



# GUIDE PEDAGOGIQUE

## MODULE 2



m<sup>2</sup>  
module

## SOMMAIRE

Introduction	3
Informations générales	4
Les principales causes de la pollution de l'air liées à l'homme et à la nature	5
Les déplacements	8
Les usines	25
Le chauffage et la climatisation	27
Les activités domestiques	30
L'activité agricole	33
Remerciements	36



## L'Air et Moi : un support pédagogique unique !

La qualité de l'air est un sujet majeur et de santé publique. Après l'écriture de *Marie, pourquoi tu tousses ?*, Victor Hugo Espinosa a imaginé la création d'un support pédagogique gratuit, accessible à tous, pour sensibiliser les enfants à l'importance de l'air. L'Air et Moi répond à ce besoin en offrant, partout, aux enseignants, parents et animateurs, des diaporamas, quizz, guides pédagogiques, travaux pratiques et vidéos sur la qualité de l'air. Ces supports ont été conçus avec Air PACA, association agréée par le Ministère de l'Environnement pour la surveillance de la qualité de l'air. De nombreux acteurs ont participé à sa création et à faire évoluer ce support : enseignants, enfants, parents, experts, médecins, animateurs... L'Air et Moi a été traduit et adapté à la réalité italienne par les ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) de la Vallée d'Aoste et du Piémont dans le cadre du projet européen SH'AIR de coopération transfrontalière entre la France et l'Italie. Dès à présent, l'équipe L'Air et Moi vous invite à utiliser cet outil et à commencer votre première animation avec le module transversal, pour ensuite approfondir avec les autres modules. Nous attendons vos remarques et critiques pour continuer à faire évoluer L'Air et Moi. Vous pouvez aussi devenir école ou collège pilote pour le projet en devenant ami de L'Air et Moi sur le site internet [www.noielaria.it](http://www.noielaria.it). Bonne animation !



Victor-Hugo Espinosa  
Concepteur et pilote du projet L'Air et Moi

Victor Hugo Espinosa, ingénieur Docteur en Risques Majeurs et auteur du livre *Marie, pourquoi tu tousses ?* sur la pollution de l'air (Les aventures d'Ecololo et Lala). Il a, à son actif, plus de 1000 interventions en écoles, collèges, lycées et facultés.



## Matériel et conditions nécessaires à l'utilisation des supports L'Air et Moi

- Vidéo projecteur,
- Ordinateur équipé d'un logiciel\* permettant la lecture des diaporamas,
- Multiprise à 2 fiches et si besoin rallonge,
- Un écran de projection (ou, si vous n'avez pas, un pan de mur de couleur claire de la salle où sera réalisée la projection. La projection peut être réalisée aussi sur un drap blanc ou de couleur claire bien tendu. Nous vous conseillons un espace minimum de projection d'environ 1 m<sup>2</sup>,
- Conseil : bien que cela ne soit pas nécessaire, l'utilisation d'une souris non filaire est un grand plus car elle permet de pouvoir se déplacer dans la salle pendant l'animation.



- \* Si vous ne disposez pas d'un tel logiciel, vous pouvez télécharger gratuitement :
- la suite bureautique LibreOffice compatible MS-Windows (XP et suivants), Linux (rpm / deb) et MacOS-X (x86 et ppc),
  - la visionneuse MS-Windows PowerPoint compatible Windows 7, Windows Server 2003 R2 (32-Bit x86), Windows Server 2003 R2 x64 editions, Windows Server 2008, Windows Vista, Service Pack 1, Windows Vista Service Pack 2, Windows XP Service Pack 3.

## Installation du matériel et lancement du diaporama animé L'Air et Moi

- Reliez ordinateur et vidéo projecteur grâce au câble approprié,
- Branchez les deux appareils au secteur,
- Ouvrez le module L'Air et Moi grâce au logiciel de lecture approprié,
- Lancez le mode « diaporama » (Sur Microsoft Office 2007 allez dans l'onglet affichage puis cliquez sur « diaporama »),
- Suivez le mode d'emploi de votre vidéo projecteur jusqu'à ce que l'image qui se trouve sur votre écran d'ordinateur soit visible sur l'écran de projection de votre salle d'animation,
- Si vous voulez, en cours d'utilisation, sortir du mode « diaporama », il vous suffira de cliquer sur la touche « Echap » de votre clavier, habituellement située tout en haut à gauche du clavier d'ordinateur.



## Mode d'emploi des diaporamas L'Air et Moi

### Les questions

Vous verrez parfois apparaître une question en haut à gauche de la diapositive et le reste de la diapositive sera blanc (ou illustré d'une image). Le but est de vous laisser le temps de réfléchir à la question posée avant de voir la réponse. Dès que vous voudrez la réponse, il vous suffira d'un clic pour l'obtenir.

### L'abeille

L'abeille indique que tout le contenu de la diapositive n'est pas encore apparu. Elle vous laisse le temps de réfléchir. Dès que vous voulez le complément d'information, il vous suffit de cliquer.



### Les numéros

A chaque fois que vous verrez apparaître de grands numéros oranges, il vous suffira de cliquer sur les numéros pour avoir les réponses.



Voir la vidéo de présentation

Liens vidéos

# Les principales causes de la pollution de l'air liées à l'homme et à la nature





diapo 2



diapo 3



- Réponse 1 : Les transports
- Réponse 2 : Les usines
- Réponse 3 : Le chauffage
- Réponse 4 : L'activité agricole
- Réponse 5 : L'activité domestique



La pollution de l'air issue de l'activité agricole provient des pesticides et des engrais (fabrication et épandage), de l'élevage, du transport (marchandises agricoles et exploitation) et de la climatisation et du chauffage des exploitations.

Les pesticides (insecticides, raticides, fongicides, et herbicides) sont des composés chimiques dotés de propriétés toxicologiques, utilisés par les agriculteurs pour lutter contre les animaux (insectes, rongeurs) ou les plantes (champignons, mauvaises herbes) jugés nuisibles aux plantations. Le premier usage intensif d'un pesticide, le DDT, remonte à l'époque de la 2<sup>nd</sup>e guerre mondiale.

La filière de l'élevage émettrait plus de gaz à effet de serre que le secteur des transports.

L'activité domestique (bricolage, ménage, utilisation d'appareils de combustion, fumée de tabac, présence d'animaux domestiques, de certains matériaux de construction et mobilier) pollue l'air intérieur.

Traiter les déchets (incinération, décharges) pollue aussi l'air.



- Réponse 1 : Les éruptions volcaniques
- Réponse 2 : Les pollens
- Réponse 3 : Les ruminants
- Réponse 4 : Les incendies
- Réponse 5 : Et d'autres encore telles que les sables du Sahara, les marécages...



- Les **éruptions volcaniques** libèrent des poussières, du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et d'autres gaz,
- Les **pollens** des arbres et plantes provoquent des allergies,
- Les **ruminants** produisent du méthane,
- Les **incendies libèrent** des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et des composés organiques volatils (COV),
- Le **Sahara et le Sahel** sont la source de milliards de tonnes de poussières (PM10), transportées annuellement sur de longues distances, en atteignant l'Italie aussi. Les brumes du Sahara, un jour chaque dix, survolent la Vallée d'Aoste et le Piémont. Quand il pleut ou il neige, à l'occasion de ces phénomènes, les poussières sont emmenées au sol : on le perçoit par la couleur jaunâtre de la neige ou du dépôt de la pluie.
- Les **marécages** (marais ou autres zones humides) produisent du méthane,
- Les **rizières** produisent du méthane et les océans des sulfates.

1 Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)

1 Diémoz H. et al., 2014: One year of measurements with a POM-02 sky radiometer at an alpine EuroSkyRad Station. Journal of Meteorological Society of Japan, Vol 92A, 1-16  
2 ORA Guyane

# Les déplacements



Un automobilisme marche seulement 8 minutes par jour.



- Faire nos petits trajets à pied plutôt qu'en voiture nous permet souvent d'éviter les embouteillages, de ne pas perdre de temps à chercher une place, d'économiser de l'argent, de participer à réduire la pollution de l'air et d'agir pour notre santé !
- L'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) préconise 30 minutes de marche par jour pour se maintenir en forme et diminuer les risques de maladies cardiovasculaires. Ce temps correspond aussi au temps d'activité physique recommandé pour réduire les risques de surcharge pondérale.
- A pied, il vaut mieux choisir les voies piétonnes ou les rues les moins encombrées par le trafic et les plus aérées.



diapo 6



- C'est à partir des petits moteurs à essence d'un à deux kilogrammes mis au point par l'industrie des débroussailluses que sont nées, vers la fin des années 1980, les trottinettes à essence et les trottinettes électriques, actuellement assez diffusés dans les pays allemands.
- La trottinette électrique présente l'avantage de réduire l'effort physique et de ne pas polluer l'air ; en Italie est plus répandue la trottinette sans moteur.
- Le code de la route interdit la circulation de trottinette ou rollers sur la route.



diapo 7

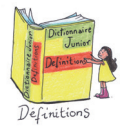


- Il faut 1/4 d'heure pour faire 3 km à vélo et, dans les grandes villes, 1 trajet en voiture sur 2 fait moins de 3 km,
- 10 km de vélo tous les jours évitent le rejet, par l'usage d'une voiture, de 700 kg de CO<sub>2</sub> par an,
- 1 place de stationnement voiture, c'est 10 places de stationnement vélo<sup>3</sup>.



### Le vélo présente de nombreux avantages :

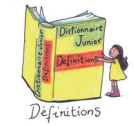
- **Santé** : le vélo permet de faire du sport, ce qui est essentiel pour la santé. Pour réduire l'effort physique, il est possible de se doter d'un vélo à assistance électrique,
- **Gain de temps** : sur des distances inférieures à 6 km, c'est lui qui va le plus vite en ville,
- **Moindre exposition à la pollution de l'air** : sur son vélo, on est moins exposé à la pollution de l'air que dans l'habitacle fermé d'un véhicule comme la voiture,
- **Economique** : le vélo est relativement peu cher et prend peu de place. Il demande peu d'investissements publics ou collectifs (pistes cyclables, parkings à vélo...). Pour la sécurité de tous, les cyclistes doivent respecter le code de la route et tenir leur vélo à la main sur l'espace réservé aux piétons. Peuvent rouler sur les trottoirs seulement les petits vélos prévus par le code de la route.



**Tramway** : Grand véhicule de transport en commun, à l'intérieur d'une ville, qui circule sur des rails et avance grâce au courant électrique<sup>1</sup>.



Une rame de tramway transporte à peu près l'équivalent en passagers de 170 voitures.



**Métro** : Chemin de fer électrique, souvent souterrain, dans une grande ville.



Un passager du métro consomme environ 14 fois moins d'énergie qu'en utilisant sa voiture.



Bien que leur mise en place coûte cher et qu'ils n'existent pas dans toutes les villes, le tramway et le métro sont des transports parfaitement adaptés aux villes : ils ne polluent pas l'air sur le lieu de leur utilisation, ils peuvent transporter de nombreuses personnes et permettent d'éviter les embouteillages.

<sup>1</sup> Le Robert Junior

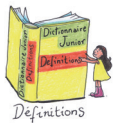
<sup>1</sup> Le Robert Junior illustré  
2ADEME



diapo 10



diapo 11



Combustion : Fait, pour un combustible, de s'unir à un comburant (souvent l'oxygène) en dégageant de la chaleur.



- 80 % des conducteurs sont seuls dans leur voiture,
- 92 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports sont générées par l'automobile,
- 80 % des déplacements de personnes se font en voiture, contre 10 % pour le train et 5,5 % pour l'avion.



Pour réduire la pollution de l'air liée aux voitures, il faut que l'usage des transports ne polluant pas l'air se développe. S'il n'est pas possible d'éviter l'utilisation de la voiture (pas ou peu de transports en commun mis à disposition...), on peut choisir de préférence des voitures utilisant des technologies propres et développer des comportements éco-responsables au volant (réduire sa vitesse de conduite, éviter la climatisation...).



GNV (gaz naturel véhicule) : Gaz naturel identique à celui dont on se sert pour le chauffage des logements ou la cuisine. C'est aussi un carburant. En Italie est communément nommé « metano ».



GPL (gaz de pétrole liquéfié) : Carburant issu du raffinage du pétrole ou de Gisements de gaz naturel, constitué de 50 % de butane et de 50 % de propane.



Un bus peut transporter en passagers l'équivalent de 40 à 50 voitures. Pour un même trajet, on consomme en bus 2 fois moins d'énergie et on émet 2 fois moins de CO<sub>2</sub> qu'en voiture. Une voiture coûte à l'année, en moyenne, 20 fois plus qu'un abonnement moyen de bus.

Bien que les centres-villes et les banlieues soient souvent mieux desservis par les bus que les campagnes, les bus présentent l'avantage d'être présents partout, en ville comme à la campagne. Ils circulent de plus en plus souvent sur des voies réservées (ou sites propres), ce qui leur permet d'être plus rapides et plus ponctuels.

Les bus qui fonctionnent aux biocarburants (diester, etc.), au GPL, au GNV (méthane) ou à l'électricité consomment moins d'énergie et rejettent moins de CO<sub>2</sub> que la voiture.

Il existe des bus à haut niveau de service. Ce système de transport est caractérisé par une forte fréquence (5 à 10 min en heures pleines et moins de 15 min en heures creuses) avec amplitude horaire élevée (circulation la semaine, en soirée et le week-end), un parcours rationalisé avec un itinéraire intégralement ou partiellement en sites propres et un système de priorité aux feux tricolores et aux ronds-points garanti par des aménagements spécifiques, un plancher bas pour faciliter l'accès aux personnes à mobilité réduite et la vente de titres de transport effectuée au niveau des stations





diapo 12



Un poids lourd émet 79g de CO<sub>2</sub> par tonnes transportées et par km parcourus, la voie d'eau en émet 37,68 g/t.km et le train 6,1 g/t.km. La pollution atmosphérique causée par les camions génère 45 milliards d'euros de coûts sanitaires (près de la moitié du coût total de la pollution atmosphérique générée par l'ensemble des moyens de transport routier<sup>1</sup>).

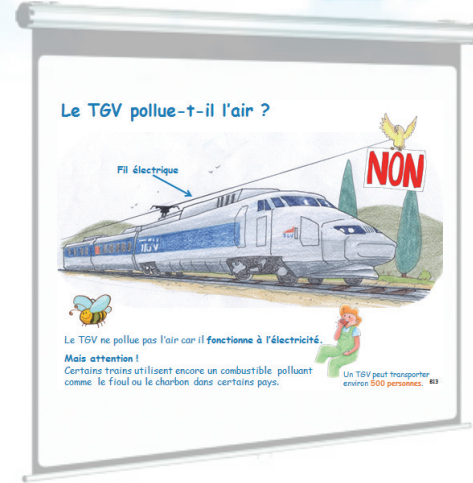


Pour réduire au plus strict nécessaire l'utilisation des poids lourds qui pollue beaucoup l'air, on peut se tourner vers des modes de transport qui le polluent moins (ferroviaire ou fluvial), réduire la consommation et les émissions des poids lourds en agissant sur les carburants (GNV, méthane, émulsion eau-gazole, biocarburants), sur les motorisations (électrique ou hybridation) ou sur les équipements (filtre à particule, systèmes anti NO<sub>x</sub>).

<sup>1</sup> eea.europa.eu



diapo 13



80 % des déplacements de personnes se font en voiture, contre 10 % pour le train et 5,5 % pour l'avion. Entre Torino et Roma, le passager d'un TGV émet 5 kg de CO<sub>2</sub>, celui d'un avion 75 kg de CO<sub>2</sub>.



Le train permet de réaliser de courtes distances comme de moyennes ou de longues distances. Il est utilisé pour tout type de trajets : pour les loisirs comme pour le travail.

Différents types de trains existent : le train régional, le train à grande vitesse ou la ligne internationale. Quant à son coût, il diffère notamment selon le type de train et de voyages choisis, la fréquence des voyages, l'âge du passager.

Le train est le moyen de transport qui consomme le moins d'énergie et qui pollue le moins l'air pour les longues distances.



diapo 14



diapo 16



Sur environ 1000 km (équivalent approximatif d'un Torino – Bari), le train émet 25 fois moins de gaz à effet de serre par passager que l'avion.

En général, l'altitude de vol des avions de ligne long courrier est de 10 000 à 12 000 mètres. A cette altitude, la température de l'air est d'en moyenne -56 °C et il y a très peu d'oxygène disponible.



Pour que nous puissions respirer dans l'avion à haute altitude, un système permet de prélever de l'air de l'extérieur pour le traiter grâce à des compresseurs et l'injecter dans la cabine<sup>3</sup>.

#### Les traînées de condensation des avions :

Les émissions des avions à réaction contiennent de nombreux polluants de l'air ainsi qu'une grande quantité de vapeur d'eau qui se mélange avec l'atmosphère. A l'altitude à laquelle évoluent ces avions, l'atmosphère présente une température et une pression de vapeur saturante (la pression maximale que peut atteindre la vapeur sous forme gazeuse avant de se liquéfier) bien plus faibles que ces émissions.

La vapeur d'eau qu'elles contiennent se condense donc rapidement, sous la forme de cristaux de glace. Ces cristaux de glace agissent alors comme des noyaux de condensation autour desquels encore plus de vapeur d'eau présente dans l'air avoisinant vient se condenser. Il en résulte la formation d'une traînée de condensation nuageuse qui s'étire en travers du ciel, matérialisant le passage de l'avion<sup>4</sup>.



70% de la navigation se faisant à moins de 400 kilomètres du trait de côte, cette pollution de l'air peut aussi dériver vers les terres<sup>1</sup>.



Les fumées et gaz émis par les navires augmentent l'acidité des pluies sur les littoraux et sont à l'origine de la formation d'une grande part de l'ozone troposphérique de plusieurs régions côtières (plus exposées aux ultraviolets solaires dont une partie est réverbérée par l'eau de mer).

Les émissions de CO<sub>2</sub> produites par le transport maritime pourraient être 3 fois supérieures au niveau actuellement estimé à 400 millions de tonnes<sup>2</sup>. Le transport maritime émet du dioxyde de carbone, mais aussi d'autres polluants atmosphériques, dont l'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>) et l'oxyde de soufre (SO<sub>x</sub>), responsables des pluies acides.

Selon le rapport, les émissions du secteur maritime auraient déjà atteint 1,2 milliard de tonnes de CO<sub>2</sub> soit 4,5% des émissions mondiales. Les émissions de dioxyde de carbone du transport maritime seraient également deux fois plus importantes que celles du transport aérien (650 millions de tonnes)<sup>3</sup>.

1-3 sante.lefigaro.fr  
4 futura-sciences.com

1 Travaux de l'équipe du Pr Stig B. Dalsøren, Center for International Climate and Environmental Research de l'université d'Oslo (Norvège) : Dalsøren, SB et al., Update on emissions and environmental impacts from the international fleet of ships: the contribution from major ship types and ports, In Atmospheric Chemistry and Physics, 2009, 9, pp: 2171-2194.

2 Selon un rapport du Groupe d'expert intergouvernemental sur l'évolution du climat de l'ONU (GIEC)  
3 actu-environnement.com



diapo 17



diapo 18



La moto émet plus de polluants locaux - hydrocarbures imbrûlés (HC), oxyde de carbone (CO), monoxyde et dioxyde d'azote (NOx) - que la voiture<sup>1</sup>.

De ce côté, si la moto a fait des progrès, c'est en ce qui concerne le CO<sub>2</sub>, le principal gaz à effet de serre, qu'elle reste imbattable, la moto rejetant le plus de CO<sub>2</sub> se classant au même niveau que le quatre-roues le moins polluant<sup>2</sup>. Notons que cet avantage de la moto est favorisé par une consommation en moyenne bien moindre de carburant.

La moto électrique émerge essentiellement par le biais de petits constructeurs mais les constructeurs historiques commencent à s'y intéresser de plus près.



Pour réduire la pollution qui se dégage des moteurs de la propulsion aérospatiale, des recherches sont menées visant à améliorer les procédés de combustion.

De nouveaux procédés sont développés, comme la propulsion par ondes de détonation pulsée.

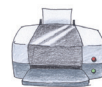
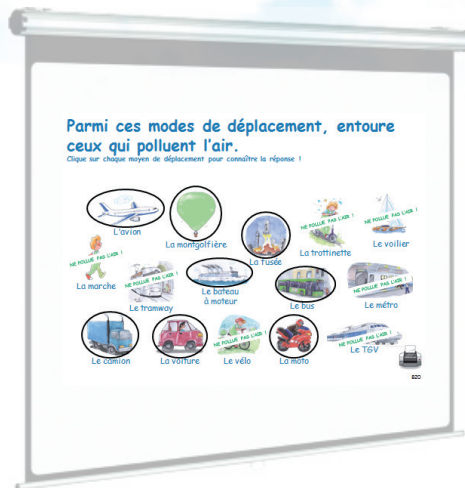
Par exemple, aujourd'hui, pour le moteur Vulcain d'Ariane 5, financé par l'Agence Spatiale Européenne (ESA), des turbopompes complexes et onéreuses introduisent l'hydrogène et l'oxygène liquide dans la chambre de combustion.

Demain, elles seront remplacées par de grands tubes à chocs qui assureront des détonations dont la fréquence, environ 100 Hz, provoquera une propulsion très puissante, et à moindre coût.

1 Moto Mag

2 Actu-Environnement

diapo 20



Cette diapositive peut faire l'objet d'un exercice en classe. Cliquez sur l'imprimante pour télécharger et imprimer le document.



En Italie, les transports sont à l'origine d'un tiers de la consommation totale d'énergie<sup>1</sup>.



Depuis plusieurs décennies, la pollution de l'air occasionnée par les transports devient plus marquante et affecte notamment les grandes agglomérations urbaines. Elle est impliquée dans de nombreux problèmes de santé publique : maladies respiratoires, migraines, irritations, cancers, etc.

Les principaux polluants automobiles sont le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), qui est un gaz à effet de serre, le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), les hydrocarbures imbrûlés (HC) et les particules émises par les moteurs Diesel<sup>1</sup>.

1-2 Rapporto Energia Ambiente 2013 ENEA (<http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/rapporto-energia-e-ambiente-1/rapporto-energia-e-ambiente-scenari-e-strategie-2013>)

diapo 21



La combustion est une réaction chimique qui nécessite la réunion, en quantités suffisantes, de trois éléments : un combustible, un comburant, une énergie d'activation. Elle est représentée par le triangle du feu. Dès qu'un élément du triangle est retiré, la combustion s'arrête.

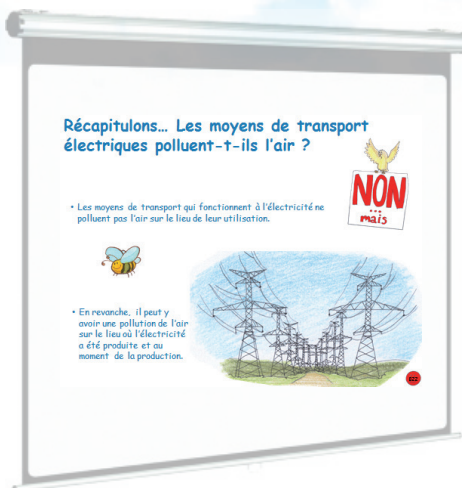
Le combustible peut être un solide formant des braises (bois, papier, carton, tissu, PVC...), un liquide ou solide liquéfiable (essence, gazole, kérosène, polystyrène, polyéthylène, huile...), un gaz (butane, propane, méthane, dihydrogène...), un métal (aluminium, fer, sodium, magnésium...).

Le comburant est la plupart du temps de l'air ambiant et plus particulièrement du dioxygène.

L'énergie d'activation est généralement la chaleur (échauffement du frottement dans le cas de l'allumette, étincelle de l'allume-gaz, du briquet...) mais peut être aussi l'électricité, la radiation, la pression...

La combustion est notamment utilisée dans les moteurs à explosion pour la propulsion des véhicules de transport, dans les centrales thermiques pour la production d'électricité et dans nos maisons pour le chauffage.

diapo 22



En Italie, les principales sources de production d'électricité sont le gaz (38%) et les ressources énergétiques renouvelables (27%), parmi lesquelles l'hydraulique (12%):

- Les centrales hydrauliques utilisent les chutes d'eau ou le débit des fleuves comme force motrice. Pour amener l'eau dans les turbines, un barrage est construit sur une rivière afin de constituer une réserve d'eau. Par la différence de hauteur, l'eau acquiert une force qui est canalisée jusqu'à la turbine .
- Les centrales thermiques à flamme utilisent la chaleur résultant de la combustion de charbon, fioul, gaz, bois, biomasse, biogaz, déchets... Une chaudière chauffe l'eau sous pression. Cette dernière est transformée en vapeur, force motrice de la turbine.
- Les éoliennes captent l'énergie du vent qui fait tourner les pales, comme l'eau du barrage fait tourner la turbine.
- Les centrales solaires concentrent la chaleur du soleil dans des tours ou des collecteurs paraboliques.
- Les centrales géothermiques exploitent la chaleur du sous-sol terrestre. Dans les deux derniers cas, cette chaleur produit de la vapeur, force motrice de la turbine.

## Les usines



<sup>1</sup> Rapporto Energia Ambiente 2013 ENEA (<http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/rapporto-energia-e-ambiente-1/rapporto-energia-e-ambiente-scenari-e-strategie-2013>)



Même si elles polluent, les usines servent à produire de nombreux biens de consommation qui sont présents partout dans notre quotidien.

Les usines émettent des polluants spécifiques en fonction des produits fabriqués et des processus mis en œuvre. Depuis plusieurs décennies, leurs émissions sont en régression dans les pays occidentaux concernant les polluants réglementés.

## Le chauffage et la climatisation





diapo 28



diapo 29



Malgré les inconvénients qu'ils présentent, le gaz et le fioul sont très employés. Si nous ne pouvons pas faire autrement que de les utiliser, l'idéal est de le faire avec des équipements performants limitant la pollution de l'air.

Bien que le bois soit la première énergie renouvelable en Italie, il reste souvent très émetteur de polluants. Utilisé dans de mauvaises conditions, il peut émettre plus de polluants que d'autres combustibles et notamment des polluants ayant un impact sur la santé : des particules fines, du monoxyde de carbone, des composés organiques volatils (COV) et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

L'électricité est une bonne solution car elle n'émet pas de polluants de l'air. Elle est bien souvent produite à partir de ressources polluants l'air, mais elle pourrait l'être à partir de ressources ne polluant pas l'air (solaire, éolien...).

Le solaire est une énergie gratuite qui n'émet, à l'usage, ni polluant, ni gaz à effet de serre.

La pompe à chaleur (PAC), système électrique qui récupère l'énergie gratuite et inépuisable stockée dans le sol, l'air ou l'eau des nappes et la restitue pour chauffer la maison, est performante et économique : pour 1 kWh d'électricité consommé, une PAC restitue de 2 à 4 kWh de chaleur.



Climatisation : Installation qui permet de maintenir la même température dans un endroit fermé.

2 véhicules neufs sur 3 sont maintenant dotés de la climatisation, contre 15 % en 1995, et on estime qu'en 2020, 9 voitures sur 10 auront l'air conditionné.



La climatisation fonctionne comme un réfrigérateur : un fluide frigorigène circule dans un circuit fermé, passant de l'état liquide à l'état gazeux en absorbant la chaleur ambiante, pour ensuite la rejeter à l'extérieur. Ce système occasionne des fuites de gaz issus de l'évaporation du fluide frigorigène dans l'atmosphère :

- Quand le matériel vieillit, les circuits perdent en étanchéité
- Lors de l'installation et de la maintenance des appareils, si elles ne sont pas effectuées par des professionnels

Malheureusement l'Italie, malgré quelques cas d'excellence, se situe aux derniers rangs au niveau européen dans le classement des pays pour la récupération des fluides frigorigènes, comparé avec d'autres pays communautaires : en 2011 l'Italie a récupéré en moyenne 4,4 grammes de fluides par habitant, bien en dessous de la moyenne du Royaume-Uni ou de l'Allemagne qui, respectivement, atteignent 23,6 et 23,2 grammes par habitant.

1 GSE - Rapporto statistico Energia da fonti rinnovabili anno 2013 http://www.gse.it/it/Statistiche/Rapportostatistici/Pagine/default.aspx

1 Le Robert Junior

2 ISPRA (http://www.isprambiente.gov.it/it/publicazioni/rapporti/rapporto-rifiuti-speciali-edizione-2014)

# Les activités domestiques



diapo 32



Nous passons l'essentiel de notre temps en espace clos ou semi-clos : habitations, habitacles des moyens de transports, lieux de travail et de loisirs, écoles, commerces. La pollution dans l'habitat est multiple, cachée, mais évitable. Le renouvellement de l'air et son brassage sont des éléments clés de la qualité de l'air intérieur.



Les sources de pollution de l'air intérieur sont diverses : pollution extérieure, occupants (fait de fumer, choix du mobilier, bricolage, ménage, utilisation d'appareils de combustion, présence d'animaux domestiques), bâtiment (matériaux de construction, système de chauffage...), pollution des sols (radon, sites industriels...).

Les teneurs en polluants sont par ailleurs conditionnées par le taux d'humidité, la température et le taux de renouvellement de l'air (ventilation). Les principaux contaminants de l'air intérieur sont de nature chimiques (gaz et particules), biologiques (moisissures, bactéries, allergènes respiratoires d'origine biologique), physiques (bruit, éclairage artificiel, écrans, conditions de température et humidité, radiations, odeurs...)

Parmi les troubles associés à une mauvaise qualité de l'air intérieur, les pathologies du système respiratoire (rhinites, bronchites, asthme...) sont celles le plus souvent observées. Et beaucoup de ces manifestations sont de nature allergique.



# L'activité agricole



diapo 32

Quelles sont les principales causes de pollution de l'air liées à l'activité agricole ?



- Réponse 1 :** Les pesticides (fabrication et épandage)
- Réponse 2 :** Les engrais (fabrication et épandage)
- Réponse 3 :** L'élevage
- Réponse 4 :** Le transport (marchandises et exploitation)
- Réponse 5 :** La climatisation et le chauffage des exploitations



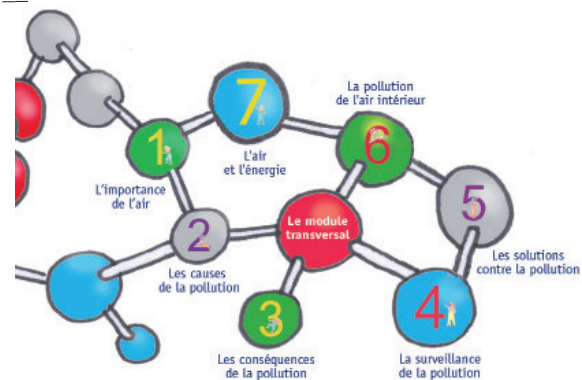
- 134.000 tonnes de pesticides ont été utilisées en 2012 en Italie. Notre pays est le 1er consommateur européen pour unité de surface cultivée<sup>1</sup>.



Les pesticides (insecticides, raticides, fongicides, et herbicides) sont des composés chimiques dotés de propriétés toxicologiques, utilisés par les agriculteurs pour lutter contre les animaux (insectes, rongeurs) ou les plantes (champignons, mauvaises herbes) jugés nuisibles aux plantations. Leur utilisation présente des risques pour la santé (irritation de la peau et des poumons) et pour l'environnement (pollution des nappes phréatiques, perte de biodiversité).

Le premier usage intensif d'un pesticide, le DDT, remonte à l'époque de la seconde guerre mondiale. Selon la FAO, la filière de l'élevage émettrait plus de gaz à effet de serre que le secteur des transports.

<sup>1</sup> ISPRA (http://www.isprambiente.gov.it/publicazioni/rapporti/rapporto-nazionale-pesticidi-nelle-acque.-dati-2011-2012.-edizione-2014)



## Remerciements

Nous remercions le comité pédagogique de L'Air et Moi pour sa précieuse participation à la réalisation de ce guide :

Mme Roselyne Bailly (Ecole Saint-Tronc La Rose, Marseille),  
 Mme Céline Vincent (Ecole Mazargues Beauchêne, Marseille),  
 Mme Violaine Millet (Ecole Arenc Bachas, Marseille),  
 Mme Françoise Sivan (Ecole La Rose Val Plan, Marseille),  
 Mme Anne Claire Latuyère (Ecole La Rose Val Plan, Marseille),  
 Mme Mireille Pally (Ecole Marius Roussel, Simiane Collongue),  
 Mme Isabelle Mollard (Ecole Sainte-Cécile, Marseille),  
 Mme Sophie Lombardi (Ecole Candolle, Marseille),  
 M. Philippe Oddou (enseignant, ancien coordinateur des classes de Mer de la Ville de Marseille au Frioul).

Nous remercions aussi notre comité scientifique L'Air et Moi et notre équipe d'ingénieurs d'Air PACA. Enfin nous remercions tous ceux qui ont participé, directement ou indirectement à la réalisation de ce support.

Réalisation : Air PACA, ARPA Vallée d'Aoste et ARPA Piemont dans le cadre du projet ALCOTRA SH'AIR

Conception du projet : Victor-Hugo Espinosa

Coordination : Marie-Anne Le Meur

Assistance à la coordination : Isabelle Arab-Desmarécaux

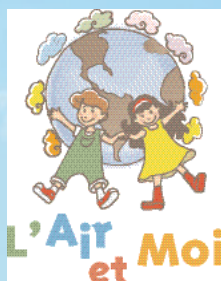
Illustration : Isabelle Nègre-François

Maquette : Graficea

[info@noielaria.it](mailto:info@noielaria.it)

SH'AIR





[www.noielaria.it](http://www.noielaria.it)