

EXP'AIR

La pollution de l'air démasquée !



DOSSIER D'INFORMATION POUR ENSEIGNANT-E-S

SOMMAIRE DU DOSSIER

1

Table des matières

1	INTRODUCTION	3
2	OBJECTIF D'EXP'AIR : PROMOUVOIR UNE DEMARCHE DE CITOYENNETE SENSIBILISANT LES ADOLESCENTS A LA POLLUTION DE L'AIR	3
2.1	PRINCIPES PEDAGOGIQUES	4
2.2	DISCIPLINES CONCERNEES	4
2.3	ASPECTS PRATIQUES	5
3	EXP'AIR : COMMENT ÇA MARCHE ?	6
3.1	LE DEROULEMENT D'EXP'AIR, EN BREF	6
3.2	LE FIL DE L'ENQUETE	7
3.3	LES ECOGESTES – DU GESTE INDIVIDUEL A L'ACTION COLLECTIVE	8
4	EXPLOITER EXP'AIR : THEMATIQUES ET DISCUSSIONS POTENTIELLES	11
4.1	AVANT LA VISITE	11
4.2	APRES LA VISITE	12
4.3	DEVELOPPEMENTS POTENTIELS SUR LES ALIBIS – OU AUTRES « IDEES REÇUES »	13
4.4	DEVELOPPEMENTS POTENTIELS SUR LES ECOGESTES	15
5	POUR ALLER PLUS LOIN	20
5.1	LES ENJEUX DE LA QUALITE DE L'AIR EN REGION AUVERGNE RHONE-ALPES	20
5.2	ZOOM SUR L'ENJEU SANITAIRE	21
5.3	POLLUANTS ATMOSPHERIQUES : ETAT DES LIEUX POUR LA REGION AUVERGNE RHONE-ALPES	22
5.4	POUR ALLER PLUS LOIN DANS L'EXPAIRTISE	32
	ANIMATION EXPAIR : UN AXE DU PROJET PACT'AIR - PROGRAMME D' ACTIONS TRANSFRONTALIER POUR LA QUALITE DE L'AIR DU GRAND GENEVE	32

The logo for 'EXP'AIR' is presented in a bold, white, sans-serif font. The letters are contained within a black rectangular box that has a slightly distressed or textured appearance, with some white speckling and irregular edges, suggesting a stencil or a weathered sign.

1 Introduction

L'application EXP'AIR a été conçue pour sensibiliser, de manière originale et interactive, le public scolaire à la problématique de la pollution de l'air. Dès 2018, EXP'AIR est mise à disposition des établissements scolaires pour vous permettre d'évoquer le thème de la qualité de l'air à travers une approche ludo-éducative et participative.

2 Objectif d'EXP'AIR : promouvoir une démarche de citoyenneté sensibilisant les adolescents à la pollution de l'air

Aujourd'hui, la qualité de l'air – ressource vitale s'il en est – n'est pas toujours garantie. Malgré l'amélioration tendancielle constatée ces dernières années, trois polluants restent préoccupants : les particules fines (PM10), le dioxyde d'azote (NO2) et l'ozone (O3), alors que les émissions de dioxyde de carbone – le fameux CO2 – menacent le climat à l'échelle planétaire.

Les sources de pollution diffuse (véhicules à moteur, chauffages, etc.) représentent une part significative des émissions. Améliorer durablement la qualité de l'air que nous respirons implique dès lors une modification des comportements citoyens au quotidien. Pour ce faire, chacun peut agir en adoptant des gestes simples, comme prendre son vélo plutôt qu'un scooter, utiliser des peintures à l'eau ou éviter de laisser sa fenêtre entre-ouverte avec le chauffage allumé ...

EXP'AIR vise à sensibiliser les adolescent-e-s à cette problématique sous-estimée, en les rendant acteur-trice d'une enquête interactive sur la pollution de l'air. Cette animation va ainsi leur permettre de :

1. **Découvrir de manière autonome** des informations objectives liée à la thématique de la pollution diffuse de l'air ;
2. **Etablir les liens de cause à effet** entre la qualité de l'air et la santé, au quotidien ;
3. **Prendre conscience de son propre rôle** pour changer les choses dans ce domaine ;
4. **Découvrir un ensemble d'écogestes simples** qui va leur permettre non seulement de prendre part, au quotidien, à l'amélioration de la qualité de l'air, mais aussi de se rendre compte de la valeur conjointe des gestes individuels.

L'atelier, encadré par un animateur, dure une heure pour un demi-groupe de 14 élèves répartis en binômes. L'intervenant assure la logistique et l'organisation de l'animation auprès des classes, en coordination avec les enseignant-e-s.



2.1 Principes pédagogiques

EXP'AIR s'articule sur la base des principes d'apprentissage suivants :

- **Confrontation à un ensemble de données objectives** : observations, mesures scientifiques, informations médicales, etc.
- **Analyse active de l'information** : l'élève a la maîtrise de son parcours. Il-elle prend des décisions. Il-elle apprend en étant acteur-trice.
- **Compréhension autonome du processus plutôt que pure assimilation des données.** La pollution de l'air est complexe : l'enquêteur-trice fait des choix afin d'approfondir les pistes d'information qui lui paraissent les plus pertinentes (voir plus bas : « niveaux d'information », cf. chap. 3.2 « *Le fil de l'enquête* »).
- **Prise de conscience des liens de cause à effet entre ses propres activités quotidiennes et la qualité de l'air respiré par tous.**

2.2 Disciplines concernées

- Fondamentalement pluridisciplinaire, EXP'AIR peut notamment être intégrée dans les programmes des disciplines suivantes : sciences et vie de la terre, chimie, géographie, écologie, développement durable, éducation civique, éducation physique et sportive.

La problématique de la pollution de l'air est **au cœur des problématiques environnementales**. Agir dans ce domaine permet également d'agir parallèlement dans les autres domaines, notamment de participer au maintien de la qualité de l'eau, de la qualité et de la fertilité des sols, à la préservation des ressources naturelles (matérielles ou énergétiques, renouvelables ou fossiles), à la -protection de la biodiversité ou à la réduction de la pollution sonore, etc.

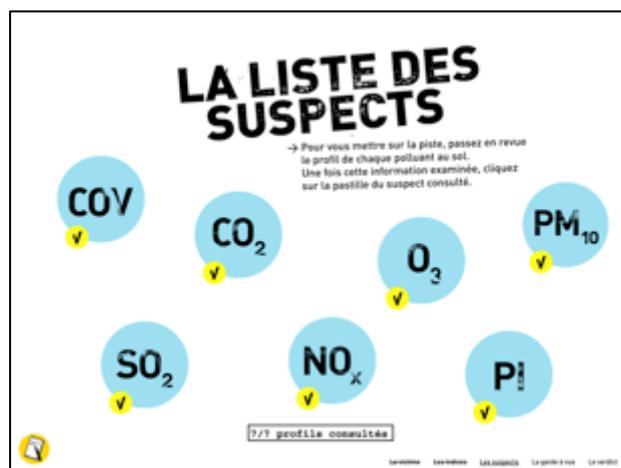
Cette problématique est également **au centre de toutes nos activités quotidiennes** : l'ensemble de nos gestes quotidiens a un impact potentiel – négatif ou positif – sur la qualité de l'air ; que cela soit dans les secteurs de la mobilité, de la consommation, de l'habitation (chauffage des bâtiments, chauffage de l'eau, qualité de l'air intérieur), de la gestion des déchets, etc. (cf. liste « écogestes » p.9).

Enfin la pollution de l'air touche également à l'enjeu sanitaire et de la qualité de vie des populations (cf le paragraphe 5.2 de ce dossier).

2.3 Aspects pratiques

- L'animation est **déployée dans l'établissement, dans un espace adapté, une-salle fermée** afin de sécuriser le matériel en fin de séance, dans la mesure où l'animation peut se dérouler sur plusieurs jours en fonction du nombre de classes sensibilisées.
- Un **planning** des horaires est établi avec le-la responsable de la coordination au sein de l'établissement.
- Idéalement, l'animation d'EXP'AIR dure **environ 60 minutes** pour un maximum de 14 élèves (demi-classe) – ou le double pour une classe de 28 élèves environ (enquête et séance de restitution et de jeux de rôle). Il y a sept tablettes tactiles pour les enquêtes, qui sont prises en charge chacune par deux (ou trois) élèves.
- Pendant l'animation, **l'animateur EXP'AIR encadre les élèves**. Il leur distribue les tablettes tactiles, s'assure de leur restitution, explique les règles du jeu, guide les élèves et répond à leurs questions.

L'enseignant-e accompagne la classe ou reste en classe avec l'autre moitié de la classe. L'animateur prend en charge l'animation sur le lieu de l'exposition. Avant la visite, quelques notions sur les polluants ou la pollution de l'air peuvent être abordées en cours (cf. informations générales ci-dessous), mais cela n'est pas indispensable. Idéalement, les élèves découvrent sur le moment le déroulement de l'activité EXP'AIR.



3 EXP'AIR : comment ça marche ?

3.1 Le déroulement d'EXP'AIR, en bref

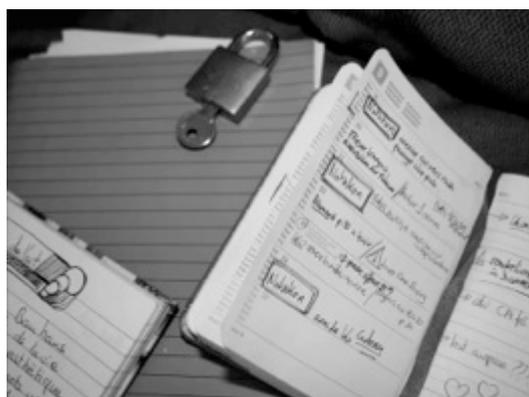
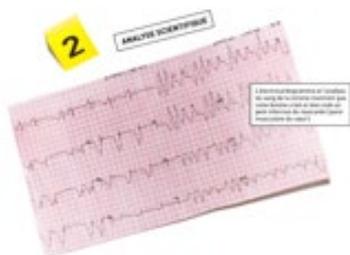
- Une personne est victime d'une atteinte à la santé. Dans le cadre d'une **enquête scientifique**, les élèves « enquêteurs-trices » partent sur les traces des suspects principaux : les polluants de l'air. A l'aide de tablettes numériques, les enquêteurs-trices récoltent informations et indices, trient ces informations selon leur pertinence, découvrent les suspects, formulent des suppositions et finissent par l'accusation du coupable : un des sept polluants de l'air.
- L'animation EXP'AIR propose à votre classe **sept différentes enquêtes**, abordant les sept polluants de l'air suivants : les oxydes d'azote (NO_x), les composés organiques volatils (COV), l'ozone (O₃), les particules fines (PM₁₀), le gaz carbonique (CO₂), le dioxyde de soufre (SO₂) et les polluants intérieurs (Pi).
- **Par groupe de deux (ou trois) personnes**, les élèves suivront une enquête spécifique, distincte des autres groupes. Ils-elles travailleront en petite équipe pour avancer dans l'enquête.
- Pour parachever l'enquête, chaque groupe sera invité à **un temps de restitution**, lors duquel il faudra récapituler les faits marquants de l'enquête et proposer des recommandations sur les changements de comportements à adopter pour minimiser la pollution de l'air. D'acteurs-trices, ils deviennent ainsi eux-mêmes–elles-mêmes prescripteurs-trices.
- Ce temps d'animation sera également l'occasion pour les élèves de découvrir une série d'écogestes à adopter pour participer à l'amélioration de la qualité de l'air au quotidien. Les écogestes choisis par les élèves seront mis en perspective à l'échelle de la classe ou de l'établissement, afin de rappeler la valeur collective de l'ensemble des gestes individuels.

3.2 Le fil de l'enquête

1. **La victime** : le groupe découvre un petit film présentant l'accident et la victime.
2. **Les indices** : pour en savoir plus sur les circonstances de l'accident, le groupe va récolter 7 indices – informations objectives, documents scientifiques, extraits radio-phoniques, etc. Après analyse, les élèves devront retenir les éléments les plus déterminants à leurs yeux.



3. **Les suspects** : avec ces indices, les exp'airs vont passer en revue les profils de tous les polluants (premier niveau d'information) pour en choisir trois qui leur paraissent particulièrement suspects (deuxième niveau d'information).
4. **La garde à vue** : les exp'airs précisent leur analyse de la situation, entendent l'alibi des suspects présumés et déterminent un coupable.
5. **Le verdict** : le verdict est rendu et explicité (l'étape de restitution).



3.3 Les écogestes – du geste individuel à l'action collective

A la fin de l'enquête, les élèves découvriront, un ensemble d'engagements potentiels de type *écogestes* permettant de participer activement au maintien de la qualité de l'air - soit « 24 gestes simples pour améliorer la qualité de l'air que nous respirons ». Ensuite, il sera alors proposé aux élèves d'en choisir un comme engagement personnel.

Style de vie	Principaux polluants concernés
1. Ne pas régler le chauffage à plus de 19°C.	O ₃ , PM ₁₀
2. Eteindre complètement les appareils sans utiliser les modes « veille ».	CO ₂
3. Devenir l'ambassadeur des énergies renouvelables.	CO ₂
4. Laisser tomber les sprays et les diffuseurs de parfum.	Pi, SO ₂
5. Ramener les appareils électriques et électroniques au recyclage.	Pi
6. Laisser à la cave les produits dangereux (dissolvants, peintures...)	Pi
7. Eviter d'utiliser la climatisation.	CO ₂
8. Demander aux fumeurs d'aller dehors pour fumer.	Pi
9. Ne pas allumer trop souvent des bougies à la maison.	Pi
10. Se passer de feux de cheminée pour le plaisir, surtout en ville.	PM ₁₀
11. Ne pas laisser une fenêtre entre-ouverte avec le chauffage allumé.	O ₃ , PM ₁₀
Mobilité	
12. Laisser tomber la voiture, la moto ou le scooter quand il y a de la pollution.	NO _x , COV
13. Choisir un modèle qui pollue peu en cas d'achat d'une voiture	NO _x , PM ₁₀ , CO ₂ ,
14. Ne pas se la jouer avec une conduite brusque ou sportive sur la route.	NO _x
15. Prendre son vélo ou les transports en commun plutôt que le scooter.	NO _x , COV
16. En ville, aller à pied.	NO _x , COV, CO ₂
17. Laisser tomber le scooter pour le vélo électrique	COV, PM ₁₀
Consommation	
18. Acheter des objets en bois qui ont un label (FSC).	CO ₂ , SO ₂
19. Boire l'eau du robinet plutôt que l'eau en bouteille.	NO _x
20. Utiliser des produits ménagers doux pour l'environnement, sans forcer la dose.	Pi
21. Utiliser l'eau chaude avec modération.	O ₃ , CO ₂
22. Trier ses déchets pour limiter l'incinération.	CO ₂ , SO ₂
23. Manger des fruits et légumes locaux et de saison.	CO ₂ , SO ₂
24. Pour la peinture, prendre des produits à l'eau.	Pi

Les 24 éco-gestes d'EXP'AIR



1 Ne pas régler le chauffage à plus de 20°C.



3 Devenir l'ambassadeur des énergies renouvelables.



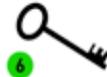
5 Ramener les appareils électriques et électroniques au recyclage.



2 Eteindre complètement les appareils sans utiliser les modes «veille».



4 Laisser tomber les sprays et les diffuseurs de parfum.



6 Laisser à la cave les produits dangereux (dissolvants, peintures...).



7 Eviter d'utiliser la climatisation.



9 Ne pas allumer trop souvent des bougies à la maison.



11 Ne pas laisser une fenêtre entre-ouverte avec le chauffage allumé.



8 Demander aux fumeurs d'aller dehors pour fumer.



10 Se passer de feux de cheminée pour le plaisir, surtout en ville.



Voici 24 gestes simples pour améliorer la qualité de l'air que nous respirons. Faites votre choix pour entrer dans ces 15m³.



12 Laisser tomber la voiture, la moto ou le scooter quand il y a de la pollution.



13 Choisir un modèle qui pollue peu en cas d'achat d'une voiture.



14 Ne pas se la jouer avec une conduite brusque ou sportive sur la route.



15 Prendre son vélo ou les transports en commun plutôt que le scooter



17 Laisser tomber le scooter pour le vélo électrique.



16 En ville, aller à pied.



18 Acheter des objets en bois qui ont un label (FSC).



19 Boire l'eau du robinet plutôt que l'eau en bouteille.



21 Utiliser l'eau chaude avec modération.



23 Manger des fruits et légumes locaux et de saison.



20 Utiliser des produits ménagers doux pour l'environnement, sans forcer la dose.



22 Trier ses déchets pour limiter l'incinération.



24 Pour la peinture, prendre des produits à l'eau.

La liste des écogestes pourra ainsi servir de base à une discussion participative, à l'issue de la visite. Les élèves pourront être interrogés sur les liens qu'ils perçoivent entre certaines de ces actions et la pollution de l'air – mécanismes qui pourront être précisés ou approfondis ensuite par l'animateur et l'enseignant-e. Les élèves pourront également parler de l'engagement qu'ils ont pris, expliquer pourquoi celui-ci leur paraissait important et réalisable, ou encore justifier pourquoi certains écogestes ne leur semblaient pas prioritaires.

4 Exploiter EXP’AIR : thématiques et discussions potentielles

L’animation EXP’AIR aborde un large panel de thématiques qui peuvent être travaillées et approfondies en classe, en plus des sujets abordés actuellement dans vos enseignements de chimie, biologie, géographie, sciences, santé, environnement, etc. Voici quelques pistes.

4.1 Avant la visite

- **Les idées reçues – fondées ou non - sur la pollution de l’air** : d’après les élèves, quel est notre besoin le plus fondamental, quelles sont les principales sources de la pollution de l’air, quelle est la gravité du phénomène, quelles atteintes peuvent être provoquées, quel polluant est le plus dangereux, que peut faire un élève, peut-on venir à bout de la pollution de l’air. Une liste « d’idées reçues » (connaissances *a priori*) peut être dressée pour être revue (avec confirmation/infirmation de points évoqués) en fin de cours. Eventuellement, ces données peuvent même être enregistrées pour être ensuite revues après l’animation.
- **Présentation de la situation actuelle en matière de qualité de l’air** (cf. chapitre ci-dessous : « *Les polluants-suspects – la situation pour la région Auvergne-Rhône-Alpes* ») avec prise en considération des tendances et évolutions récentes.
- **Présentation générale des différents polluants principaux** (cf. chapitre ci-dessous « *Profil des polluants-suspects* »), que les élèves pourront ainsi mieux connaître avant de se lancer dans l’enquête.

Pour les classes de quatrième et de troisième

- **Approfondissement d’un polluant spécifique**, en se penchant précisément sur les sources principales, les propriétés des molécules, les effets sur la santé et l’environnement, la situation générale et la tendance d’évolution (voir les informations ci-dessous, cf. chapitre ci-dessous 6.1 « *Les polluants-suspects* »).
- **Différentiation entre pollution « chronique » et « pic de pollution »** ; la « pollution chronique » (pollution causée par de multiples sources réparties sur le territoire et diffusée à petites doses dans le temps) est beaucoup moins spectaculaire que les pics de pollution ponctuels dont on peut aisément voir des images chocs. Moins souvent évoquée par les médias, la pollution chronique est plus difficile à appréhender, mais elle est tout aussi problématique. La lutte contre ce type de pollution de même que l’identification des pollueurs sont rendues particulièrement difficiles de par la diversité, la multiplicité et la discrétion des sources. On pourra évoquer ici l’ensemble des types de pollutions diffuses – avec évocation des autres sources de pollution diffuse (eau, bruit notamment) – le montant des coûts induits sur la société, ou encore évoquer les questions de bioaccumulation, la difficulté à connaître les quantités maximales (limites de l’approche « la dose fait le poison », voir aussi « DJA » ou « doses journalières admissibles », en fonction du poids du corps considéré), des seuils de résilience des écosystèmes, notamment.
- **Evocation du principe de « l’empreinte écologique »**, avec la grande problématique des externalités environnementales (par exemple report de la pollution de l’air dans les pays fortement industrialisés – pour extraction, raffinage, production, déchets spéciaux,

déchets électro-ménagers, etc.), délocalisation des impacts sur l'environnement et la santé suite à la délocalisation des industries ailleurs dans le monde. Notre pays (un des plus gros consommateurs en ressources et produits par habitant de la planète) n'est pas un haut lieu industriel, peu de sites d'exploitation et de transformation des ressources naturelles (avec fort impact sur la pollution de l'air) sont visibles aux yeux des élèves au quotidien.

4.2 Après la visite

- **Mise en commun des informations collectées par chaque groupe lors de ce sept enquêtes-expériences singulières : qu'est ce qui change, qu'est-ce qui demeure ?** Qu'est-ce qui distingue ces divers polluants, ou au contraire qu'est-ce qui semble systématique dans les liens de cause à effet qu'ils ont avec la santé ? Ceci permettant d'approfondir et de réviser les différents « modes opératoires » des polluants.
- **Prise de conscience** que les principales « victimes » de la pollution de l'air sont, en tout premier lieu, les personnes sensibles ou vulnérables, les jeunes et les personnes âgées.
- **Discussion sur les « écogestes »** (développés ci-après) choisis ou non, évocation de la difficulté pour les élèves à faire certains de ces gestes, évocation éventuelle de leur efficacité respective, ainsi que de tous les autres impacts positifs sur la qualité de vie que ces « écogestes » impliquent, en plus de l'amélioration de la qualité de l'air locale (cf. ci-dessus). Pourquoi certains changements sont-ils plus difficiles ? Quel est le profil d'engagement de la classe, de l'établissement ?
- **Discussion sur les sources d'information** : confrontation avec les « idées reçues » rassemblées avant la visite. Sont-elles confirmées ? Comment appréhender le sujet ? Comment distinguer les faits des rumeurs ou autres suppositions ? Quelles sont les sources d'information fiables ? S'agit-il d'un sujet polémique (parti pris / données objectives) ?
- Réflexion autour du **principe « pollueur-payeur »** : la pollution produite par les uns est assumée par toutes et tous (cf. « externalité négative ») ; il y a donc nécessité de l'engagement de toutes et tous. Inversement : prise de conscience qu'un geste pris personnellement ne bénéficie pas qu'à soi, mais aussi aux autres.
- Une source de pollution récurrente dans toutes ces enquêtes ? **Le transport motorisé.** Impact considérable des véhicules motorisés sur la qualité de l'air (avec évocation éventuelle des autres types d'impacts sur la santé tels que bruits, accidents, sentiment d'insécurité par exemple).
- Un autre pollueur majeur ? **Importance du chauffage « intelligent »** (pas besoin de « chauffer les oiseaux » en laissant longtemps les fenêtres entre ouvertes ; préférence à une aération grande et brève).
- Prise de conscience de l'impact systématiquement sous-estimé de la **pollution de l'air intérieur** (sprays désodorisants, vernis, bougies, peintures, fumée, etc.).
- **Développements dans le domaine environnemental**, focalisé sur l'un des polluants et ouvrant par exemple sur les problématiques de l'effet de serre, les pluies acides, le trou dans la couche d'ozone, les inversions thermiques en milieu urbain, etc.

4.3 Développements potentiels sur les alibis – ou autres « idées reçues »

Au cours de l'enquête, les élèves se verront présenter une série d'alibis par les polluants – qui correspondent en fait à des idées préconçues que l'on peut avoir sur les processus de pollution de l'air. Ces (faux) alibis peuvent être au centre d'une discussion constructive non seulement sur le contenu des informations objectives accumulées lors de la visite, mais aussi sur le concept de recherche d'information lui-même, des enjeux liés au contrôle de l'information et des intérêts sous-jacents des différents acteurs concernés. Des jeux de rôles peuvent être montés dans cette optique – dans une optique pédagogique de construction argumentaire, d'écoute et contre-argumentation, par exemple.

✚ « *Il y a des catalyseurs sur les pots d'échappement des voitures, non ? Se trouver à proximité d'une route peut-il vraiment avoir un effet sur la santé ?* »

→ Les catalyseurs (type « DeNox ») ont effectivement pour effet de diminuer la pollution émise par véhicule, mais l'augmentation du nombre de voitures et des kilomètres parcourus par véhicule contrebalance clairement ce gain...

→ En ce qui concerne spécifiquement les NOx, généralement, plus on est près de la source plus la pollution est forte ; ceci n'est pas forcément le cas en ce qui concerne l'ozone par exemple (cf. ci-dessous). Dans ce cas, l'impact sur la santé sera donc logiquement plus marqué au bord des routes étant donné que les principaux émetteurs d'oxydes d'azote restent les véhicules à moteur...

✚ « *Le jeune homme a eu sa crise en courant dans la campagne sur un chemin peu fréquenté par les véhicules motorisés ! Comment peut-il avoir été victime de la pollution ?* »

→ Le jeune homme a bien été victime de l'ozone. Les mesures de pollution de l'air confirment que la concentration d'ozone était particulièrement forte ce jour-là. Bien que le jogger ait été en train de courir dans la campagne, il n'a pas été épargné, car ce gaz peut être en fait – paradoxalement – moins présent en ville qu'à la campagne. En milieu urbain, plus pollué, les oxydes d'azote (NOx) interagissent en permanence avec les molécules d'ozone (O₃), et neutralisent en partie ces dernières. Or, ce processus n'a pas lieu dans les campagnes proches des agglomérations, où les NOx sont moins présents et où l'ozone (produits dans les centres urbains puis transportés par le vent) peut s'accumuler plus facilement. Contrairement à un impact sur la santé via les NOx, on voit ici que la pollution n'est pas forcément uniquement locale.

✚ « *Le bébé était à l'intérieur, avec les fenêtres fermées. On sait bien que c'est dans les rues que la pollution se concentre !* »

→ L'air intérieur est bien souvent plus pollué que l'extérieur – une pollution provenant des multiples sources telles que les parfums, bougies, cigarettes, émanations de cuissons, solvants, colles, peintures ou autres poussières produites par les textiles, les meubles ou les animaux, etc.

✚ « On a beaucoup parlé des pluies acides et de dégradation des forêts. Les forêts sont toujours là... N'a-t-on pas exagéré le rôle de la pollution de l'air ? »

→ La dégradation des forêts causée par les pluies acides a souvent été perçue comme une fausse alerte. En réalité, ces phénomènes graves ont conduit à l'adoption de mesures volontaristes. Dans les années 1980, les combustibles et les carburants ont été désulfurés, les moteurs des véhicules améliorés, les installations de chauffage et les processus industriels rationalisés. Le problème est aujourd'hui bien maîtrisé en Europe de l'Ouest. Cet exemple démontre que certaines mesures prises pour améliorer la qualité de l'air peuvent être efficaces.

✚ « Les vacances d'été ont été gâchées par un temps froid et pluvieux. On nous parle tout le temps du réchauffement climatique mais est-on bien sûr que la planète se réchauffe et que le climat change ? »

→ Cette idée reçue résulte de la confusion entre *météorologie (locale)* et *climatologie (globale)*. Prouvé à l'échelle du globe (cf. *Rapport d'évaluation* du GIEC notamment), le réchauffement, ou plus approprié : le « *changement* climatique », est également constaté chez nous : dans les Alpes, la température moyenne s'est élevée de 2°C en un siècle, soit deux fois plus vite que l'augmentation de la température moyenne de la planète... Ce réchauffement général peut également être accompagné, localement, d'une augmentation des événements climatiques extrêmes (tels que des pluies intenses ou un rafraichissement soudain en été, tout autant que des situations de fortes chaleurs). Des périodes froides et pluvieuses ne sont pas en contradiction avec une tendance de réchauffement confirmée.

✚ « Un cancer de cellules sanguines à cause de ce qu'on respire ? Vous ne croyez pas que ce devrait être un cancer du poumon ? Êtes-vous bien sûr que votre suspect soit en cause ? »

→ Certains polluants de l'air, après avoir infiltré nos poumons, peuvent pénétrer ensuite aisément dans les cellules de notre corps. C'est particulièrement le cas des COV tels que le benzène, qui peut même entraîner des effets sur les chromosomes et porter ainsi atteinte à la santé bien au-delà du système respiratoire – en altérant le système immunitaire, le système nerveux, le sang et les organes reproducteurs.

✚ « Un problème cardiaque causé par la pollution de l'air ? Cela ne devrait pas plutôt provoquer des problèmes pulmonaires ? »

→ Le système respiratoire et le système cardio-vasculaire sont intimement liés. Les PM₁₀ sont en effet si petites qu'une fois respirées, elles traversent les tissus du corps et des cellules, passent des poumons au sang et peuvent ensuite aller jusqu'au cœur. Fondamentalement, la pollution de l'air ne se limite pas au système respiratoire.

4.4 Développements potentiels sur les écogestes

De même, comme déjà évoqué ci-dessus, l'animation EXP'AIR pourra déboucher sur une discussion centrée sur des « écogestes ». On pourra en effet débattre de leur pertinence, de leur efficacité, de leurs implications positives sur les autres registres de la qualité de vie et de l'environnement, ou de la difficulté à les mettre en œuvre au quotidien, par exemple. En voici un bref aperçu.

STYLE DE VIE	Principaux polluants concernés
1. Ne pas régler le chauffage à plus de 19°C. Un degré de moins c'est peut-être un petit pull en plus, mais c'est surtout un gros plus pour la qualité de l'air ! 1 degré de moins chez soi, c'est près de 7 % d'énergie économisée... Le chauffage de nos habitations représente 81% des émissions de CO ₂ dans le secteur « résidentiel ».	O ₃ , PM ₁₀
2. Eteindre complètement les appareils sans utiliser les modes « veille ». Aussi surprenant que cela puisse paraître – puisqu'immatérielle dans nos prises – l'électricité est une très grosse source de rejet de CO ₂ ; à l'échelle planétaire, le charbon utilisé dans les centrales électriques est une source de pollution de l'air majeure. La production d'énergie à l'échelle mondiale compte pour plus du tiers des gaz à effet de serre. Certes la production d'électricité via énergie nucléaire ou force hydraulique paraît moins associable à ce type de pollution, mais les impacts sur l'environnement ne sont pas toujours moins problématiques. Ainsi donc, quand on économise de l'électricité en éteignant une ampoule inutilement allumée ou que l'on coupe ses appareils en veille, c'est bien la qualité de l'air et celle de l'environnement en général que l'on améliore.	CO ₂
3. Devenir l'ambassadeur des énergies renouvelables. (Pour les mêmes raisons que le point 2). Par définition, les énergies renouvelables s'opposent aux énergies fossiles et ont donc un bilan « pollution de l'air » bien moins problématique...	CO ₂
4. Laisser tomber les sprays et les diffuseurs de parfum. L'air que nous respirons peut être 5 à 10 fois plus pollué que l'air extérieur. De nombreux produits du quotidien contiennent des substances chimiques qui polluent l'air intérieur et peuvent donc présenter des risques pour la santé. Les parfums d'ambiance en spray diffusent dans l'air des particules chimiques en suspensions (aérosols) qui s'introduisent facilement dans les poumons. En plus des parfums, ils contiennent tout un cocktail de substances qui facilitent leur conservation, leur solubilité et leur diffusion, qui sont aussi problématiques (cf. COV).	Pi SO ₂
5. Ramener les appareils électriques et électroniques au recyclage. Les appareils électriques contiennent de nombreuses substances chimiques (retardateurs de flamme, PCB, ...) qui s'évaporent avec la chaleur et qui sont chassés hors des appareils par les ventilateurs. Devant l'ordinateur, entouré de tous les gadgets avec ou sans fils, on se sent en sécurité dans un environnement contrôlé. Pourtant, le plastique des appareils électroniques, la gaine des fils, les circuits imprimés, les écrans, les téléphones cellulaires... bref, chaque composante de l'univers du numérique contient des substances toxiques. Plomb, cadmium, béryllium, mercure, ignifuges bromés, phtalates, bisphénol A, etc. L'exposition passe par deux chemins principaux : la poussière et les mains. Plusieurs des polluants contenus dans les appareils électroniques se volatilisent dans l'air et collent sur les grains de poussière ou les minuscules gouttes d'huile qui sont dans l'air. Partout dans la maison se dépose une fine pellicule huileuse, contenant une grande quantité de polluants. Les résidus d'ignifuges bromés (PBDE) sont 20 fois plus élevés sur la pellicule huileuse à l'intérieur des fenêtres qu'à l'extérieur...	Pi

6. Laisser à la cave les produits dangereux (dissolvants, peintures, ...) Pi

Les dissolvants, détergents, peintures et autres produits chimiques contiennent et diffusent des substances chimiques qui polluent l'air intérieur et peuvent donc présenter des risques importants pour la santé.

7. Éviter d'utiliser la climatisation. CO₂

La climatisation dans les automobiles entraîne une surconsommation de carburant de 3 à 10 %, une émission supplémentaire de 5 % de CO₂ annuelle et de 50 % pour les oxydes d'azote. La climatisation engendre également des fuites de gaz dans l'atmosphère (provenant des fluides nécessaires à la climatisation). L'utilisation de la climatisation (tant dans les véhicules que dans les habitations ou les bureaux) représente donc une hausse de la consommation en énergie – et de toutes les émissions qui y sont liées. Au bureau, mieux vaut acheter un ventilateur, presque 50 fois plus économique.

8. Demander aux fumeurs de sortir pour fumer. Pi

Le tabac est la première source de pollution dans l'habitat. Elle provoque, chez le fumeur mais aussi son entourage, cancers du poumon, maladies cardio-vasculaires, l'asthme et de nombreuses allergies. La fumée de tabac contient plus de 3'000 substances nocives (tels que le monoxyde de carbone, benzène, oxydes d'azote...). Un petit concentré de polluants atmosphériques inhalés à la source...

9. Ne pas allumer trop souvent des bougies à la maison. Pi

(Parfois) agréables au nez, les bougies parfumées, les diffuseurs d'essence et surtout les bâtons d'encens polluent de manière sournoise l'air du logement. Ils dégagent des particules fines de suie et divers composés organiques volatils (COV).

10. Se passer de feux de cheminée pour le plaisir, surtout en ville. PM₁₀

Un feu de cheminée émet une grande quantité de particules fines (PM₁₀), surtout à l'allumage. La fumée doit être interprétée comme une preuve que le bois brûle mal et que le foyer dégage de fortes quantités des particules fines toxiques et cancérigènes (PM₁₀). Elles sont évidemment malvenues à l'intérieur des appartements, mais aussi à l'extérieur – tout particulièrement lors des jours froids et couverts, lorsque l'atmosphère est déjà chargée par les PM₁₀ des installations de chauffage et de la circulation motorisée. En zone urbaine, leur concentration dépasse alors souvent les valeurs limites, fixées par arrêté préfectoral.

11. Ne pas laisser une fenêtre entre ouverte avec le chauffage allumé O₃

Car « chauffer pour les oiseaux » n'est pas à interpréter comme un geste bienveillant pour le maintien de la biodiversité : il signifie évidemment une multiplication inutile de la consommation de l'énergie et de la production de polluants liés au chauffage. PM₁₀

MOBILITE

12. Laisser tomber la voiture, la moto ou le scooter quand il y a de la pollution. NO_x

Ou même mieux : tout le temps ! C'est bon pour la qualité de l'air respiré par toutes et tous, c'est bon pour votre propre santé (activité physique) et surtout, c'est bon pour la qualité de vie en ville avec une pollution sonore drastiquement diminuée – le trafic en est la source principale. Le site d'Atmo AURA informe sur la qualité de l'air en Auvergne-Rhône-Alpes. COV

13. Choisir un modèle qui pollue peu en cas d'achat d'une voiture	NO _x
Les moteurs diesel sans filtre à particules émettent de fines poussières de suie - les PM ₁₀ - qui s'infiltrent jusqu'au fond des poumons, provoquant des maladies respiratoires et cardio-vasculaires. Une manière d'y remédier est de choisir un véhicule peu émissif (voiture hybride ou électrique). A poids égal, et en fonction du type de déplacement, une voiture hybride consomme environ 30% de carburant de moins qu'un véhicule normal.	PM ₁₀ CO ₂ ,
14. Ne pas se la jouer avec une conduite brusque ou sportive sur la route.	NO _x
Adopter une conduite écologique permet de réduire sa consommation de carburant de pas moins de deux litres aux 100 km et de limiter les autres rejets polluants : monoxyde de carbone, oxydes d'azote et particules. Conduire de façon écologique, c'est anticiper sur les ralentissements, profiter de l'inertie du véhicule, etc. Avec une conduite agressive, les émissions de CO ₂ augmentent d'un facteur 1 à 8, celles de HC (hydrocarbonés) de 15 à 400 % et celles de NO _x (oxydes d'azote) généralement de 20 à 150 %.	
15. Prendre son vélo ou les transports en commun plutôt que le scooter.	NO _x
Les scooters ont pour la plupart un moteur 2 temps classique qui brûle un mélange d'essence et d'huile dont plus d'un quart du carburant est rejeté dans l'atmosphère sous forme d'imbrûlés. C'est cent fois plus qu'avec une voiture au km parcouru ! En été, ces émanations - il s'agit surtout d'hydrocarbures volatils - participent à la formation de l'ozone qui irrite les poumons. Leurs gaz d'échappement contiennent notamment du benzène et d'autres composés organiques volatiles (COV) reconnus pour leurs effets cancérigènes. De plus, en ville, le moyen de déplacement le plus rapide sur des parcours inférieurs à 6 km reste, assurément, le vélo !	COV
16. En ville, aller à pied.	NO _x
A pied, on ne brûle pas d'essence et on ne participe ni à la pollution, ni au bruit urbain, ni au changement climatique. En ville, 50 % des trajets en voiture font moins de 3 km. Effectuer ces trajets à pied, c'est le top pour garder la forme, la ligne, et la bonne humeur.	COV CO ₂
17. Laisser tomber le scooter pour le vélo électrique	COV
(Pour les mêmes raisons que le point 15). Le vélo à assistance électrique (VAE) permet une activité physique lors de ses déplacements et représente une bonne alternative au vélo sur les plus longues distances (idéal donc pour les déplacements professionnels ou pour les personnes ne souhaitant pas faire trop d'effort sur ces trajets). Il permet de se déplacer rapidement et donne un grand sentiment de liberté. Un VAE consomme en moyenne 1 kilowattheure d'électricité par 100 km, ce qui équivaut à environ à 1 décilitre d'essence.	PM ₁₀
CONSOMMATION	
18. Acheter des objets en bois qui ont un label (FSC).	CO ₂
Le bois aggloméré ou contreplaqué est fabriqué avec des colles qui peuvent émettre des solvants et particulièrement du formaldéhyde. Il est ainsi recommandé de privilégier le label NF environnement ameublement (anciennement CH 10) ou son équivalent européen E1, ainsi que le bois massif indigène produit de façon durable et garanti par un label (FSC ou PEFC).	SO ₂
19. Boire l'eau du robinet plutôt que l'eau en bouteille.	NO _x
Au bilan, l'eau minérale plate, non réfrigérée, génère une charge environnementale de 90 à 1000 fois plus grande que l'eau du robinet. Cette différence s'accroît notablement avec la distance de transport, la réfrigération et les emballages spéciaux. Voici une analogie énergétique pour bien fixer les idées : boire 2 litres d'eau minérale par jour pendant une année équivaut à rouler environ 2000 km en voiture, tandis que boire 2 litres d'eau du robinet potable par jour pendant une année équivaut à rouler seulement 2 km en voiture....	

Autre exemple parlant, celui de l'équivalence énergétique entre l'eau et le pétrole : boire un litre d'eau minérale provenant d'Angleterre équivaut à 3,1 dl de pétrole, tandis que boire 1 litre d'eau du robinet équivaut à seulement 0,003 dl de pétrole, soit l'énergie nécessaire pour le transport par réseau. (La consommation d'eau en bouteille représente des milliers de kilomètres parcourus, des tonnes de carburant consommé et de polluants de trafic émis. Sans compter les milliards de bouteilles plastiques qui en résultent. Seules 5 bouteilles sur 10 sont recyclées : pensez à les trier !)

20. Utiliser des produits ménagers doux pour l'environnement, sans forcer la dose. Pi

(Pour les mêmes raisons que point 6).

21. Utiliser l'eau chaude avec modération. O₃

Sur les 160 litres d'eau potable consommés quotidiennement un tiers environ est constitué d'eau chaude. Cela représente une consommation annuelle de 250 litres de fuel. Un bain nécessite à lui seul l'équivalent d'un demi-litre de pétrole : pensons-y avant d'ouvrir le robinet d'eau chaude !

22. Trier ses déchets pour limiter l'incinération. CO₂

Les Suisses trient la moitié de leurs déchets environ, mais en produisent en moyenne 700 kg ou plus (en comptant les déchets des ménages et entreprises). Trier c'est bien mais réduire sa production s'est mieux : éviter les articles sur-emballés et préférer des emballages rechargeables ou recyclables sont autant de pistes pour y parvenir.

23. Manger des fruits et légumes locaux et de saison. CO₂

Le circuit de l'alimentation représente près du tiers des émissions de gaz à effet de serre (GES). Un fruit importé hors saison émet pour son transport et sa production 10 à 20 fois plus de polluants atmosphériques que le même fruit produit localement et acheté en saison.

24. Pour la peinture, prendre des produits à l'eau. Pi

La plupart des peintures disponibles dans le commerce contiennent une proportion significative de solvants organiques (ou composés organiques volatils (COV)). Les dispersions contiennent des agents de conservation, parfois à base de formaldéhyde. Il faudrait privilégier les peintures à l'eau, même si elles ne garantissent pas une absence totale de solvants organiques.

EXP'AIR : les messages prioritaires

Au terme de l'animation EXP'AIR, les élèves devraient idéalement pouvoir retenir les messages suivants :

- Notre **dépendance à un air de qualité** est critique : le volume des 15m³ que nous utilisons chaque jour illustre cette importance physiologique.
- La pollution de l'air n'est pas anodine : les cas présentés dans les enquêtes EXP'AIR démontrent que les **atteintes à la santé sont réelles** (des études sanitaires estiment ainsi que les polluants atmosphériques sont à l'origine de troubles respiratoires et de maladies cardio-vasculaires provoquant près de 48 000 décès prématurés chaque année en France).
- Nous sommes tous concerné-e-s par cette problématique – en tant que victimes, mais surtout en tant **qu'acteur de la solution**. Les sources de pollutions ponctuelles (cf. industries) ont été largement réduites grâce à des progrès techniques couplés à des exigences légales efficaces. Pour agir sur les pollutions issues de la somme de tous les comportements individuels (mobilité, chauffage, consommation), les choix de chacun-e sont déterminants.
- La pollution de l'air n'est pas une question partisane. Des données objectives sont aujourd'hui disponibles et permettent de **s'informer au-delà des idées reçues** ou des approches orientées, dans un sens ou dans l'autre.
- La **pollution de l'air n'est pas inéluctable** : certains polluants ont pu être diminués jusqu'en en dessous des limites considérées comme problématiques – tel que le SO₂, à l'origine des pluies acides et de la dégradation des forêts – et beaucoup d'autres émissions nocives ont été réduites grâce à des dispositions légales efficaces alliées aux progrès technologiques.

5 Pour aller plus loin

5.1 Les enjeux de la qualité de l'air en région Auvergne Rhône-Alpes

L'amélioration de la qualité de l'air est au carrefour de divers enjeux : un enjeu réglementaire, un enjeu sanitaire et sociétal, un enjeu de transition énergétique dans un contexte de changement climatique, un enjeu d'attractivité économique.

Un enjeu réglementaire

> Pour atteindre les objectifs fixés dans la réglementation et anticiper les nouvelles exigences de l'échelle locale à l'échelle européenne.

Le respect des valeurs réglementaires pour tous les polluants (en particulier, PM10, B(a)P, ozone, NO₂) et la sortie des contentieux européens en cours sont primordiaux pour assurer une amélioration pérenne de la qualité de l'air. En situation d'épisodes pollués, la mise en œuvre d'actions efficaces à court et moyen terme est une priorité. Pour y parvenir, des plans d'actions sont mis en œuvre par l'Etat, la Région et les collectivités. Ils visent tous l'amélioration de la qualité de l'air et le respect des normes fixées par la réglementation et doivent également favoriser une approche intégrée pour traiter de manière conjointe les problématiques liées au changement climatique et à la pollution de l'air compte-tenu de leur interdépendance.

Un enjeu sanitaire et sociétal

> Pour un environnement favorable à la santé et un cadre de vie de qualité.

La région est densément peuplée avec un degré d'urbanisation plus important que la moyenne nationale. La dégradation de la qualité de l'air a des conséquences sanitaires avérées. L'améliorer suppose de réduire les expositions chroniques qui affectent durablement la santé des populations : polluants réglementés en priorité, mais aussi améliorer les connaissances sur les polluants dits d'intérêts (pesticides, nanoparticules, perturbateurs endocriniens, COV...). Offrir un cadre de vie de qualité suppose également de croiser les nuisances environnementales (odeurs, bruit, pollens dont ambroisie, sites et sols pollués...), sans oublier l'exposition individuelle notamment en prenant en compte les polluants de l'air intérieur.

Un enjeu de transition énergétique

> Pour la prise en compte de la qualité de l'air dans une société plus sobre en énergie.

Les polluants de l'air ambiant et les gaz à effet de serre sont tous deux issus de trois sources majoritaires : transport, chauffage et industrie. Au-delà de ces sources communes, changement climatique et pollution de l'air ont également des effets imbriqués. Généraliser une démarche intégrée air-climat-énergie dans les politiques publiques, concilier mobilité durable et qualité de l'air, développer un urbanisme qui ne favorise pas l'accumulation de polluants et les nuisances et adapter les politiques énergie dans l'habitat sont autant d'enjeux à considérer pour respirer un air sain.

Un enjeu économique

> pour l'attractivité du territoire et la préservation du patrimoine naturel.

Auvergne-Rhône-Alpes se place au 2ème rang national en volume d'emploi et en PIB (12% du PIB national). Son économie est avant tout tertiaire, mais aussi industrielle. Le tourisme représente 9% de la valeur ajoutée régionale. L'amélioration de la qualité de l'air est source de développement économique et d'innovation (développement de nouveaux moyens de

surveillance, de technologies de remédiation, de pratiques alternatives moins polluantes, etc.). La région attire les amateurs de tourisme vert ce qui suppose la préservation des espaces naturels et zones alpines en limitant la formation d'ozone, polluant secondaire qui dégrade la végétation et la santé des populations. Enfin, la production agricole régionale est particulièrement diversifiée : elle contribue à l'identité des paysages (vergers, vignes, cultures maraichères et plantes aromatiques) et valorise les produits du terroir (AOC). La formation d'ozone peut nuire à cette diversité agricole, car ce polluant affaiblit la croissance des plantes, impactant notamment les rendements des cultures agricoles.

5.2 Zoom sur l'enjeu sanitaire

La pollution de l'air est aujourd'hui classée comme cancérigène certain pour l'homme par l'OMS représentant, selon cet organisme, l'une des premières causes environnementales de décès par cancer dans le monde.

Le dernier rapport de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE) publié fin 2017¹, souligne que **la plupart des personnes qui vivent dans des villes européennes sont exposées à de l'air de mauvaise qualité.**

Les données montrent que la qualité de l'air en Europe s'améliore peu à peu grâce aux politiques passées et présentes ainsi qu'aux développements technologiques. Toutefois, les fortes concentrations de pollution atmosphérique continuent d'avoir d'importantes répercussions sur la santé des Européens. Trois polluants sont particulièrement pointés du doigt : les particules (PM10 et PM2.5), le dioxyde d'azote (NO₂) et l'ozone (O₃).

Selon le rapport, on estime à 428 000 le nombre de décès prématurés causés par les concentrations de PM 2,5 dans 41 pays européens en 2014, dont quelque 399 000 au sein des 28 pays membres de l'Union européenne.

Une mauvaise qualité de l'air a également de fortes répercussions sur l'économie, car elle augmente les coûts médicaux, diminue la productivité des travailleurs et a un effet néfaste sur les sols, les récoltes, les forêts, les lacs et les rivières.

Dans une étude publiée en 2015², le Sénat estimait les coûts sanitaires, sociaux et économiques de la pollution de l'air de l'ordre de 68 à 97 milliards d'Euros par an en France. Cela correspond à une facture de 1150 à 1630 € par an et par français. Ce même rapport évalue à 11 milliards d'Euros par an le bénéfice qui pourrait être tiré de mesures visant à réduire la pollution atmosphérique.

Quelle est l'exposition des populations en Auvergne-Rhône-Alpes ?

La région présente de fortes disparités d'exposition des populations aux polluants atmosphériques. On distingue trois types de zones :

Les zones densément peuplées encore trop exposées (les grandes agglomérations)

Les zones sensibles (vallées alpines en général, problématique spécifique routière dans la vallée du Rhône et autour de la Nationale 7 dans l'Allier)

Les zones à protéger en raison de leur sensibilité à l'ozone, polluant secondaire estival (Drôme, Ardèche, zones d'altitude).

Les zones de bonne qualité de l'air à préserver (notamment dans le Cantal, l'ouest du Puy-de-Dôme, sur les hauts-plateaux de la Haute-Loire)

¹ Air quality in Europe 2017, Rapport, Agence Européenne de l'Environnement, octobre 2017.

² Le coût économique et financier de la pollution de l'air, Rapport, Commission d'enquête du Sénat, juillet 2015.

La population d'Auvergne-Rhône-Alpes demeure encore trop exposée à une pollution chronique, c'est-à-dire des expositions répétées ou continues tout au long de la vie.

Ainsi, de manière pluriannuelle (exposition moyenne annuelle de 2014 à 2016), les agglomérations de Lyon, Grenoble, Saint-Etienne et Clermont-Ferrand, la Vallée de l'Arve, la Drôme- et l'Ardèche sont des zones particulièrement exposées à la pollution.

Pour les particules les plus fines, les PM2.5, ce constat est d'autant plus prégnant si l'on se réfère au seuil préconisé par l'OMS (dont la valeur est inférieure à celle à respecter dans le cadre de la réglementation).

Ainsi, fréquemment les plus de la moitié de la population de la région (63% en 2016) reste exposées à des valeurs moyennes annuelles supérieures au seuil préconisé par l'OMS et fixé à 10µg/m³.

5.3 Polluants atmosphériques : état des lieux pour la région Auvergne Rhône-Alpes

Les oxydes d'azote (NO_x) : un polluant émis toute l'année



Description : Le **NO** et le **NO₂** sont deux gaz émis lors des processus de combustion des carburants (véhicules à moteur) et des combustibles (chaudières des immeubles, feux de cheminée, usines), ainsi que plus spécifiquement lors des feux de forêt et des éruptions volcaniques. On les réunit sous le terme d'oxydes d'azote ou NO_x. Le NO et le NO₂ ont à peu près les mêmes propriétés : ils se transforment en acide nitrique (HNO₃) en entrant en contact avec la vapeur d'eau (rendant ainsi cette vapeur acide, d'où les pluies acides par exemple). Précurseurs de l'ozone et des poussières fines, ils sont donc nocifs pour la santé mais aussi pour la végétation. Parmi les polluants atmosphériques en milieu urbanisé, le dioxyde d'azote (NO₂) constitue un indicateur de la qualité de l'air en général.

Effets sur la santé et l'environnement : *affections des voies respiratoires ; atteintes multiples aux plantes et aux écosystèmes sensibles sous l'influence combinée de plusieurs autres polluants ; sur-fertilisation des écosystèmes; précurseurs importants pour la formation des pluies acides, des aérosols secondaires et, lorsqu'ils se combinent à des composés organiques volatils, de photo-oxydants (ozone, smog estival).* De même qu'ils se transforment en acide nitrique (HNO₃) au contact de la vapeur d'eau, les NO_x produisent également cette réaction chimique dans nos poumons, puisque ces derniers sont naturellement humides. Voilà pourquoi ces gaz polluants agressent nos voies respiratoires, tout comme celles des animaux. Les NO_x nuisent aussi aux arbres et aux plantes cultivées, et abaissent les rendements agricoles. Ils altèrent même les matériaux –ils corrodent par exemple les métaux, décolorent les tissus et dégradent le caoutchouc – et contribuent à la formation de l'ozone estival qui, lors des journées chaudes et ensoleillées, n'épargne aucun coin du canton, même en pleine campagne.

Sources principales : trafic routier essentiellement ; combustion de carburants et de combustibles, en particulier lorsque la température de combustion est élevée. En zone urbaine, les sources principales de ce polluant de l'air sont les véhicules motorisés qui

consomment de l'essence ou du diesel : voitures, scooters, motos, camions, bus et engins de chantier. Leurs pots d'échappement dégagent de grandes quantités de NO qui se transforment en NO₂ au contact de l'oxygène de l'air.

Le secteur agricole participe dans une moindre mesure aux émissions de NOx mais n'est pas négligeable pour autant, en raison notamment de la place que tiennent les activités de cultures et d'élevage du territoire

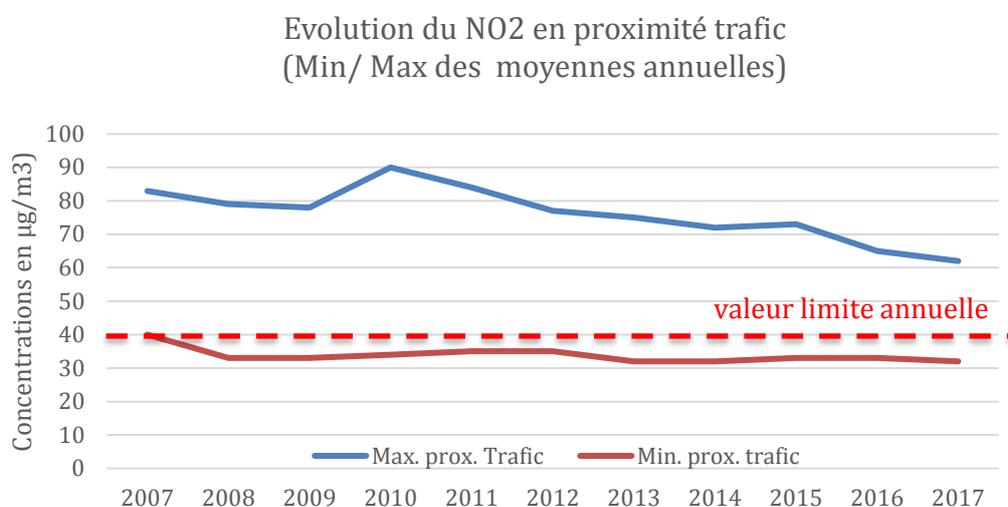
Les chiffres clés

- Transports : 54 % dont la quasi-totalité imputables au Diesel (les poids lourds représentent 29 % des émissions du transport, les véhicules utilitaires légers 18% et les voitures 49 %)
- Agriculture : 20 %
- Industrie-Energie-déchets : 17 %
- Résidentiel : 7 %
- Tertiaire : 2 %

Source : ATMO AURA

Situation : 2ème composé visé par le contentieux, la situation réglementaire des NOx reste mitigée car des dépassements de la valeur limite annuelle perdurent, toujours exclusivement en proximité routière.

La diminution régulière des niveaux est visible ces dernières années mais reste modeste et au final insuffisante au regard de la réglementation :



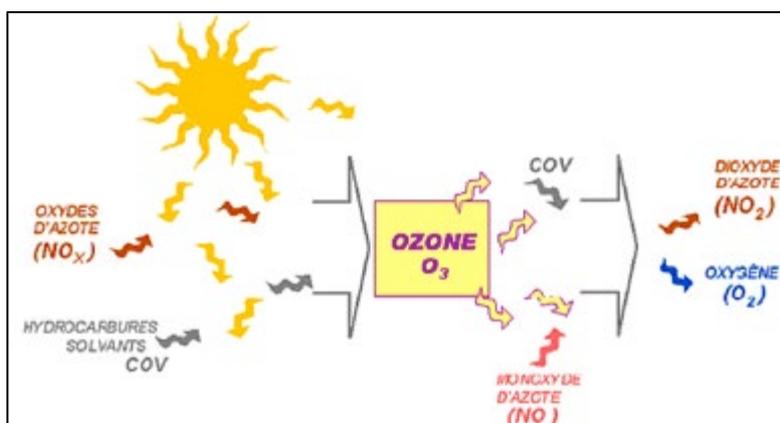
Cette diminution permet à certains territoires, qui dépassaient de peu la valeur limite, de respecter dorénavant la réglementation. Mais la situation doit encore se consolider car l'écart avec la valeur limite annuelle reste faible (L'agglomération de St-Etienne et de Clermont-Ferrand)

Les agglomérations de Lyon et Grenoble ainsi que les vallées du Rhône et de l'Arve gardent des niveaux importants avec un écart significatif avec la valeur limite annuelle. Il est à noter qu'en 2017 et contrairement à ces dernières années, la valeur limite horaire (qui vise la limitation de « pics » ponctuels) a été respectée dans la vallée de l'Arve et dans l'agglomération lyonnaise, seuls territoires étant encore sensibles à cette autre valeur réglementaire.

L'ozone (O₃) : un gaz estival au double visage



Description : L'ozone que nous respirons – à ne pas confondre avec la couche d'ozone de haute altitude qui protège les êtres vivants des rayonnements ultra-violet du soleil – est un polluant dit "secondaire". En effet, il n'est pas émis directement par les véhicules à moteur, mais il se forme dans un second temps, par action de la chaleur et de la lumière du soleil sur les NO_x et les COV. C'est donc un polluant dont la concentration augmente dans l'air surtout en été, lors des journées chaudes et ensoleillées. Gaz incolore à l'odeur légèrement piquante et faiblement soluble dans l'eau, l'ozone est l'un des oxydants et gaz irritants les plus puissants...



Source : <http://etat.geneve.ch/dt/air/ozone-53-406-767.html>

Effets sur la santé et l'environnement : Près du sol, dès que le taux d'ozone s'élève, les yeux piquent, la gorge est irritée, la respiration devient plus difficile et le risque d'accident cardiovasculaire augmente. Les plantes sauvages et les cultures montrent des signes d'agression et perdent en vigueur. En fait, l'ozone est nocif pour les tissus humains, animaux et végétaux ... et même pour les matériaux. De plus, dans les couches d'air inférieures, l'ozone agit aussi comme gaz à effet de serre.

Sources principales : *Trafic routier, chauffages et processus industriels.* Le trafic motorisé n'est en effet pas le seul responsable de la formation de l'ozone. Les chaudières des immeubles sont aussi en cause, car elles continuent de fonctionner même pendant la belle saison pour produire de l'eau chaude. Et il faut leur ajouter les installations industrielles, ainsi que les engins de chantier et de jardinage qui fonctionnent avec des moteurs à explosion, de même que différentes sources d'émissions de NO_x et COV, telles que la pose de bitumes ou l'utilisation de solvants par exemple (cf. chapitres NO_x et COV).

Paradoxalement, l'ozone est plutôt rare dans les zones à fort trafic : parce que les NO_x (qui irritent aussi les voies respiratoires) y sont très abondants, ils réagissent continuellement avec l'ozone déjà formé et rendent instable sa concentration dans l'air. Par contre, lorsque l'ozone est transporté par les vents à quelques kilomètres de là, dans des lieux moins pollués en NO_x, il se maintient à des taux élevés. C'est pour cette raison que, durant les chaleurs estivales, les campagnes situées à proximité des grandes villes montrent des taux d'ozone plus élevés

Situation : C'est un polluant qui est très dépendant des conditions météorologiques et les valeurs réglementaires sont donc moyennées sur plusieurs années.

C'est aussi le seul polluant qui ne montre aucune variation à long terme : depuis plus de 10 ans, les niveaux de ce polluant stagnent, ne montrant que quelques variations interannuelles en fonction de la météo. Entre 2004 et 2016, ses concentrations moyennes ont augmentées de 4%. Les résultats de 2017 sont semblables à ceux de ces dernières années : les territoires d'altitude et du Sud de la région restent les plus touchés, en particulier la Drôme et l'Ardèche, mais aussi les pourtours de la zone grenobloise ainsi que la vallée du Rhône au Nord de Valence, que ce soit pour la valeur cible santé ou celle pour la végétation.

Le dioxyde de soufre (SO₂) : une pollution presque maîtrisée



Description : gaz incolore, dense et toxique, dont l'odeur devient âcre en cas de forte concentration, le SO₂ (également appelé anhydride sulfureux) est libéré dans l'atmosphère terrestre par les volcans et par de nombreux procédés industriels, ainsi que par la combustion de certains charbons, pétroles et gaz naturels non désulfurés – de même que par les feux de forêts. L'oxydation du dioxyde de soufre (le plus souvent couplée au dioxyde d'azote NO₂) conduit au trioxyde de soufre SO₃ et à l'acide sulfurique H₂SO₄, induisant la formation de pluies acides.

Effets sur la santé et l'environnement : *affections fortement irritantes des voies respiratoires ; dommages multiples aux plantes et aux écosystèmes sensibles ; érosion des bâtiments et des matériaux ; précurseur important pour la formation des pluies acides et des aérosols secondaires (poussières très fines)*. Le SO₂ réagit au contact de l'eau et se transforme en acide sulfurique (H₂SO₄). Cette réaction se produit non seulement dans l'atmosphère qui contient de la vapeur d'eau, mais aussi dans nos poumons qui sont toujours humides. Par conséquent, inhaler du SO₂ peut provoquer diverses affections respiratoires, telles des bronchites ou de l'asthme. Le SO₂ est à l'origine des pluies acides qui perturbent les équilibres du sol, des océans et des cours d'eau, affaiblissant la faune et la flore. Les arbres des forêts et les plantes cultivées dans les champs peuvent en mourir. L'acidité de la pluie provoque également des dégâts aux bâtiments. (Transporté par les vents, le SO₂ traverse les frontières et peut retomber sous forme de pluies acides dans des régions très éloignées du lieu d'où il provient).

Sources principales : *installations de combustion et chauffages ; combustion de carburants et combustibles soufrés*. Les principaux émetteurs de la pollution atmosphérique au dioxyde de soufre d'origine humaine sont les transports, les centrales électriques thermiques qui fonctionnent au charbon ou au pétrole, les aciéries, les raffineries de pétrole et les chauffages des bâtiments.

Situation : Les émissions de dioxyde de soufre ont atteint leur maximum dans les années 1970. Depuis, elles ont été divisées d'au moins un facteur 50 ! Ceci montre le succès des mesures adoptées à cet effet, en particulier la réduction de la teneur en soufre des huiles de chauffage et l'utilisation accrue de gaz naturel suite à l'introduction de valeurs limites d'émission plus sévères pour les installations de combustion. En Rhône-Alpes, l'objectif de

qualité est globalement respecté, y compris sur les zones urbanisées. Il reste certaines zones sensibles liées à des activités industrielles spécifiques.

Il faut savoir qu'au cours des années 1980 dans les pays industrialisés d'Europe et d'Amérique du Nord, la pollution par le SO₂ était si inquiétante que les états prirent des mesures pour diminuer ces émissions : fixation de limites légales, élaboration de carburants et de combustibles pauvres en soufre, perfectionnement des véhicules motorisés et des installations de chauffage, amélioration des processus industriels et du traitement des fumées d'usine. Malgré tout, à l'échelle planétaire, la pollution atmosphérique due au SO₂ reste d'actualité. Si les émissions urbaines ont beaucoup baissé, celles liées au trafic maritime ont par contre considérablement augmenté. De surcroît, plusieurs pays d'Asie (en particulier la Chine) sont devenus d'importants émetteurs et raison de leur fort développement industriel (centrales électriques fonctionnant au charbon ou au pétrole, aciéries, fonderies, cimenteries, raffineries, usines chimiques, etc).

La pollution de l'air intérieur (Pi) : une pollution méconnue



Description : formes de pollution touchant les milieux clos tels que les habitations ou les lieux de travail. Si aujourd'hui les polluants présents dans l'air extérieur, commencent (ainsi que leurs effets) à être connus et quantifiés, il n'en est pas de même pour la pollution de l'air en milieux fermés (domicile, bureau, école, centres commerciaux, voiture, transports publics, etc.) où nous passons l'essentiel de notre temps – en moyenne 22 heures sur 24 en Europe. L'air que nous y respirons est en fait, généralement, plus pollué qu'à l'extérieur ! En effet, deux sources de pollution s'y additionnent : les polluants du trafic motorisé, des chauffages et des activités industrielles - gaz nocifs (COV, NO_x, CO) et poussières fines (PM₁₀) - qui s'insinuent partout, et les polluants qui sont produits à l'intérieur par les matériaux, les objets, les êtres humains et leurs activités. Même si les concentrations de polluants intérieurs sont souvent faibles, en respirer de faibles doses durant de longues périodes peut avoir des effets très néfastes sur la santé.

Effets sur la santé et l'environnement : Les effets de la pollution intérieure se manifestent par des allergies, des inflammations, des irritations des yeux, du nez ou de la gorge, mais aussi de la peau, des maux de tête, des crises d'asthme, de l'urticaire, des nausées, des vomissements, une fatigue anormale et/ou des troubles de la concentration. La pollution de l'air fait partie des principales causes du désormais fort répandu « Sick Building Syndrome ». Certains COV sont même soupçonnés de perturber le système nerveux, le système immunitaire et le système reproducteur. D'autres, tel le *benzène*, sont des cancérogènes reconnus.

Sources principales : aérosols (y compris spores de moisissures), parfums d'intérieur (bâtons d'encens, bougies parfumées), tabagisme, poussières, fibres et particules d'origines biologique, minérales ou provenant des fumées (ex. cuisson, feu de bois, etc.), microbes, nanoparticules, formaldéhyde et autres composés organiques volatils provenant des peintures, colles, vernis sur tout le mobilier ; pesticides s'évaporant du bois qui en a été imprégné, ou ceux directement utilisés par les usagers (bombes insecticides ou acaricides,

produits antiparasitaires utilisés sur les animaux domestiques, imperméabilisants, etc.) ; substances chimiques de type « retardateurs de flamme » ajoutées aux matériaux lors de la fabrication afin de réduire le risque d'incendie (comme dans les mousses de canapés) ; produits ménagers et autres désinfectants chlorés (qui peuvent néanmoins contribuer par ailleurs, lorsque bien utilisés, à assainir certaines surfaces).

Ainsi, des gestes quotidiens tels que cuisiner, faire le ménage, bricoler, se parfumer, brûler des bougies ou fumer une cigarette libèrent des substances nocives dans l'air ambiant. Il s'agit notamment de composés organiques volatils (COV) qui sont émis lors de la cuisson des huiles et des graisses, ou qui s'évaporent à partir des produits de nettoyage, des cosmétiques, des peintures ou des colles. Les revêtements de sol (moquette, PVC...), les peintures des murs, les meubles en matière synthétique, les appareils électroménagers et électroniques en émettent également. A noter encore : les acariens (sortes de minuscules araignées qui foisonnent sur notre corps et dans les logements) se retrouvent tout particulièrement dans les draps de lit. Ils produisent des déjections qui sont souvent la cause d'allergies. Les poussières intérieures peuvent enfin être aussi dues aux moisissures qui peuvent fleurir sur les murs froids (et donc mal isolés) et les cadres de fenêtre vétuste (simple vitrage) lorsque l'humidité des pièces est trop importante. Elles dégagent dans l'air des spores (« graines ») microscopiques.

Situation : A ce jour, la pollution intérieure est un problème très nettement sous-estimé, avec environ un tiers des logements inadéquatement aérés, et plus d'un quart des travailleurs de bureau faisant état de symptômes suggérant la prévalence de ce syndrome dans les bâtiments.

Le gaz carbonique (CO₂) : un enjeu mondial



Description : La fine couche d'atmosphère qui recouvre la terre agit comme la vitre d'une serre de jardin : elle laisse passer la lumière du soleil, mais empêche une partie de la chaleur de repartir dans l'espace, ce qui permet de tempérer notre climat. Cet « effet de serre » est dû à certains gaz dont l'action se renforce lorsque leur proportion dans l'atmosphère augmente, entraînant un réchauffement excessif de la planète. C'est le cas du gaz carbonique (CO₂) qui est, en termes de volume, le plus important gaz à effet de serre.

Effets sur la santé et l'environnement : inoffensif pour l'homme et les animaux en concentration usuelle, mais problématique et dangereux de façon indirecte car principal responsable de l'effet de serre. Le CO₂ est certes indispensable à la croissance des plantes : elles en utilisent le carbone (C) pour croître et en rejettent l'oxygène (O₂) qui nous est essentiel pour vivre. Mais lorsque l'on brûle ou abat du bois, ou que l'on digère une pomme-de-terre, la réaction inverse se produit : le carbone se combine à nouveau avec l'oxygène de l'air, si bien que du CO₂ est libéré dans l'atmosphère – et donc, à nouveau, mis à disposition des végétaux.

Sources principales : *trafic routier, industries et installations de chauffage et de combustion* (tous les types de combustion), les moteurs des véhicules mais aussi la destruction des forêts (feux et défrichages). Le CO₂ résulte de la combinaison de l'oxygène

avec des composés constitués en grande partie de carbone (C). Lorsque nous exhalons du CO₂, ces éléments proviennent de notre alimentation. Dans le cas d'un véhicule, il s'agit d'essence extraite du pétrole, qui est un liquide fossile issu de déchets végétaux enfouis dans les sédiments de la Terre. Dans le cas d'une maison, il s'agit de mazout, de gaz naturel, de charbon (tous d'origine fossile) ou de bois.

Situation : La concentration du CO₂ dans l'atmosphère terrestre n'a jamais été aussi élevée depuis au moins 650'000 ans. Elle a fortement augmenté avec le développement des activités industrielles et notamment avec l'usage du pétrole dont les humains brûlent actuellement plus de 15 milliards de litres par jour (soit l'équivalent d'un cube de 250 mètres de côté). Les changements climatiques en cours sont – pour une très grande part – associés à cet excès de CO₂ envoyé en continu dans l'atmosphère. Notre civilisation est actuellement en train de brûler en quelques décennies une production fossile qui a mis des millions d'années à se constituer. Or il n'y a pas assez de végétaux sur terre pour soutirer de l'atmosphère ces énormes quantités de CO₂ que nous y rejetons...

Les efforts entrepris montrent une baisse sur Rhône-Alpes depuis 1990 : les émissions de gaz à effet de serre ont globalement diminuées d'environ 20%.

Les composés organiques volatils (COV, ou hydrocarbures) : de multiples visages



Profil : Le groupe des composés organiques volatils (COV) – que la chimie organique et l'industrie automobile appelle souvent « hydrocarbures » – comprend un grand nombre de substances contenant toutes du carbone, souvent dérivées du pétrole. On trouve les COV dans des liquides ou des solides d'où ils s'évaporent graduellement à température ambiante. Certains COV ont une odeur prononcée, douce ou écœurante, que certaines personnes reconnaissent immédiatement – par exemple, en arrivant dans une station-service, en entrant dans un appartement refait à neuf ou en déballant un appareil électronique. Les COV sont d'importants précurseurs de l'ozone.

Effets sur la santé et l'environnement : il existe un large éventail d'effet entre les composés non toxiques et les composés hautement toxiques ou cancérigènes (ex. benzène). Les COV contribuent à la destruction de la couche d'ozone à haute altitude ainsi qu'au renforcement de l'effet de serre (ex. : COV totalement halogénés comme le CFC-11, -12, -113 ou le tétrachlorure de carbone) ; ils constituent des précurseurs importants pour la formation de l'ozone (smog estival) lorsqu'ils se combinent aux oxydes d'azote.

Aspirés jusqu'au fond des poumons, les COV passent dans le sang, où ils s'attaquent aux parois des vaisseaux, pouvant provoquer des maladies cardiovasculaires et même des crises cardiaques. Certains sont connus pour endommager les chromosomes eux-mêmes, ce qui peut provoquer des cancers en cas d'exposition prolongée. Il s'agit notamment du *benzène*, qui pollue l'air au bord des routes à fort trafic et, surtout, dans les parkings souterrains.

Sources principales : trafic routier et processus industriels ; évaporation de solvants et de carburants dans le secteur résidentiel ; combustion incomplète.

Dans l'air que nous respirons, les COV proviennent d'une part des gaz d'échappement des véhicules à moteur – parce qu'il y a toujours une part de carburant qui est imparfaitement brûlée. Les moteurs 2-temps sans soupape des scooters, tondeuses à gazon ou autres souffleuses à feuilles, peuvent rejeter dans l'air ambiant jusqu'à un quart de leur essence imbrûlée ! Les COV proviennent d'autre part de l'évaporation de substances issues de la pétrochimie, présentes par exemple dans les produits de nettoyage, les colles, les peintures, les vernis, les solvants, les diluants, les produits imperméabilisants... Certains plastiques en dégagent constamment.

Situation : Depuis 2000, les émissions de COV ont diminué de plus de 50% en Rhône-Alpes, grâce notamment à l'introduction du catalyseur automobile, au renforcement des valeurs limites, à la taxe industrielle sur les émissions COV.

Les particules fines (PM₁₀)



Description : PM₁₀ désigne les poussières fines – agrégats de matières microscopiques – en suspension dans l'air, d'un diamètre aérodynamique inférieur à 10 micromètres. Ces poussières sont un mélange physico-chimique complexe, constitué de polluants d'origine naturelle ou humaine (suie, matières géologiques, poussières d'abrasion, matières biologiques, etc.). Ces particules solides et liquides sont de dimensions et de compositions diverses : métaux lourds, sulfate, nitrate, ammonium, carbone organique, hydrocarbures polycycliques aromatiques, dioxines et furanes. Elles peuvent provenir soit de résidus (imbrûlés) de combustion soit de la dégradation par abrasion des matières.

Effets sur la santé et l'environnement : Plus les particules sont fines, plus elles peuvent être aspirées profondément jusqu'au fond de nos poumons, où elles restent collées contre la paroi des alvéoles. Lorsque ces particules contiennent des substances toxiques ou irritantes, il s'ensuit une réduction de la capacité respiratoire et un risque accru de cancer du poumon. Dans le milieu humide de l'alvéole pulmonaire, ces substances vont se dissoudre et passer dans la circulation sanguine, pouvant ainsi créer des dommages aux artères et au cœur. C'est pourquoi les poussières fines sont impliquées non seulement dans le cancer du poumon, mais aussi dans les crises cardiaques.

D'une manière générale, les PM₁₀ induisent aussi une pollution du sol et des plantes et une atteinte à la santé des personnes via la chaîne alimentaire (par les métaux lourds et les dioxines et furanes contenus dans ces poussières). A noter encore : lorsqu'on est dans une voiture au milieu de la circulation, on respire des particules fines à pleins poumons, même si les fenêtres du véhicule sont fermées... En se déplaçant à pied, on peut se protéger des particules fines en choisissant des itinéraires moins fréquentés par les véhicules, par exemple en coupant à travers les parcs publics.

Sources principales : *trafic routier ; trafic ferroviaire ; machines et engins ; installations de combustion et chauffages ; installations et processus industriels et artisanaux ; processus mécaniques (abrasion, tourbillons) ; formation secondaire provenant de dioxyde de soufre (SO₂), d'oxydes d'azote (NO_x), d'ammoniac (NH₃), de composés organiques volatils (COV) lors de la combustion de carburants (diesel, surtout) et de combustibles (bois, charbon et*

mazout). Les PM₁₀ sont produites lors de processus d'abrasion (par exemple, usure des pneus, des disques et plaquettes de freins, etc.) ; ou encore lorsque d'infimes particules de matière suspendues dans l'air s'agrègent ensemble. Le diesel (carburant) et le mazout (combustible) ont des compositions très similaires. Ils sont plus lourds que l'essence et produisent, en brûlant, davantage de suie – autrement dit des particules fines. Depuis quelques années, les moteurs diesel peuvent être équipés d'un filtre à particules, qui réduit nettement le nombre de PM₁₀. Cet équipement est désormais généralisé sur les véhicules neufs, mais la majorité des véhicules diesel en circulation en sont encore dépourvus.

Chiffres clés des émissions de particules : contributions par secteurs d'activité

Résidentiel : **47 %** dont la quasi-totalité due au chauffage bois

Agriculture : **20 %**

Transports : **17 %** dont la quasi-totalité imputable au Diesel (les poids lourds représentent **17 %** des émissions du transport, les véhicules utilitaires légers **22%** et les voitures **60 %**)

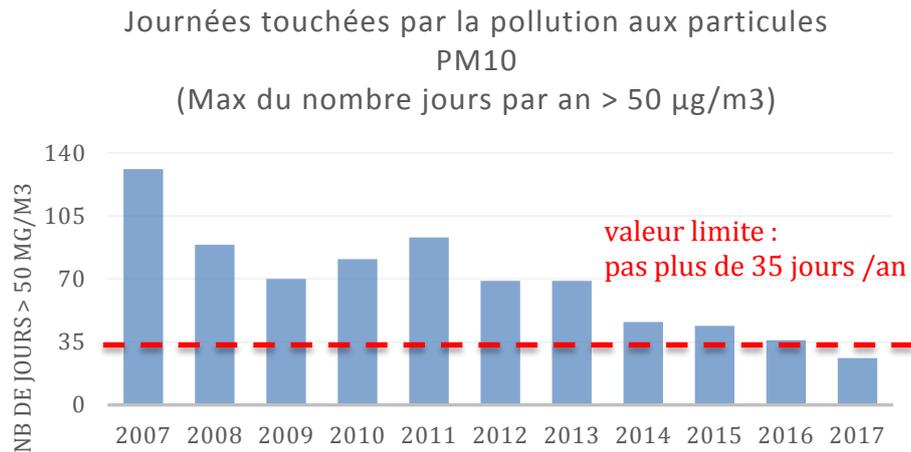
Industrie-Energie-Déchets : **15 %**

Tertiaire : **1 %**

Le **chauffage individuel au bois** est l'émetteur majoritaire de particules en Auvergne-Rhône-Alpes. A un échelon infrarégional, les émissions dues au chauffage au bois s'accroissent dans les zones rurales d'altitude ou de plus forte rigueur climatique (Haute-Savoie, Ardèche, Cantal, Haute-Loire) car le mix énergétique des logements comporte en général davantage de bois et le chauffage nécessite un apport énergétique supérieur aux zones de plaines. A l'inverse, les émissions dues au chauffage au bois sont plus modérées dans les agglomérations (Métropole de Lyon, Valence) qui comportent moins de logements individuels et d'équipements de chauffage au bois et dans le sud-est de la région qui bénéficie d'un climat plus doux (département de la Drôme).

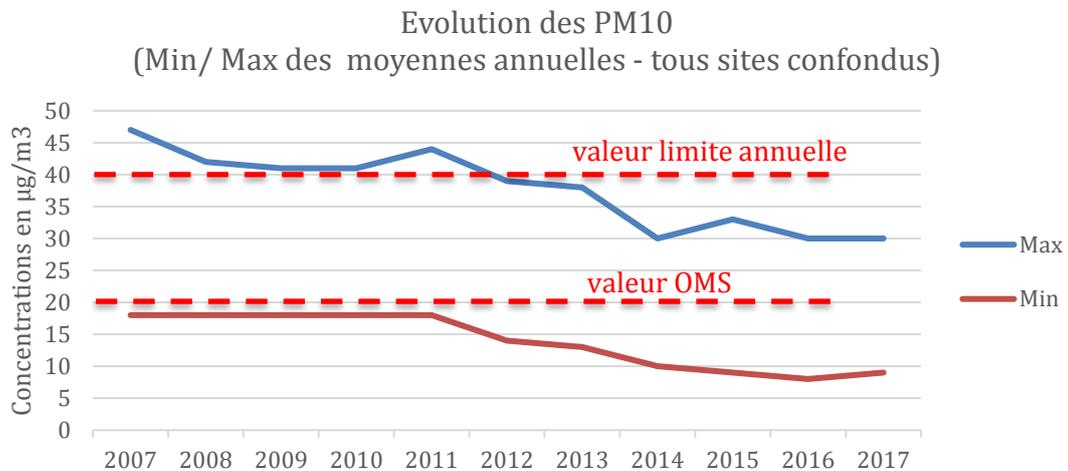
Le secteur **agricole** participe dans une moindre mesure aux émissions de PM₁₀ mais n'est pas pour autant négligeable, en raison notamment de la place que tiennent les activités de cultures et d'élevage du territoire auvergnat (plaine de la Limagne, Combrailles, zones de montagne dans le Cantal et en Haute-Loire) dans le bilan des émissions.

Situation : Depuis 10 ans de surveillance des particules fines PM₁₀, 2017 est la première année où les valeurs limites (annuelle, mais surtout journalière) sont respectées sur l'ensemble du territoire régional.



Source ATMO AURA

Les actions menées par l'Etat et les collectivités, les citoyens et les acteurs économiques commencent à démontrer leur efficacité. Reste à maintenir et à accentuer les efforts dans les années à venir pour pérenniser la situation.
Pour autant et dans l'intérêt de la santé de tous, des efforts restent à faire vis-à-vis de la valeur guide sanitaire de l'OMS dans un contexte de ralentissement de l'amélioration ces dernières années.



Source ATMO AURA

REFERENCES :

Atmo Auvergne Rhône-Alpes : <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/>

SABRA : <http://ge.ch/air/qualite-de-lair/carte-du-jour>

5.4 Pour aller plus loin dans l'ExpAIRtise

Ministère de la transition écologique et solidaire : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/politiques/air-exterieur>

<http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/20171207-pub-agirpourqualiteairenaura-vf-web.pdf>

Autres :

Air2G2 : <https://air2g2.app/>

Air to go : <https://www.airto.go.fr/>

Air Check : <http://ge.ch/air/actualites/nouvelle-application-aircheck>

Transalpair : <http://transalpair.eu/>

Site du Grand Genève : <https://www.grand-geneve.org/concretement/pactair>

Agence Régionale de Santé Auvergne Rhône-Alpes : <https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/air-exterieur-et-pollution-atmospherique>

Animation EXPAIR : une des réalisations PACT'AIR - Programme d'Actions Transfrontalier pour la qualité de l'air du Grand Genève

Créée et présentée depuis 2012 par le Canton de Genève, l'animation EXPAIR a permis de sensibiliser près de 20 000 élèves aux enjeux de la qualité de l'air sur le canton.

Dans le cadre du programme européen Interreg V France – Suisse, le Pôle métropolitain du Genevois Français, les Cantons de Genève et de Vaud, les Départements de l'Ain et de la Haute-Savoie, l'Etat et ATMO Auvergne Rhône-Alpes ont engagé le projet PACT'AIR : Programme d'Actions Transfrontalier pour la qualité de l'air du Grand Genève, sur la période juin 2016 - juin 2019.

L'un des objectifs de ce projet est de sensibiliser les collégiens à la qualité de l'air. Aussi, l'animation EXPAIR a été adaptée au contexte du territoire pour être proposée aux établissements. Depuis son déploiement en France en mars 2018, plus de 1000 élèves d'une dizaine de collèges ont déjà participé à cette expérience.

Le déploiement massif sur les collèges des départements de l'Ain et de Haute-Savoie est prévu à partir de la période scolaire 2020-2021.