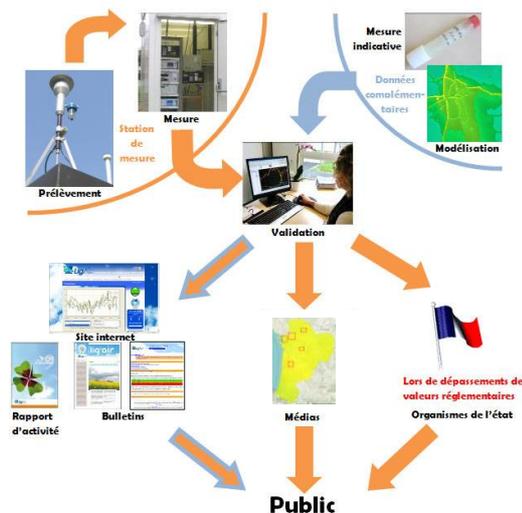
Il complète le [décret n°2015-1000 du 17 août 2015](#) relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public.

4. Agir pour réduire la pollution

En France métropolitaine et dans les DOM-TOM, la surveillance de la qualité de l'air est assurée par 19 associations réparties sur l'ensemble du territoire.

Ces associations forment un réseau national de surveillance et d'information de la qualité de l'air appelé : Réseau Atmo. Dans notre région, c'est Atmo Nouvelle-Aquitaine (observatoire régional de l'air) qui analyse la qualité de l'air 24h/24 grâce à un réseau de capteurs-analyseurs (station de mesure) implantés sur tout le territoire !

Chaque station est reliée par liaison téléphonique, ou Internet au poste central informatique de gestion et d'exploitation du réseau Atmo Nouvelle-Aquitaine. Tous les jours, plus de 20 000 données, en provenance des 54 stations de mesures, convergent vers le poste central d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. Toutes ces données sont ensuite validées et exploitées par les ingénieurs, en particulier pour :



Source : Ligair

- Le calcul d'un indice de l'air quotidien ;
- La diffusion au public des mesures en temps réel sur notre site Web ;
- L'alimentation de nos modèles de prévision ;

- Le déclenchement et le suivi des procédures d'alerte ;
- L'élaboration d'études, rapports...

L'ensemble des mesures enrichit une base de données qui permet d'analyser l'évolution de la qualité de l'air sur le long terme, donne des informations sur le lien complexe qu'il y a entre les émissions de polluants et la qualité de l'air observée et aide à suivre en temps réel d'éventuels épisodes de pollution.

L'analyse des informations recueillies et la collaboration avec les différents partenaires permettent de mieux orienter les actions de réduction des pollutions.

Les mesures d'urgence pour lutter contre les pics de pollution

Lorsque nos outils de modélisation et/ou de mesure nous indiquent que le niveau d'un polluant réglementé est dépassé ou va l'être, Atmo Nouvelle-Aquitaine avertit la Préfecture concernée qui informe ensuite les autorités et le public en déclenchant une procédure d'information ou d'alerte. Le cas échéant, le Préfet peut également prendre des mesures restrictives visant à limiter, voire réduire les émissions de polluants.

Comment s'informer de la qualité de l'air en Nouvelle-Aquitaine ?

La loi sur l'air reconnaît à chacun « le droit de disposer d'une information sur la qualité de l'air et ses effets sur la santé et l'environnement ». Ainsi, Atmo Nouvelle-Aquitaine propose aux habitants de la région plusieurs moyens de s'informer sur la qualité de l'air qu'ils respirent :

Un site Web, pour s'informer en continu www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Toutes les données des mesures des stations fixes actualisées, tous les rapports d'études en ligne, de nombreuses fonctionnalités : un espace presse, un espace pédagogique, un moteur de recherche pour l'ensemble des publications, un widget sont proposés aux visiteurs...

L'indice communal de qualité de l'air

L'indice diffusé par Atmo Nouvelle-Aquitaine, déjà adopté en Auvergne-Rhône-Alpes et PACA, présente plusieurs avantages :

- il est disponible pour toutes les communes de la région,
- il est même calculé en tout point de la région, à travers nos cartes de la qualité de l'air : www.atmo-nouvelleaquitaine.org/monair/prevision.

Mode de calcul de l'indice de l'air

L'indice varie de 0 (très bon) à 100 (très mauvais). Il correspond au sous-indice maximal issu des concentrations quotidiennes de trois polluants réglementés, bons indicateurs de la pollution atmosphérique à laquelle la population est exposée, en milieu urbain, périurbain ou rural :

- le dioxyde d'azote (NO₂),
- l'ozone (O₃),
- les particules fines (PM10).

Pour chaque polluant, le calcul se base sur les seuils réglementaires d'information-recommandations et d'alerte qui lui sont propres (en savoir plus sur ces seuils). Une valeur de 90 correspond au seuil d'information-recommandations pour l'un des polluants concernés (NO₂, O₃, PM10). Une valeur de 100 correspond au seuil d'alerte.

Indice de 1 à 100		PM10 µg/m ³		NO ₂ µg/m ³		O ₃ µg/m ³	
		Moyj	Maxh	Moyj	Maxh	Moyj	Maxh
0 à 20	Très bon	0	0 à 15	0	0 à 60	0	0 à 54
>20	Bon	15	15 à 20	60	60 à 80	54	54 à 72
>30	Bon	20	20 à 25	80	80 à 100	72	72 à 90
>40	Bon	25	25 à 30	100	100 à 120	90	90 à 108
>50	Moyen	30	30 à 35	120	120 à 140	108	108 à 126
>60	Médiocre	35	35 à 40	140	140 à 160	126	126 à 144
>70	Médiocre	40	40 à 45	160	160 à 180	144	144 à 162
>80	Médiocre	45	45 à 50	180	180 à 200	162	162 à 180
>90	Mauvais	50	50 à 80	200	200 à 400	180	180 à 240
>100	Très Mauvais	80	>80	400	>400	240	>240

Echelle de couleurs de l'indice communal de qualité de l'air de Nouvelle-Aquitaine et grille de calcul de ses sous-indices

Pour vous abonner aux informations sur la qualité de l'air de votre commune ou de votre département, c'est facile, il suffit de saisir votre adresse électronique ici : www.atmo-nouvelleaquitaine.org/abonnements. Vous pouvez également suivre et partager l'information sur l'air via votre mobile, les réseaux sociaux, nos flux RSS ou encore nos bulletins.

Relayez l'information sur le blog ou le site de votre établissement !

Vous souhaitez relayer l'information sur l'air de votre commune ? C'est facile, grâce au widget "mon air" ! Rendez-vous sur www.atmo-nouvelleaquitaine.org/monair/widget pour sélectionner la ville de votre choix.

L'indice et les alertes à la pollution sont mis à disposition gratuitement par Atmo Nouvelle-Aquitaine, par e-mail, SMS, dans les principaux médias locaux, sur les panneaux d'information municipaux, le réseau du tramway à Bordeaux...

Quelques conseils en cas de concentration élevée de pollution

Il n'est pas nécessaire de modifier les déplacements habituels ni les activités sportives sauf pour les sujets connus comme étant sensibles ou qui présenteraient une gêne à cette occasion, pour lesquels il convient de privilégier les activités calmes et éviter les exercices physiques intenses, notamment s'abstenir de concourir aux compétitions sportives.

Il est demandé aux parents et à tous les personnels s'occupant d'enfants d'être vigilants vis-à-vis de l'apparition de symptômes évocateurs (toux, gênes respiratoires...) et de ne pas hésiter à prendre un avis médical.

Il convient d'éviter l'usage du tabac, de solvants ou autres produits irritants des voies respiratoires pour ne pas aggraver les effets de la pollution.

Comment réduire la pollution ?

Afin de réduire une concentration élevée de pollution, il est recommandé :

- De pratiquer le covoiturage, d'utiliser les transports en commun, de privilégier la marche ou le vélo (sans effort intense), le covoiturage ;
- Aux usagers de la route de réduire la vitesse de leur véhicule ;
- De ne pas utiliser d'outils d'entretien extérieur non électriques et de produits à base de solvants ;
- De réduire les émissions industrielles d'oxydes d'azote et de composés organiques volatils.

Les bonnes pratiques dans les espaces clos

En premier lieu, une aération et une ventilation efficace (au moins 4h par jour) sont le moyen le plus sûr de faire baisser de façon significative les niveaux de pollution dans l'air.

Un bon entretien du système de ventilation est également indispensable. En l'absence d'un système de ventilation, une aération naturelle de quelques minutes par courant d'air aux inter-classes est préconisée.

En cas de niveaux de pollution soutenue, mais aussi de manière préventive, il est important également d'identifier les principales sources de pollution (humidité, moisissures, allergènes, produits chimiques) et d'agir pour les éliminer.



© Ministère de la Santé

4.1 Quelques outils pédagogiques

Les associations de surveillance de la qualité de l'air ont développé de nombreux outils pédagogiques à destination des publics scolaires notamment.

Une liste de ces outils est disponible sur notre site web, dans l'espace pédagogique.

Un guide publié par l'ADEME est également disponible :

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/catalogue-enseigner-developpement-durable.pdf>

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes a également réalisé un inventaire des outils disponibles (expositions, livrets, guides, vidéos etc...): https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/sites/ra/files/atoms/files/formation_air_et_sante_05032015_0.pdf

Rendez vous également sur le site « L'air et Moi » <http://www.lairetmoi.org/>



4.2 Informations et abonnements gratuits

Site Web : retrouvez toutes les cartes d'indice pour le jour même et le lendemain, toutes les données des mesures des stations fixes, tous les rapports d'études sur notre site www.atmo-nouvelleaquitaine.org.



L'espace pédagogique est à votre disposition sur notre site Web. Vous y trouverez tous les éléments utiles pour vous informer.

Recevez tous les jours l'indice de la qualité de l'air (par e-mail) Recevez les indices de qualité de l'air par mail.



Les alertes pollens : chaque semaine recevez un bilan des indices polliniques. Vous pouvez également vous abonner aux alertes pollens afin d'être informé lorsque les floraisons ont lieu.

<http://www.alertepollens.org/>

Alerte à la pollution par SMS (seulement en cas de pic)

Recevez gratuitement un message d'alerte en cas de pic de pollution par sms.



Alerte à la pollution par e-mail : pour recevoir les bulletins d'alerte à la pollution atmosphérique en milieu urbain émis par Atmo Nouvelle-Aquitaine.



Abonnez-vous à nos outils gratuits sur

www.atmo-nouvelleaquitaine.org/abonnements



Expériences et démarches citoyennes



www.atmo-nouvelleaquitaine.org

L'air et ses polluants

Objectif

L'élève prendre conscience du caractère indispensable de l'air afin de pouvoir préserver sa qualité. Il doit savoir :

Qu'est-ce que l'air ?

A quoi sert-il ?

Comment est-il pollué ?

Expériences

La pollution naturelle

Matériel

un erlen (récipient conique resserré au goulot)

une poignée de pois cassés

du coton

Déroulement

Introduire les pois dans l'erlen. Faire bouillir de l'eau pour la stériliser et laisser la refroidir (partie à réaliser par l'enseignant). Verser ensuite l'eau sur les pois de manière à les recouvrir. Après avoir laissé tremper les pois pendant 24 heures, retirer l'eau de l'erlen. Boucher l'ouverture du flacon à l'aide d'un gros morceau de coton. Exposer l'erlen à la chaleur (au soleil ou près d'un radiateur) pendant sept jours. Enfin, enlever le coton et faire sentir aux élèves l'odeur qui se dégage de l'erlen.

Qu'observe-t-on ?

L'odeur nauséabonde et piquante sentie par les élèves est celle de l'ammoniac. En pourrissant, les pois cassés ont naturellement produit ce gaz (NH_3).

Conclusion

En se décomposant, les végétaux relâchent différents gaz dans l'air (l'ammoniac pour les pois cassés). Les humains ne sont donc pas les seuls à polluer l'air.

Montrer la présence de l'oxygène dans l'air

Matériel

2 bougies

2 bocaux identiques

des allumettes

Déroulement

Allumer les deux bougies. Prendre l'un des deux bocaux et souffler dedans plusieurs fois en collant sa bouche au goulot pour le remplir de gaz carbonique. Recouvrir aussitôt et simultanément les deux bougies avec les deux bocaux.

Qu'observe-t-on ?

La bougie du bocal dans lequel on a soufflé s'est éteinte plus vite que celle placée dans le bocal rempli d'air ambiant.

Conclusion

Pour brûler, une bougie a besoin d'un gaz : le dioxygène. Lorsque la flamme a consommé tout le dioxygène contenu dans le bocal, elle s'éteint. Le dioxygène fut découvert en 1774 par Lavoisier, un chimiste français.

Démarches citoyennes

Faire réaliser aux enfants une recherche sur leur village/ville natal(e) à travers un siècle (nombre d'habitants, d'industries, superficie de la ville ou du village en 1900 et en 2000) : leur demander de trouver une vieille photographie d'une rue et de photographier la même rue aujourd'hui. Que constatent-ils ?

L'environnement de l'enfant évolue très rapidement. Demandez-lui ce qu'il pense du progrès (aspects positifs et négatifs) et comment peut-il agir pour réduire ses effets négatifs ? Suite à ces questions, il est possible de réaliser avec les élèves des outils de communication telle une affiche sur la pollution de l'air, afin de sensibiliser les personnes qui les entourent.

Après avoir étudié plus largement le sujet, mettre en place une petite scène de théâtre dans laquelle serait représenté un journal télévisé. Le(la) présentateur(trice) y parlerait des différentes pollutions de l'air survenues dans la journée et finirait en interrogeant un invité venu pour parler des moyens mis en œuvre pour lutter contre la pollution et améliorer la qualité de l'air. Cet exercice permettra de voir ce que l'élève a retenu de la leçon et de connaître sa manière d'approcher les problèmes liés à son environnement.

Les conséquences de la pollution de l'air

Objectif

L'enfant doit se sentir concerné par la pollution de l'air. Il doit comprendre que :

L'homme est à la fois responsable et la victime de la détérioration de la qualité de l'atmosphère.

La pollution de l'air peut être dangereuse pour sa santé.

Ses animaux, ses plantes, sa maison subissent aussi cette pollution.

Expériences

Que respire-t-on ?

Matériel

4 filtres à café

4 bouteilles en verre

4 entonnoirs

une loupe

Déroulement

Placer un jour de pluie, dans des endroits différents, quatre bouteilles en verre munies chacune d'un entonnoir et d'un filtre. Scotcher les filtres sur les entonnoirs pour éviter qu'ils ne s'envolent. La pluie ayant cessé, recueillir les filtres, les étaler et les laisser sécher. Les observer ensuite à l'aide d'une loupe. Qu'y découvre-t-on ?

Réitérer la même expérience un jour sans pluie. Comparer les nouveaux résultats avec les précédents. Quelles sont les différences ?

Qu'observe-t-on ?

Les petites particules déposées sur les filtres sont des polluants de l'air. Certaines sont d'origine naturelle à l'exemple des grains de pollen, des poussières... Les autres sont d'origine humaine. Entraînées vers le sol par l'intermédiaire de la pluie, elles contribuent à polluer les cours d'eau, la terre et les nappes phréatiques.

Conclusion

Ces particules sont aussi responsables de nombreuses maladies chez l'homme et les végétaux. En s'accumulant dans l'organisme des êtres vivants, elles déclenchent des troubles plus ou moins graves.

Comment se forme le smog ?

Matériel

un becher sans bec ou un vase

un morceau de papier torsadé

une allumette

du papier d'aluminium

des glaçons

Déroulement

Verser de l'eau dans le becher. Agiter puis vider l'eau. Quelques gouttes doivent rester sur les parois du becher. Mettre le feu au petit morceau de papier torsadé et le jeter immédiatement dans le becher (l'enseignant se chargera de cette partie). Sans attendre, recouvrir l'ouverture du becher avec du papier d'aluminium et déposer dessus quelques glaçons.

Qu'observe-t-on ?

Un mélange de fumées (smoke) et de brouillard (fog) apparaît : c'est le smog. L'air réchauffé par le papier enflammé, chargé de l'humidité des parois du becher et de particules de fumées, s'est mis à monter. Arrivé en dessous des glaçons, il s'est refroidi. La vapeur d'eau s'est alors condensée donnant naissance à un brouillard chargé de particules de fumées : le smog.

Conclusion

En stagnant au-dessus des concentrations urbaines et surtout industrielles, le smog peut provoquer chez l'homme des troubles respiratoires voire, dans certains cas, engendrer la mort (chez les personnes les plus fragiles notamment). Lors du redoutable smog londonien de décembre 1952, le nombre de décès augmenta anormalement : 4 000 morts de plus qu'en période normale

Démarches citoyennes

Créer un calendrier mensuel des odeurs : sentir chaque jour l'air extérieur sur un lieu précis et reporter sur le calendrier les résultats. Sur la 1^{re} ligne horizontale, inscrire les jours de la semaine. Dans la 1^{re} colonne verticale, noter successivement : odeur agréable, odeur peu gênante, odeur désagréable, odeur insupportable. A côté des résultats, noter d'où viennent les odeurs et dans quel contexte se situe-t-on (hiver ou été, période d'épandage dans les champs...) ainsi que le sens du vent dominant. A la fin du mois, faire le bilan (les mauvaises odeurs dominant-elles, pourquoi ? ...).

Organiser une sortie pour observer les lichens. Sélectionner un quartier de la ville, rayonner à l'intérieur tout en repérant les lichens. Où se trouvent ceux qui résistent bien à la pollution, ceux qui au contraire poussent uniquement à l'abri des polluants. Existe-t-il des endroits où il n'y en a pas ? Etc.

Prévoir une autre sortie pour examiner de près la dégradation des monuments et bâtiments.

Rechercher dans la presse des articles concernant la pollution atmosphérique et ses effets sur la santé des êtres vivants et sur les matériaux.

La pollution de l'air : des répercussions planétaires

Objectif

L'enfant doit prendre conscience qu'il joue un rôle majeur dans notre société et qu'il peut intervenir à son échelle pour sauvegarder dès aujourd'hui la qualité de l'air. Il transmettra ainsi aux futures générations un patrimoine naturel, propre et sain. L'élève doit comprendre :

*Les principes de l'effet de serre et l'utilité de la couche d'ozone.
Que l'équilibre de sa planète est fragile.*

Expériences

Comprendre l'effet de serre

Matériel

*un becher sans bec ou un aquarium
2 thermomètres et une lampe*

Déroulement

Installer un thermomètre à l'intérieur du becher et le retourner. Placer le second à l'extérieur afin qu'il soit à l'air libre. Positionner la lampe au-dessus du dispositif.

Relever tous les jours la température à l'intérieur du becher et celle à l'extérieur. Réaliser un graphique.

Qu'observe-t-on ?

La température est plus élevée à l'intérieur du becher qu'à l'extérieur.

Conclusion

Le verre a retenu la chaleur à l'intérieur du becher. Il joue le même rôle que les gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Qu'y a-t-il dans les carottes glaciaires ?

Matériel

*une bouteille d'eau pétillante
de la poussière
2 bacs à glaçons*

Déroulement

Verser dans un bac à glaçons de l'eau pétillante et le placer au congélateur. Dans le second bac, verser de l'eau et y mélanger un peu de poussière. Le placer aussi dans le congélateur. Attendre que les glaçons se forment et les observer.

Qu'observe-t-on ?

Des bulles d'air et des petites particules de matières sont emprisonnées dans les glaçons. On retrouve les mêmes éléments dans les carottes glaciaires.

Conclusion

Au Groenland ou en Antarctique, les bulles d'air emprisonnées dans la glace renferment des échantillons d'air de différentes époques. En les analysant, on peut reconstituer l'évolution des climats sur Terre. Quant aux grains de pollens retrouvés dans la glace, ils permettent de connaître la végétation présente à ces diverses périodes.

Le pouvoir oxydant de l'ozone

Matériel

*une pomme
un couteau*

Déroulement

Couper une pomme en deux. Laisser les deux moitiés à l'air libre. Attendre une journée avant d'observer les résultats.

Qu'observe-t-on ?

Les deux moitiés de pomme ont bruni. Le composé responsable de cette oxydation est l'oxygène : on dit qu'il est un oxydant.

Conclusion

L'ozone est constitué de trois atomes d'oxygène. C'est donc un oxydant beaucoup plus fort que le dioxygène

Démarches citoyennes

Interroger les élèves sur leur quotidien (quels moyens utilisent-ils pour se rendre à l'école, à quoi fonctionne leur chauffage...). Leur faire prendre conscience que certains de leurs gestes (bon ou mauvais) peuvent avoir un impact sur la composition de l'atmosphère. Organiser un débat.

Mettre en place une campagne pour la défense de la couche d'ozone et contre la multiplication des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Cette campagne peut être réalisée sous forme d'affiches, de bandes dessinées, de scènes de théâtre, de petits journaux...

La dispersion des polluants

Objectif

Actuellement, les polluants émis par les activités humaines parviennent à modifier la qualité et la composition même de l'atmosphère. Ces transformations la mettent en danger. Tous les Terriens sont concernés car aucun d'entre eux n'échappe à la pollution de l'air. Il est donc important que l'enfant apprenne et sache raisonner à "l'échelle mondiale". L'élève doit comprendre que :

la pollution de l'air se déplace.

la météo influence les niveaux de pollution.

l'homme n'est pas le seul à polluer l'air.

Expériences

La dispersion des polluants

Matériel

un bâton d'encens ou du papier

une allumette

un sèche-cheveux

un becher

des livres

Déroulement

Faire brûler le bâton d'encens ou le papier dans le becher (l'enseignant se chargera de cette partie). Après quelques minutes, lorsque la fumée s'échappe, chauffer au-dessus du becher à l'aide du sèche-cheveux. Alternier l'intensité du "vent" ainsi produit, observer ses effets sur la fumée. Répéter la même expérience en ajoutant cette fois tout autour du becher, des piles de livres qui constitueront un obstacle au courant d'air créé.

Qu'observe-t-on ?

La fumée se déplace différemment en fonction du "vent" produit par le sèche-cheveux :

le vent modéré (niveau 1 du sèche-cheveux) crée un panache de fumée et l'entraîne dans sa direction,

le vent plus fort (niveau 2 du sèche-cheveux) disperse les particules de fumée.

Lors de la seconde expérience, la fumée se trouve piégée par les piles de livres. Elle s'engouffre dans le récipient et stagne au-dessus. Le becher devient alors un lieu où la pollution est particulièrement importante et dangereuse.

Conclusion

Les phénomènes météorologiques (ici le vent) et le relief (ici une "montagne" de livres) agissent sur la dispersion des polluants et sur les niveaux de pollution.

Effets des pluies acides sur les végétaux

Matériel

2 plantes vertes en pot

du vinaigre

de l'eau

Déroulement

Arroser la 1^{re} plante avec de l'eau du robinet et la 2^{de} avec du vinaigre mélangé à un peu d'eau (3 cuillères à soupe de vinaigre pour ½ litre d'eau). Demander aux élèves de comparer l'état de santé des deux plantes pendant une semaine et de prendre des notes (aspect des feuilles : couleur, vigueur...).

Qu'observe-t-on ?

La plante arrosée avec l'eau vinaigrée dépérit. L'autre plante reste vigoureuse. Expliquer aux élèves que le vinaigre joue le même rôle que les pluies acides dans la nature.

Conclusion

Les végétaux sont sensibles à l'acidité de l'eau due à la pollution atmosphérique.

Démarches citoyennes

Rechercher des coupures de presse sur des accidents technologiques de grande ampleur, de type Fukushima, et sur de grandes pollutions naturelles (éruptions volcaniques). Que pensent les élèves de ces pollutions ? Se sentent-ils concernés ? Quelles solutions envisagent-ils pour les éviter ?

Organiser une sortie près d'une zone industrielle afin d'observer les panaches de fumée. Pourquoi leur direction change-t-elle selon les jours ? Que contiennent-ils ? Pourquoi les cheminées sont-elles hautes ? Voici quelques questions que les enfants pourront poser à un industriel avec lequel vous aurez pris contact. N'oubliez pas de faire appel aux parents d'élèves : l'un d'entre eux travaille peut-être dans une usine.

Créer une publicité pour une énergie non polluante (solaire, éolienne...). (Dessiner une publicité vantant les mérites de l'énergie éolienne : "Avec l'énergie éolienne, finis les déchets radioactifs, plus de risques d'accidents nucléaires")

Organiser un débat sur les énergies polluantes et non polluantes. Quels sont les avantages et les inconvénients de chacune ?

Les acteurs de la lutte contre la pollution

Objectif

Les enfants doivent prendre conscience des conséquences pour les générations à venir des pollutions atmosphériques actuelles. En agissant pour la sauvegarde de la qualité de l'air dès aujourd'hui, ils assurent une meilleure qualité de vie demain. Les écoliers doivent savoir :

qui lutte contre la pollution de l'air.

qu'en Nouvelle-Aquitaine et en France, la qualité de l'air est constamment surveillée.

quelques astuces qui leur permettront d'agir, eux aussi.

Démarches citoyennes

Organiser une visite d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. Son équipe se fera un plaisir d'accueillir les élèves et de leur expliquer la manière dont elle analyse la qualité de l'air. Ils pourront visiter l'intérieur d'un laboratoire mobile, voir les capteurs-analyseurs et le laboratoire d'analyse, connaître les différents outils utilisés par l'association pour sensibiliser le grand public... Cette sortie permettra aux enfants de poser leurs questions à des personnes directement concernées par la pollution de l'air et de mieux cerner les problèmes qui en découlent.

Ne pas hésiter à prendre contact avec d'autres acteurs de la lutte contre la pollution de l'air (acteurs quotidiens et acteurs de crise). Pensez aux :

- gendarmes qui contrôlent les taux de pollution à la sortie des pots d'échappement des véhicules,*
- installateurs de chaudières qui doivent avoir eux aussi un appareil de contrôle du CO (monoxyde de carbone) et CO₂ (dioxyde de carbone). Demandez-leur par exemple de venir contrôler le CO de la chaudière de l'école devant les enfants...*
- centres de contrôle technique des automobiles, garagistes, parkings souterrains,*
- pompiers qui en cas d'incendies, doivent écarter tout risque de grave pollution de l'air,*
- organismes tels que les CPIE (Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement), les Petits Débrouillards, l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) ...*

Invitez ces différents acteurs en classe, munis de leurs appareils afin qu'ils réalisent une expérience devant les enfants. Ils pourront expliquer en quoi consiste leur travail, les cas qu'ils ont rencontrés au cours de leur carrière et donner quelques conseils.

Les élèves doivent se poser un certain nombre de questions. Ils doivent en particulier vous demander si les gens qui les entourent sont au courant de la pollution de l'air. Profitez-en pour leur suggérer de créer un sondage d'opinion d'une dizaine de questions. Voici quelques exemples :

A votre avis, l'air que vous respirez est-il pollué ?

Si oui, par quoi ? par qui ?

Pensez-vous que la pollution de l'air va poser des problèmes pour l'avenir ?

Si oui, comment l'homme doit-il réagir ?

Que faites-vous dans votre quotidien pour protéger la qualité de l'air ?

Que pouvez-vous faire d'autre ?

Mettre en commun les résultats obtenus par les sondages et établir un bilan. Si les élèves constatent que les gens ne connaissent rien ou peu de chose de la pollution de l'air, demandez-leur ce qu'ils aimeraient mettre en place pour sensibiliser la population. Quels outils de communication utiliseraient-ils ? ... Vous pouvez leur proposer de monter une exposition à partir de documents découpés dans les journaux. Cet exercice leur permettra de se familiariser avec les recherches, les journaux et de faire de nombreuses découvertes.

Vous pouvez par ailleurs les inciter à créer le site Web de leur classe. Il permettra aux élèves de communiquer avec d'autres écoles, d'échanger des idées et des points de vue, de faire passer des messages et de monter des



actions en faveur de la protection de la qualité de l'air et de l'environnement en général (en organisant par exemple avec d'autres écoles un spectacle. Les fonds récoltés pourront servir à planter de nouveaux arbres...).

Les enfants peuvent aussi concevoir un petit bulletin dans lequel ils feront le point sur la qualité de l'air de la semaine ou du mois. Pour cela, ils devront relever tous les jours l'indice de la qualité de l'air (sur le site Web d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, à la radio – Radio France locale - sur les panneaux électroniques du tramway de Bordeaux...). Ils y feront leurs propres conclusions et donneront certains conseils aux camarades des autres classes. Ce bulletin pourra être mis à disposition des autres élèves dans la bibliothèque de l'école et donné aux parents.

La loi sur l'air

Objectif

La protection de la qualité de l'air passe par l'application d'actes législatifs et réglementaires rigoureux et par une mobilisation internationale. Celle-ci permet en effet d'échanger des informations et de jeter les bases d'une action concertée. L'écolier doit savoir :

qu'il y a une loi sur l'air.

les raisons pour lesquelles elle a été promulguée.

qu'il peut lui aussi agir pour moins polluer.

Expériences

Créer une charte pour un air sain

Matériel

une feuille de papier A3

un bouchon de liège noirci

de la cire rouge, (enveloppe d'un petit fromage rond)

un ruban

un porte-plume et de l'encre

Déroulement

Par groupes de 3 à 5, les élèves doivent rédiger leur propre loi sur l'air, au brouillon dans un premier temps. Ils ne doivent penser qu'à ce qui les entoure (famille, amis, école, quartier, village...) pour dresser une liste de leurs droits et de leurs devoirs vis-à-vis de l'air. Ajouter ensuite trois priorités d'actions très concrètes et accessibles. Après correction, recopier la loi sur la feuille A3 à la plume en évitant les taches. Puis découper et décorer cette feuille à la façon d'un parchemin (avec la cire et le ruban, on peut imiter un sceau). Afficher enfin les chartes dans la classe.

Conclusion

Réunir la classe devant toutes les chartes pour choisir celle qui sera la plus représentative de toute la classe puis définir comment mettre en place les priorités d'action. Il faudra tout faire pour que cette charte ne reste pas au stade des vaines promesses !

Démarches citoyennes

La loi sur l'air ne concerne que le territoire français et, malgré de réelles avancées des Conférences Internationales ces dernières années, notre planète est toujours très menacée par la pollution de l'atmosphère. Avec ses camarades, l'élève peut se prendre à rêver et endosser la robe d'un législateur au pouvoir planétaire pour rédiger la LOI MONDIALE SUR L'AIR.

1. Droits des Humains

2. Devoirs des Humains

3. Grandes Priorités Mondiales :

Ozone,

Effet de serre,

Déforestation,

Transports,

Energie...

Organiser une sortie en ville afin de découvrir concrètement les apports de la loi sur l'air :

Y a-t-il des pistes cyclables ?



Les transports collectifs sont-ils développés ? Interroger les conducteurs de bus pour savoir si leur véhicule fonctionne avec une énergie non polluante.

Choisir une rue. Compter le nombre de voitures garées. Relever le nombre de pastilles vertes collées sur les pare-brises. Comparer les chiffres.

Quelles sont les solutions adoptées pour diminuer le trafic automobile en centre-ville (piétonisation, multiplication des parkings, stationnements payants...) ?

La pollution automobile

Objectif

Symbole d'indépendance et de liberté, l'automobile n'en demeure pas moins un fléau pour l'atmosphère. L'enfant est la première victime de la pollution automobile. Petit, il est directement exposé aux gaz des pots d'échappement. Ses poumons étant fragiles, il est plus sensible aux maladies respiratoires. C'est en prenant conscience de la nocivité de cette pollution qu'il pourra influencer et éduquer ses parents. L'écolier doit savoir :

que l'automobile pollue.

pourquoi il est plus sensible à cette pollution que les adultes.

qu'il peut agir contre cette pollution.

Expériences

Analyse des pollutions automobiles à l'arrêt

Matériel

Choisir plusieurs types de véhicules (voiture, poids lourd, car scolaire) fonctionnant avec des carburants différents : essence, super sans plomb, diesel, GPL, diesel catalysé, essence avec pot catalytique...

des compresses

des élastiques

Déroulement

Fixer, à l'aide d'un élastique, une compresse sur l'embout du pot d'échappement de chaque véhicule. Mettre en marche les véhicules pendant une minute sans accélérer puis arrêter le moteur. Retirer ensuite les compresses pour les faire observer aux élèves. Leur demander de classer les compresses selon leur degré de noircissement.

Qu'observe-t-on ?

Les émissions des gaz d'échappement varient en fonction du carburant utilisé, de la catégorie, de l'âge, de l'entretien du véhicule, de la présence ou de l'absence de pot catalytique...

Conclusion

Certains véhicules polluent plus que d'autres.

Faire préparer aux élèves une fiche sur laquelle ils inscriront la catégorie, l'âge, le type de carburant de chaque véhicule. Préciser la présence ou non d'un pot catalytique. En fonction de leurs classements, les élèves doivent expliquer leurs résultats.

Démarches citoyennes

A travers un questionnaire, les élèves doivent s'interroger sur les déplacements qu'ils effectuent chaque jour pour se rendre à l'école et retourner chez eux. Peuvent-ils utiliser des moyens de transport moins polluants ? Les faire réfléchir sur les avantages du covoiturage, de la marche à pied, du vélo... Après avoir établi une synthèse du questionnaire, leur demander s'ils pensent avoir une attitude d'écocitoyen et si d'après eux, il leur est possible de faire davantage d'efforts en faveur de la préservation de la qualité de l'air. Le but de cet exercice est de leur montrer qu'en modifiant certains de leurs comportements, ils peuvent agir sur l'évolution de la qualité de l'air.

Rechercher des coupures de presse concernant la pollution automobile, la circulation alternée, les systèmes antipollution (pot catalytique, GPL, pot à oxydation, les dernières inventions...). Organiser ensuite un débat sur les différents articles trouvés.



Mettre en place une scène de théâtre ayant pour thème "la journée d'un gendarme". L'élève qui le représente dresse un procès-verbal à un fou du volant. Il arrête ensuite une voiture dont le pot d'échappement rejette une immonde fumée noire etc. A chaque fois, il explique aux conducteurs les conséquences de leurs actes sur l'atmosphère, la santé des êtres humains... Au gendarme et aux chauffeurs d'improviser, de protester... !

La pollution de l'air à l'intérieur de l'habitat

Objectif

Il est aujourd'hui une pollution dont on fait abstraction et qui pourtant est tout aussi dangereuse que celle présente à l'extérieur. Il s'agit de la pollution à l'intérieur des espaces clos. Il est grand temps de la prendre plus au sérieux car elle est souvent cause de nombreuses maladies voire de décès. L'écologiste doit :

savoir que l'air qu'il respire en milieu clos (dans sa classe, chez lui...) contient des polluants.

comprendre qu'ils peuvent être nocifs pour sa santé.

apprendre à aérer les pièces où il se trouve pour renouveler l'air et chasser les polluants.

Expériences

Observe les polluants de l'habitat

Matériel

du coton hydrophile

des vitres

Déroulement

Nettoyer à l'aide du coton hydrophile une des vitres de la classe, côté intérieur. Demander aux élèves de réaliser cette expérience chez eux sur des vitres de pièces différentes (cuisine, chambre). Ils pourront ainsi comparer l'état des cotons.

Qu'observe-t-on ?

Les cotons hydrophiles sont sales car couverts d'impuretés. Même si au départ la vitre semblait propre et transparente, le coton n'est plus d'un blanc pur. Certains cotons peuvent ainsi paraître plus sales que d'autres. Plusieurs éléments doivent être pris en compte : la pièce dans laquelle se trouve la vitre qui a été frottée (le coton qui a servi à nettoyer la vitre de la cuisine sera forcément plus sale que celui qui a servi à frotter la vitre de la chambre), le temps durant lequel la vitre n'a pas été lavée.

Conclusion

Les impuretés déposées sur les cotons sont des polluants qui proviennent en majeure partie de l'intérieur de l'habitat. Ils diffèrent selon la fonction de la pièce et le mode de vie de ses habitants (fumeurs ou non, cuisines grasses ou non...). Pour éviter d'inhaler ces polluants en trop grandes quantités, il est nécessaire d'aérer chaque pièce de l'habitat 1/4 d'heure tous les jours afin de les chasser.

Que respire-t-on quand on fume ?

Déroulement

L'expérience peut se dérouler dans la classe, fenêtres ouvertes. Demander à un fumeur d'allumer une cigarette avec filtre et d'aspirer une bouffée sans l'avalier. Plaquer aussitôt sur ses lèvres un mouchoir en papier et lui demander de renvoyer la fumée.

Recommencer l'expérience avec une cigarette avec filtre. Montrer les mouchoirs aux enfants.

Qu'observe-t-on ?

Les deux mouchoirs sont devenus jaunes. Celui utilisé avec la cigarette sans filtre est plus jaune que l'autre. Expliquer aux élèves que le filtre d'une cigarette ne retient pas la totalité des goudrons et autres substances polluantes issus de la combustion du tabac.

Conclusion

Les mouchoirs ont piégé les substances polluantes et/ou toxiques contenues dans la fumée de cigarette. Ce sont ces mêmes substances (plus de 3 000) que le fumeur inhale et qui atteignent ses poumons. Les non-fumeurs vivant ou travaillant avec des fumeurs subissent les mêmes effets nocifs de la cigarette (bronchites chroniques, insuffisances respiratoires, cancers...). Alors, faites attention à votre santé !

Démarches citoyennes

Inviter un responsable de l'Agence Régionale ou Départementale de la Santé à intervenir dans la classe. Il pourra raconter aux enfants des cas précis de pollution "intérieure", donner des exemples d'intoxication qui ont eu lieu en Aquitaine et répondre aux questions. En découvrant des faits concrets, ils prendront plus vite conscience de la présence de la pollution de l'air à l'intérieur de l'habitat.

Demander aux élèves de répertorier sur un calepin toutes les sources de pollution de l'air à l'intérieur de leur maison (tabagisme des parents, moquettes, poils d'animaux domestiques, poussières, cheminée non ramonée...). Mettre en commun les résultats et faire une synthèse. Que constatent-ils ? Comment peuvent-ils agir pour réduire cette pollution ? Cet exercice permettra aux enfants de prendre la parole, d'argumenter leurs idées et de réfléchir sur leur hygiène de vie.

Si les élèves s'interrogent sur la pollution de l'air à l'intérieur des autres habitats, leur suggérer de créer leur enquête et de poser leurs questions aux parents qui attendent à la sortie de l'école. Exemple : A votre avis, l'air que vous respirez à l'intérieur de votre maison est-il pollué ? Aérez-vous tous les jours chaque pièce de votre maison ? Fumez-vous ? Si oui, fumez-vous à l'intérieur de votre maison ? Avez-vous un animal domestique ? Chez vous, avez-vous bouché les ventilations ? Quel combustible utilisez-vous pour chauffer votre maison ? ... Mettre en commun les résultats obtenus par les élèves. Que concluent-ils ? S'ils constatent que les gens ne sont pas assez informés, que peuvent-ils mettre en place pour les sensibiliser ?



RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Atmo Nouvelle-Aquitaine

Tél. : 09 84 200 100
contact@atmo-na.org

