

## *Qualité de l'air et Plan local d'urbanisme*

### **Recueil de fiches**

La série de fiches « Qualité de l'air et PLU » a pour vocation d'apporter un corpus de connaissance, dans le domaine de la qualité de l'air, aux acteurs locaux impliqués dans la réalisation et la mise en œuvre des documents de planification. Elle présente par ailleurs les leviers qu'il est possible d'actionner dans un PLU(i) pour réduire les émissions de polluants et protéger les populations.

- **Fiche 01** Les grands enjeux de la qualité de l'air
- **Fiche 02** Réduire les émissions à la source - Les leviers mobilisables par secteur d'activité
- **Fiche 03** Réduire l'exposition des personnes par un urbanisme favorable à la qualité de l'air
- **Fiche 04** Réduire l'exposition des personnes par la mise en œuvre d'aménagements ou de techniques spécifiques
- **Fiche 05** Évaluation environnementale du PLU : éléments utiles en matière de qualité de l'air



Juin 2017



# Les grands enjeux de la qualité de l'air

La série de fiches « Qualité de l'air et PLU » présente un corpus de connaissances dans le domaine de la qualité de l'air et des leviers d'action à intégrer dans un PLU(i) pour réduire les émissions de polluants et protéger les populations.

**Bien qu'identifiée comme un véritable enjeu de santé publique, la qualité de l'air dans les PLU(i) reste encore trop souvent perçue comme secondaire au regard des enjeux économiques liés au développement du territoire.**

**Une méconnaissance de la thématique associée à une complexité technique avérée sont autant de freins à sa prise en compte dans les documents d'urbanisme locaux. Cependant les PLU(i), outils de planification et de mise en œuvre d'un aménagement durable des territoires, ont un rôle important à jouer dans l'amélioration et la préservation de la qualité de l'air au niveau local. Ils peuvent contribuer à réduire non seulement les émissions de polluants à la source mais aussi l'exposition des populations à la pollution atmosphérique.**

**Cette série de fiches, à destination des acteurs locaux impliqués dans la réalisation et la mise en œuvre des documents de planification, se veulent pratiques et pédagogiques. Elles ont pour vocation d'apporter des connaissances générales dans le domaine de la qualité de l'air et de présenter les leviers qu'il est possible d'actionner dans un PLU(i) afin de réduire les émissions de polluants et protéger les populations. Elles insistent aussi sur :**

- certains points de vigilance comme des mesures antagonistes possibles entre celles favorables à la qualité de l'air et celles favorables à d'autres thématiques environnementales
- l'impact effectif de certains aménagements sur la qualité de l'air.

**Cette première fiche introductive sur la qualité de l'air se positionne comme fiche chapeau de la série. Elle présente les grands enjeux liés à cette thématique environnementale et donne un ensemble de définitions, de cadres réglementaires et d'outils nécessaires à sa compréhension. Elle s'intéresse plus particulièrement à la pollution dite de proximité, à l'origine d'effets directs, à court et long termes, sur la santé.**



# 1 La pollution atmosphérique, ses conséquences environnementales, sanitaires et économiques

## 1.1 La LAURE : une approche globale de la pollution atmosphérique

Selon la définition donnée par la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 (loi LAURE, codifiée à l'article L.220-2 du code de l'environnement), la pollution atmosphérique est « ***l'introduction par l'homme [...] dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives*** ».

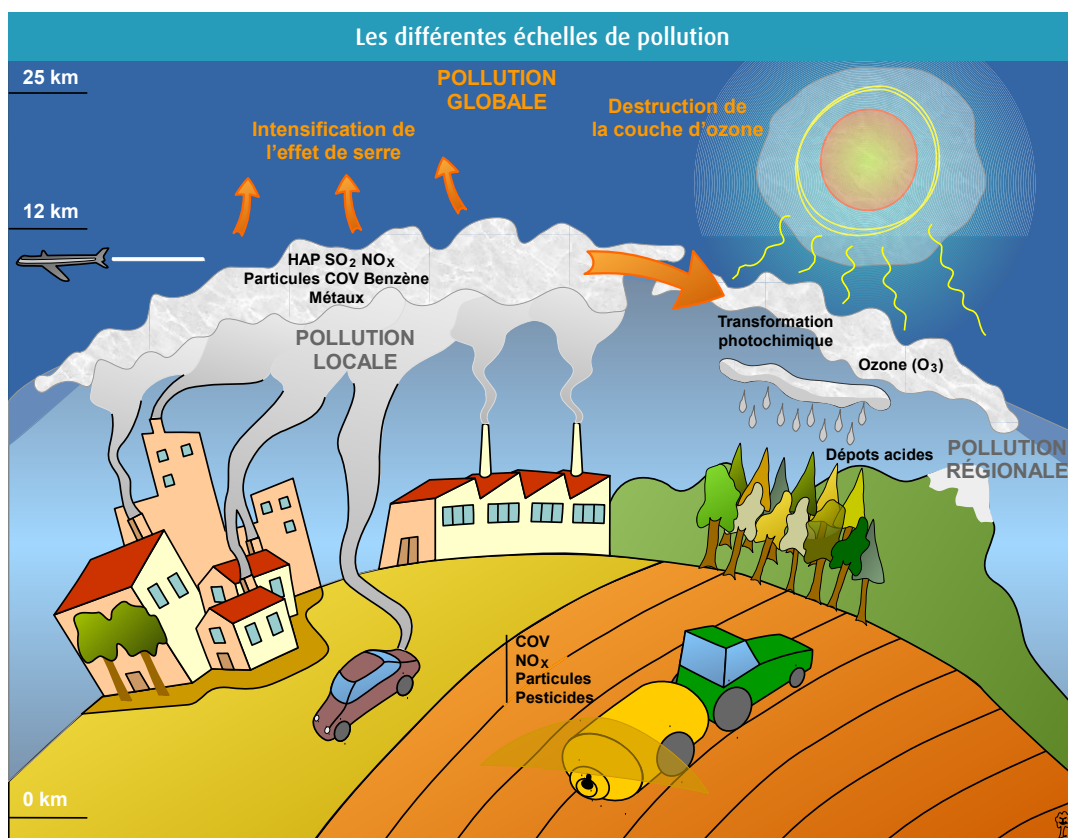
Cette définition fait référence aux polluants d'origine **anthropique** (générés par les activités humaines) et exclut ceux d'origine naturelle, comme les pollens, les particules liées à l'érosion des roches, au volcanisme et aux feux de forêt, etc. Elle met en évidence différents **effets préjudiciables**, comme ceux sur la **santé**, la **végétation** ou les biens matériels.

Par ailleurs, à travers l'évocation du changement climatique, elle introduit les notions d'échelles spatiale et temporelle qui sont fondamentales à la compréhension des phénomènes liés à la pollution atmosphérique.

## 1.2 Une typologie différente selon les échelles considérées d'espace et de temps

L'impact de la pollution atmosphérique sur l'environnement au sens large dépend des **échelles** auxquelles les **phénomènes sont observés**. On distingue communément trois échelles spatiales associées à trois échelles de temps. À chacune de ces échelles correspondent des typologies de polluants, des mécanismes d'action et des impacts différents, comme le montre le tableau ci-dessous.

Les différentes échelles d'espace et de temps associées aux phénomènes de pollution atmosphérique				
Échelle spatiale	Échelle temporelle	Type de pollution	Phénomènes rencontrés	Impacts sur
Quelques dizaines de kilomètres	Heures	Pollution locale	<b>Pollution de proximité</b> : concerne essentiellement les villes et leurs périphéries, zones où les activités et la présence humaines sont importantes.	La santé humaine, les bâtiments (noircissement des façades).
Quelques milliers de kilomètres	Jours	Pollution régionale	<b>Pollutions photochimiques</b> : formation d'ozone troposphérique à partir de polluants précurseurs, sous l'effet du rayonnement solaire (pollution estivale).	La santé humaine, l'environnement (écosystèmes, rendements agricoles, ...).
La planète	Années	Pollution globale ou planétaire	<b>Amincissement de la couche d'ozone</b> (stratosphérique)	La santé, l'environnement (croissance de végétaux diminuée).
			<b>Effet de serre et changement climatique</b> : augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère contribuant à augmenter la température à la surface de la terre.	Le climat, la fonte des glaciers, l'augmentation du niveau des océans, des phénomènes extrêmes (canicules, inondations, sécheresses, ...).



### 1.3 Des effets sanitaires à l'origine de coûts économiques élevés pour la société

#### ■ Des effets sanitaires à court et long termes

Les études épidémiologiques menées depuis les années 1990 ont mis en évidence l'existence de **liens entre exposition aux polluants atmosphériques et la survenue d'événements sanitaires** en excès (décès, cas d'asthme, nombre d'hospitalisations, etc.).

L'ensemble de la population est concernée par ces effets, mais certaines catégories de **personnes** sont plus **sensibles** que d'autres à la pollution atmosphérique. Le haut conseil de santé publique<sup>1</sup> définit ces personnes sensibles comme étant les enfants en bas âge, les personnes âgées et toutes les personnes souffrant de pathologies respiratoires, cardio-vasculaires ou immunitaires.

Deux types d'effets sur la santé sont observés :

- les **effets à court terme**, en lien avec une exposition à des concentrations élevées pendant une période courte (exposition aiguë, ex. : pic de pollution) : augmentation des affections respiratoires, des crises d'asthme, des irritations oculaires, de la prise de médicaments, des consultations médicales, des admissions hospitalières, de la mortalité, etc.
- les **effets à long terme**, relatifs à une exposition à des concentrations faibles à moyennes pendant une longue période (exposition chronique, ex. : pollution de fond dans une ville) : incidence sur la mortalité à long terme par effets cancérogènes et mutagènes.

Si dans l'absolu, les effets sanitaires d'un pic de pollution semblent importants, ils restent cependant plus faibles que ceux générés, à long terme, par la pollution chronique (exposition de longue

<sup>1</sup> Pollution par les particules dans l'air ambiant. Recommandation pour protéger la santé, Collection Avis et Rapports, avril 2012 [www.hcsp.fr/Explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=264](http://www.hcsp.fr/Explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=264) - Pour plus d'informations : [www.hcsp.fr](http://www.hcsp.fr)



durée). Dans l'évaluation quantitative d'impact sanitaires (EQIS) réalisée sur le territoire français, Santé publique France<sup>2</sup> estime à 48 000 le nombre annuel de décès imputables à la pollution par les particules fines (PM<sub>2,5</sub>), soit 9 % de la mortalité en France. Quelques 17 700 décès pourraient être évités si les concentrations en PM<sub>2,5</sub> respectaient la valeur guide recommandée par l'OMS (10 µg/m<sup>3</sup>), dont 12 900 dans des communes appartenant à des unités urbaines de plus de 100 000 habitants.

Une étude similaire, le projet Aphekom<sup>3</sup>, a été réalisée en 2012 sur 25 villes européennes, dont 9 villes françaises. Elle a notamment montré que :

- le respect de la valeur guide de l'OMS pour les PM<sub>2,5</sub>, permettrait de gagner, en moyenne, 5,3 mois d'espérance de vie à 30 ans (moyenne sur les 9 villes françaises, avec 7,8 mois pour Marseille et 3,6 pour Toulouse) ;
- habiter à proximité de voies à forte densité de trafic (supérieure à 10 000 veh/j) serait responsable d'environ 15 à 30 % des nouveaux cas d'asthme de l'enfant, et, de proportions similaires ou plus élevées de pathologies chroniques respiratoires et cardiovasculaire fréquentes chez les adultes âgés de 65 ans et plus.

## ■ Des coûts économiques élevés

La pollution atmosphérique est devenue un véritable problème de santé publique. L'intensité des effets peut paraître faible au regard d'autres facteurs de risque (comme le tabac), mais la taille de la population exposée étant importante, les bénéfices associés à une réduction de l'exposition sont substantiels. La commission d'enquête sénatoriale sur le coût économique et financier de la pollution de l'air<sup>4</sup> évalue, a minima, à 3 milliards d'euros par an les coûts sanitaires directs (dépenses de santé) et entre 68 et 97 milliards d'euros par an les coûts sanitaires intangibles (mortalité, morbidité, perte de bien-être). À ceux-ci s'ajoutent le coût de la pollution de l'air intérieur et les coûts non sanitaires (baisse des rendements agricoles, dégradation des bâtiments, etc.) estimés respectivement à 20 et 4,3 milliards d'euros par an. Améliorer la qualité de l'air contribue à sauver des vies, mais permet également de réaliser des économies colossales.

© Atmo Auvergne-Rhône-Alpes



**Des effets sanitaires à court terme apparaissent lors des pics de pollution.**

Limitation de vitesse mise en place pour réduire les émissions liées au trafic automobile lors d'un pic de pollution

- <sup>2</sup> *Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale et analyse des gains en santé de plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique*, SPF, juin 2016.  
Pour plus d'informations : [www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr)
- <sup>3</sup> *Impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans neuf villes françaises. Résultats du projet Aphekom*. Institut de veille sanitaire, 2012.  
<http://invs.santepubliquefrance.fr/Espace-presse/Communiqués-de-presse/2012/Effets-de-la-pollution-atmosphérique-urbaine-sur-la-santé-en-France-publication-du-rapport-sur-les-9-villes-françaises-ayant-participé-a-l'étude-Aphekom>
- <sup>4</sup> *Pollution de l'air le coût de l'inaction*. Commission d'enquête sur le coût économique et financier de la pollution de l'air, Rapport du Sénat N° 610, juillet 2015.  
[https://www.senat.fr/commission/enquete/cout\\_economique\\_et\\_financier\\_de\\_la\\_pollution\\_de\\_lair.html](https://www.senat.fr/commission/enquete/cout_economique_et_financier_de_la_pollution_de_lair.html)

## 2 De nombreux polluants dont certains font l'objet d'une réglementation

Les polluants atmosphériques peuvent être classés selon deux familles :

- les polluants **primaires** qui sont directement émis par des sources de pollution (trafic routier, industries, chauffage, agriculture, etc.) ;
- les polluants **secondaires** ne sont pas émis directement en tant que tels, mais se forment par réactions chimiques complexes entre polluants dans l'atmosphère (ozone, particules secondaires, etc.).

Certains polluants, comme le dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ) et les particules (PM) sont à la fois des polluants primaires et secondaires.

### 2.1 Une douzaine de polluants réglementés dans l'air extérieur

Au delà de la loi LAURE, le cadre réglementaire français repose également sur les directives européennes relatives à l'air ambiant.

La directive européenne la plus récente, qui reprend et rassemble l'ensemble des directives sur l'air depuis 1996, est la directive **2008/50/CE** du 21 mai 2008, concernant la qualité de l'air



#### FOCUS SUR...

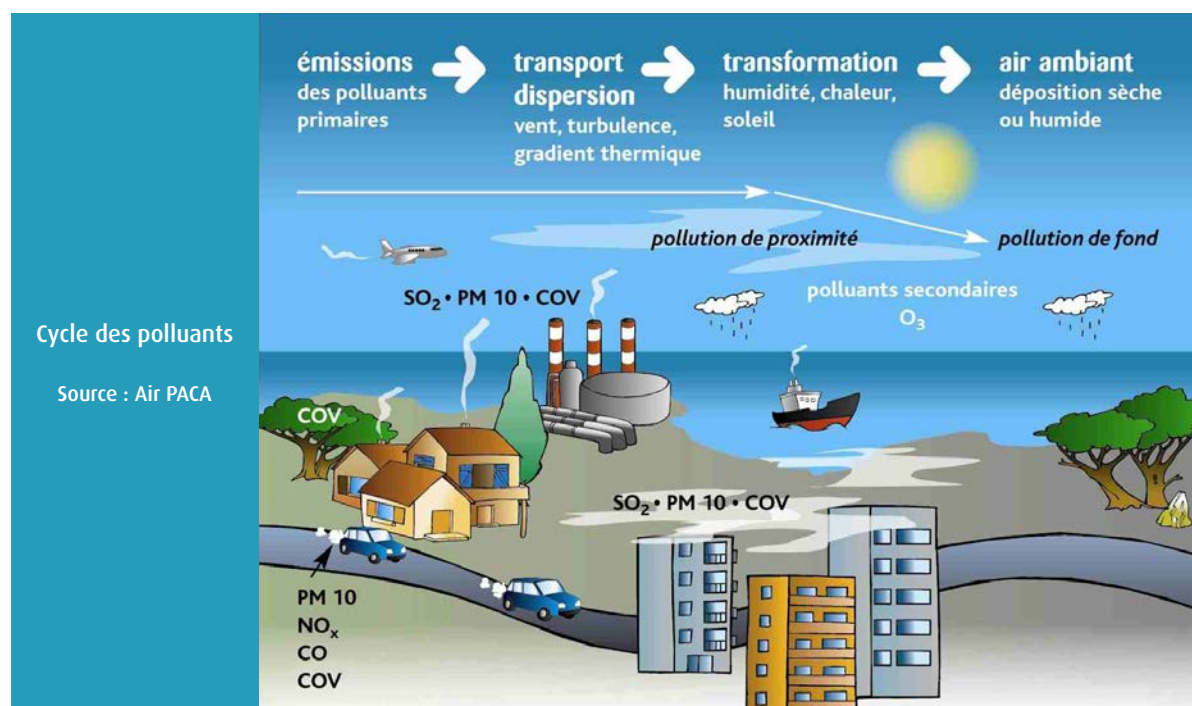
##### ... les oxydes d'azote

Oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) est le nom générique désignant le monoxyde d'azote ( $\text{NO}$ ) et le dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ). Ils sont émis lors de la combustion, à haute température, de combustibles fossiles, sous forme de  $\text{NO}$  qui se transforme ensuite rapidement dans l'atmosphère en  $\text{NO}_2$ .

D'un point de vue sanitaire, seul le  $\text{NO}_2$  est considéré comme toxique aux concentrations rencontrées dans l'air ambiant. C'est un gaz irritant qui peut altérer la fonction respiratoire : il augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques et favorise les infections pulmonaires infantiles.

En France, les émissions totales de  $\text{NO}_x$  (tous secteurs confondus) ont fortement diminué depuis 20 ans grâce aux améliorations technologiques réalisées dans le secteur des transports routiers notamment (généralisation des pots catalytiques, évolution des normes Euro limitant les émissions à l'échappement, renouvellement du parc de véhicules). Malgré tout, ce secteur reste le plus émetteur avec environ 58 % des émissions totales (pouvant atteindre 80 % dans les agglomérations). C'est pourquoi, les oxydes d'azote sont généralement considérés comme des bons traceurs de la pollution d'origine routière.

Les concentrations en  $\text{NO}_2$  ont elles aussi diminué durant cette période. Cependant, à proximité des axes à fort trafic, les niveaux restent encore élevés et dépassent les valeurs limites de qualité de l'air, amenant la France à gérer une procédure de contentieux européen pour ce polluant.



## Les transferts de l'air extérieur vers l'air intérieur

Les infiltrations d'air de l'extérieur vers l'intérieur des bâtiments sont difficiles à quantifier, car elles dépendent des systèmes de ventilation, du type de construction, de l'âge du bâtiment, de la saison, etc. Une étude\* menée par le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) à ce sujet, a montré que les polluants de l'air extérieur se comportent différemment au cours de leur transfert à l'intérieur des locaux. L'illustration ci-dessous donne une estimation de ces transferts.

\* Étude expérimentale des conditions de transfert de la pollution atmosphérique d'origine locale à l'intérieur des bâtiments d'habitation, Convention de recherche Ademe, Rapport final, CSTB, Avril 2011



ambiant et un air pur pour l'Europe. Elle énonce les principes de la surveillance de la qualité de l'air extérieur et précise les polluants à suivre. Elle a été **transposée en droit français**, dans le code de l'environnement, **par le décret 2010-1250** du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air.

Les polluants réglementés, qui sont tous à l'origine d'effets sur la santé humaine, sont les suivants :

- polluants **gazeux** : dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), monoxyde de carbone (CO), benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), ozone (O<sub>3</sub>) ;
- polluants sous forme **particulaire** (solides) : de diamètre inférieur à 10 µm et 2,5 µm (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), métaux (plomb (Pb), arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni)) et le benzo[a]pyrène (B[a]P).

## 2.2 Une liste de polluants réduite pour l'air intérieur

Contrairement à la réglementation pour l'air ambiant, celle relative à la qualité de l'air intérieur ne définit pas systématiquement une liste de polluants à suivre. Elle concerne l'étiquetage des produits de constructions, la définition de valeurs guides de qualité de l'air intérieur pour certains composés organiques volatils et la surveillance de la qualité de l'air dans les établissements recevant du public (ERP). Celle-ci deviendra obligatoire pour

tous les ERP dès le 1<sup>er</sup> janvier 2018 et consistera à suivre trois polluants cancérogènes (formaldéhyde, benzène, tétrachloroéthylène) et le dioxyde de carbone (considéré comme marqueur de confinement).

Les polluants de l'air intérieur proviennent des différentes **sources d'émissions présentes à l'intérieur** des locaux (matériaux de construction et d'ameublement, chauffage bois, etc.), **des activités et du mode de vie des occupants** (tabagisme, aération insuffisante, utilisation de produits d'entretien) et des **infiltrations de l'air extérieur**. On peut y retrouver des polluants biologiques (bactéries, virus, toxines), chimiques (monoxyde de carbone, composés organiques volatiles, phtalates, etc.), radioactifs (radon), des poussières contenant des particules (suie, allergènes, spores pollens, etc.), des fibres (amiante), etc.

L'être humain passe environ 80 % de son temps dans des espaces clos. Il est in fine plus exposé à la pollution de l'air intérieur qu'à celle de l'air extérieur. Ainsi, limiter les apports extérieurs de polluants en ayant, par exemple, recours à des systèmes de ventilation performants (fiche n° 03), constitue un véritable enjeu dans les zones où la qualité de l'air est dégradée (ex : bâtiments situés à proximité d'une source routière importante).



## FOCUS SUR...

### ... l'ozone

L'ozone est un polluant secondaire, issu de la transformation chimique des NO<sub>x</sub> et de composés organiques volatiles sous l'effet du rayonnement solaire. Il se forme essentiellement en période anticyclonique estivale (forte chaleur, absence de vent) dans les basses couches de l'atmosphère (troposphère). Il est alors appelé ozone troposphérique, en opposition avec l'ozone stratosphérique (situé plus haut dans l'atmosphère) qui forme la « couche d'ozone » et qui nous protège des rayons ultra-violet du soleil.

C'est un gaz oxydant et toxique pour l'être humain et les écosystèmes. Il agit sur le système respiratoire (inflammation des bronches) et oculaire (irritations des yeux). Chez les espèces végétales, il conduit à l'observation de dégâts foliaires (tâches ou nécroses) ainsi qu'à des perturbations du métabolisme entraînant une diminution de la croissance ou de la productivité des cultures.

C'est un polluant qui est fortement influencé par les conditions météorologiques et dont les niveaux dépendent de la présence ou non de sources d'émissions à proximité. En effet, les concentrations sont généralement plus élevées en zone périurbaine et rurale (« pollution des campagnes ») qu'en agglomérations car le NO, émis en forte quantité par le trafic en ville, réagit avec l'ozone et le dégrade.

## FOCUS SUR...

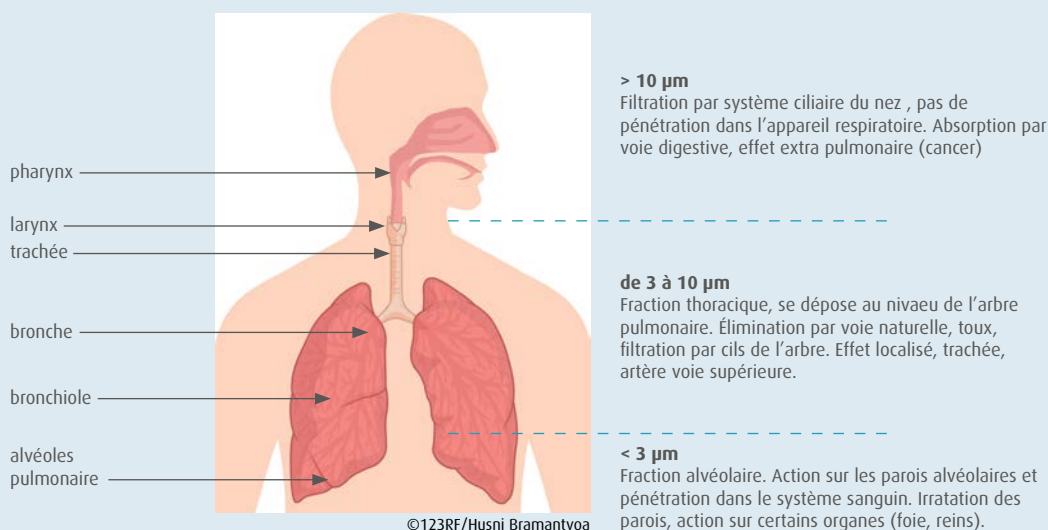
### ... les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>

Les particules sont issues de la combustion liée aux activités industrielles, domestiques ou aux transports. Les particules sont aussi émises par l'agriculture (épandage, labours, etc.). En France, le secteur résidentiel/tertiaire est le premier contributeur de PM<sub>10</sub> et de PM<sub>2,5</sub> (respectivement 29 % et 46 %) devant l'industrie (30 % pour les PM<sub>10</sub> et 22 % pour les PM<sub>2,5</sub>). Le secteur des transports routiers contribue à environ 15 % des émissions de PM.

En fonction des périodes de l'année, l'origine des particules peut être différente et les leviers à activer pour réduire leurs émissions doivent être adaptés. Le chauffage urbain et les transports sont souvent à l'origine de concentrations élevées en hiver, alors que l'agriculture est mise en cause pour certaines hausses au début du printemps.

Leurs effets sur la santé sont liés à leur capacité de pénétration dans l'organisme mais aussi à leur composition chimique. Les particules les plus grossières (diamètre supérieur à 5 µm) sont retenues dans la région nasopharyngée, alors que les plus fines (diamètre inférieure à 1 µm) pénètrent plus profondément dans le système respiratoire (alvéoles pulmonaires) puis passent dans le sang. In fine, elles se retrouvent dans de nombreux organes (cœur, cerveau, etc.). Leur toxicité dépend des substances potentiellement toxiques ou cancérogènes qu'elles véhiculent (métaux lourds ou hydrocarbures aromatiques polycycliques). Depuis octobre 2013, les particules de l'air ambiant ont été classées cancérogènes pour l'être humain par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC).

Si depuis une dizaine d'années, les concentrations suivent les tendances à la baisse des émissions, amorcées dès les années 2000, cela reste encore insuffisant pour respecter la réglementation sur l'ensemble du territoire. La France fait l'objet d'un contentieux avec l'Union Européenne pour non-respect des valeurs limites des concentrations en PM<sub>10</sub> dans l'air.



## 3 Connaître la qualité de l'air : les moyens et outils disponibles

### 3.1 Deux indicateurs distincts mais complémentaires

En matière de qualité de l'air, deux indicateurs sont utilisés : les **émissions** et les **concentrations**. Bien que ces deux indicateurs soient liés (les concentrations dépendent des émissions), aucune relation simple et directe n'existe entre eux.

Les **émissions** correspondent à des **quantités de polluants** rejetées dans l'atmosphère ; elles sont exprimées en unité de poids par unité de temps (kg ou t par an, par jour ou par heure). Cette grandeur n'étant pas simple à mesurer directement (exemple des transports), elle est généralement modélisée à partir, notamment, de la connaissance des facteurs unitaires d'émission des véhicules.

Les **concentrations** caractérisent la qualité de l'air que l'on respire et permettent de définir l'exposition des populations. Elles résultent de la dispersion et du transport des émissions polluantes dans l'atmosphère, sous l'effet de phénomènes météorologiques, physiques ou chimiques<sup>5</sup> complexes. Elles s'expriment en général en microgrammes par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Cette grandeur est utilisée par la réglementation française et européenne pour la définition de valeurs seuils<sup>6</sup>. Les concentrations peuvent être mesurées ou modélisées.

La surveillance de la qualité de l'air fait appel non seulement aux mesures de qualité de l'air mais aussi à des outils de modélisation.

### 3.2 Des appareils de mesure des concentrations en polluants dans l'air ambiant

En France, la surveillance de la qualité de l'air est assurée par les associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA)<sup>7</sup>.

Pour assurer cette mission, les AASQA s'appuient sur un parc analytique conséquent qui comprend environ 1600 analyseurs fixes répartis sur près de

650 stations de mesures au niveau national. Ils permettent de mesurer l'ensemble des polluants gazeux réglementés ainsi que les particules. Parallèlement, les AASQA sont équipées de préleveurs pour le suivi de polluants comme les métaux, les HAP et les COV<sup>8</sup> qui nécessitent généralement des analyses en laboratoire, une fois les échantillons prélevés.

Les données mesurées sont publiques et sont disponibles sur le site internet de chaque AASQA. Elles permettent de suivre, généralement en continu, l'évolution des concentrations des principaux polluants de référence dans l'air.

### 3.3 Des modèles numériques pour suivre l'évolution de la qualité de l'air

La modélisation est un **outil complémentaire du réseau de mesure**. Elle permet de suivre l'évolution spatiale et temporelle des polluants et de faire de la **prévision** pour, notamment, anticiper des pics de pollution. C'est aussi un outil indispensable pour **évaluer les impacts des politiques publiques** sur la qualité de l'air et l'exposition des populations (comparaison de scénario avec et sans mise en œuvre de mesures).

La modélisation de la qualité de l'air s'appuie sur :

- les mesures de terrain, qui permettent de caler les modèles ;
- les quantités de polluants émis : les AASQA dressent un inventaire régional des émissions qui identifie toutes les sources de pollution, les localise et quantifie leurs émissions ;
- d'autres données comme la **météorologie** et la **topographie** qui jouent un rôle essentiel dans la dispersion des polluants dans l'atmosphère.

Différents modèles de dispersion existent. Ils permettent d'appréhender la qualité de l'air à des résolutions spatiales variées : des modèles macroscopiques reproduisant le comportement des

5 Action du vent et de la pluie, dépôt ou réactions chimiques des polluants entre eux ou sous l'action des rayons du soleil.

6 Seuils à ne pas dépasser ou valeurs vers lesquelles il faut tendre pour éviter, prévenir ou réduire les effets nocifs des polluants sur la santé (article R221-1 du code de l'environnement).

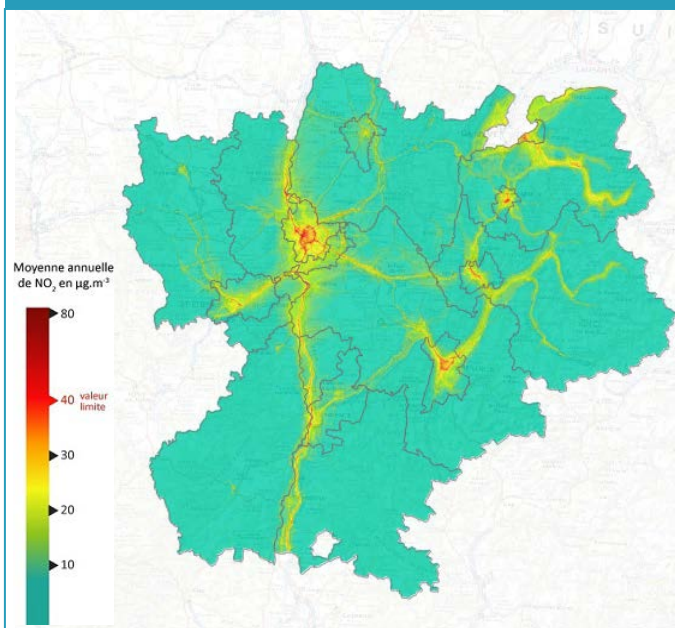
7 Le site internet de la fédération Atmo France permet d'accéder aux sites de l'ensemble des AASQA.

8 Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et composés organiques volatiles (COV).



En fonction des enjeux des territoires et des moyens dont elles disposent les informations diffusées varient d'une AASQA à l'autre.

## Exemple de cartographies de concentrations en dioxyde d'azote (modélisées) réalisées à différentes échelles par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes. ([www.air-rhonealpes.fr](http://www.air-rhonealpes.fr))



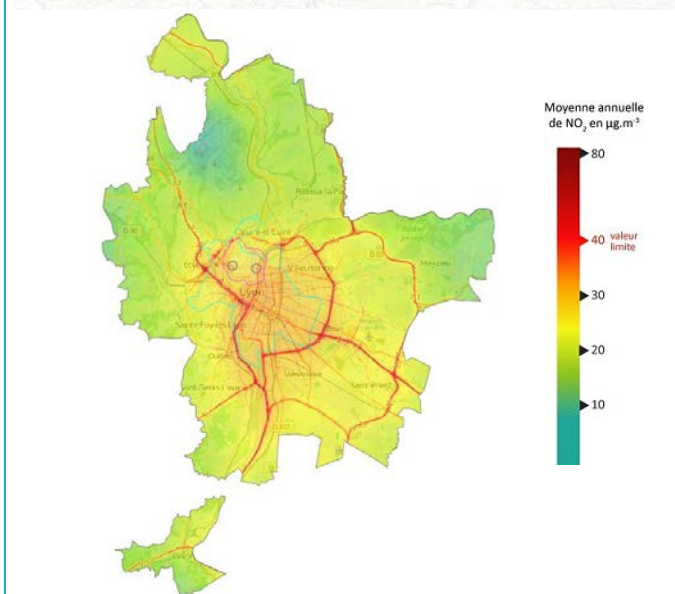
**Des cartes à différentes échelles pour différents usages : prévision, bilan, évaluation de l'impact de projets...**

**À l'échelle d'une région\***

**Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> (2015)**

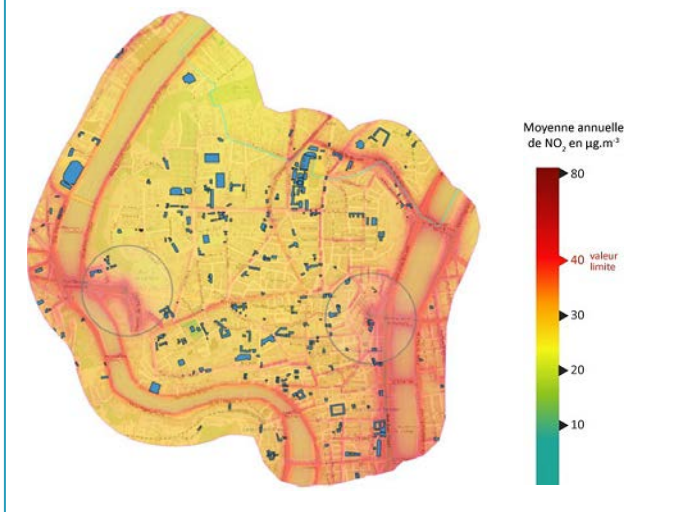
Il est possible de zoomer sur les cartes pour disposer d'une information à une échelle plus fine.

\*la carte de la région Auvergne-Rhône-Alpes n'est pas encore disponible



**À l'échelle d'une métropole**

**Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur le Grand Lyon (2014)**



**À l'échelle d'un quartier**

**Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur un quartier de Lyon (2014)**

Carte réalisée dans le cadre d'une étude spécifique « Étude de la qualité de l'air sur le secteur de la Croix-Rousse » © Air Rhône-Alpes (2014)

Le quartier étudié a été identifié comme un secteur à enjeux dans la plateforme Orhane mise en place à l'échelle de Rhône-Alpes pour cartographier les nuisances environnementales air et bruit dans le cadre d'un partenariat Atmo Auvergne-Rhône-Alpes Acoucité et Cerema.

polluants au niveau d'un continent aux modèles microscopiques, construits à l'échelle de la rue.

Chaque année, les AASQA produisent un bilan de la qualité de l'air sur leur zone d'action avec des cartographies de concentration en polluants (principalement NO<sub>2</sub>, particules et ozone) et des zooms sur les agglomérations<sup>9</sup>. Ces éléments sont publics et à disposition des collectivités et des services de l'État (pour alimenter par exemple les porter-à-connaissances des documents d'urbanisme).

### 3.4 Des outils réglementaires de gestion ou de diagnostic dédiés à la qualité de l'air, pour mettre en œuvre les politiques publiques à différentes échelles

#### ■ Les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA)

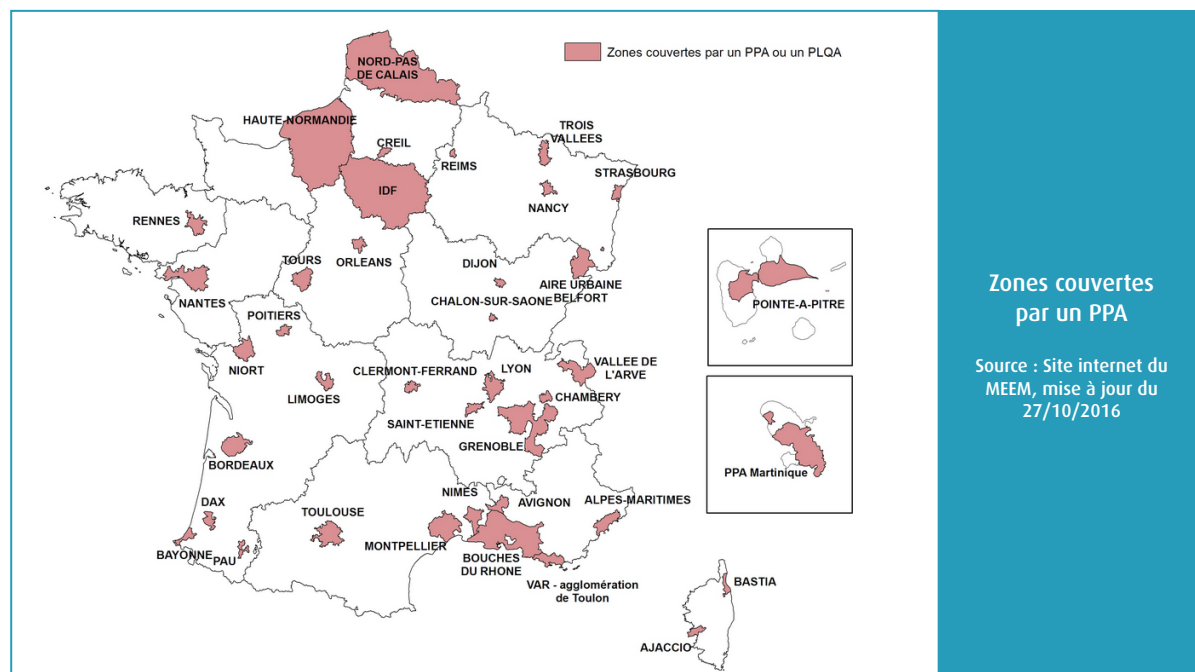
Les PPA<sup>10</sup> sont obligatoires dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les zones où les valeurs limites réglementaires sont dépassées ou risquent de l'être. Ils ont pour objectif de ramener, dans des délais qu'ils fixent, les concentrations en polluants atmosphériques à un niveau inférieur aux valeurs limites réglementaires.

Les PPA définissent un ensemble d'actions sectorielles, adaptées au contexte local, qui peuvent être réglementaires (exemple : réduction de vitesses pratiquées lors de pics de pollution) ou volontaires ou d'accompagnement sur lesquelles chacun peut s'engager (exemple : favoriser l'utilisation des transports en commun ou le covoiturage). Dans le premier cas elle sont mises en œuvre par des arrêtés préfectoraux, dans le deuxième elles résultent d'une concertation entre les différents acteurs locaux concernés et sont portées par les collectivités territoriales ou les professionnels.

#### ■ Les zones sensibles du Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) et le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)

Appelé à se fondre dans le SRADDET, le SRCAE<sup>11</sup> fixe des orientations qui visent à respecter les normes de qualité de l'air en prévenant ou réduisant la pollution atmosphérique, et en en atténuant les effets.

Dans ce cadre, il impose d'identifier et de cartographier les zones susceptibles de présenter des sensibilités particulières à la pollution de l'air

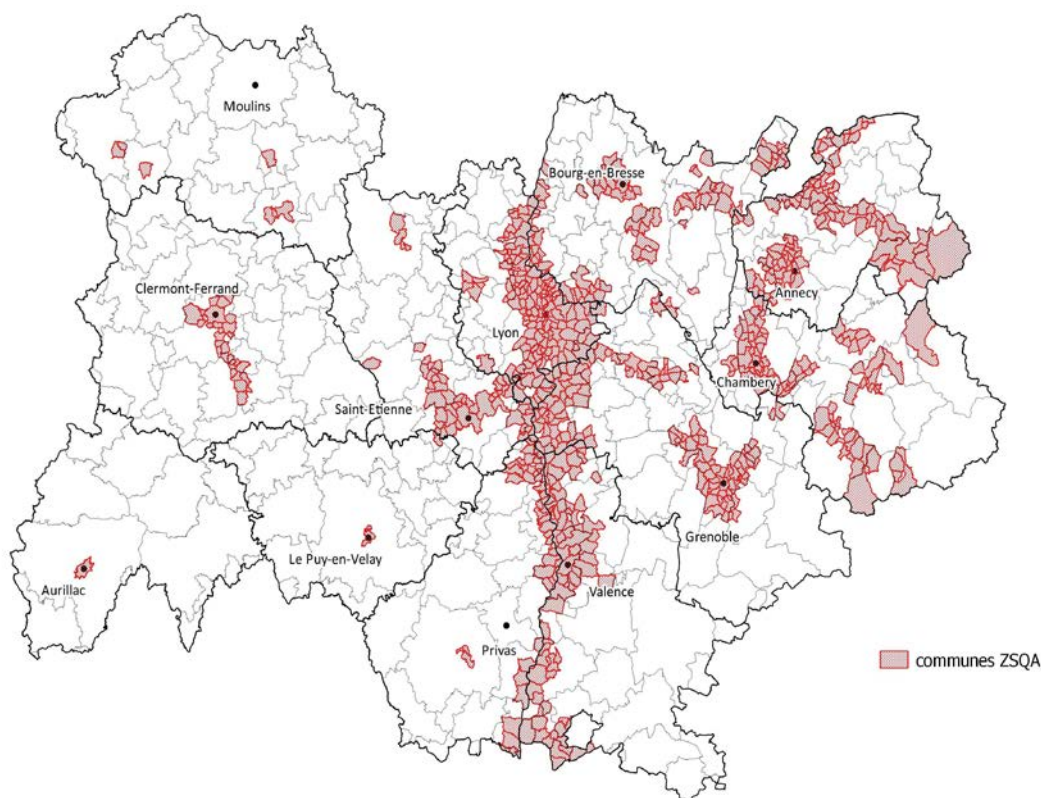


<sup>9</sup> [www.atmo-france.org](http://www.atmo-france.org)

<sup>10</sup> Instaurés par la loi n°96-1236 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, dite loi sur l'air, du 31 décembre 1996, les PPA sont codifiés aux articles L. 222-4 et suivants et R. 222-13 et suivants du code de l'Environnement.

<sup>11</sup> Instauré par la loi n°2010-788 portant engagement national pour l'environnement, dite « Loi Grenelle 2 » et codifié aux articles L. 222-1 et suivants et R. 222-1 à R. 222-7 du code de l'Environnement, le SRCAE reste applicable dans les délais et conditions prévues par l'ordonnance n° 2016-1028 du 27 juillet 2016





Cartographie des communes sensibles de la région Auvergne Rhône-Alpes (Cerema)

(dépassement de normes, risque de dépassement, etc.). Le classement en zones sensibles repose sur différents critères<sup>12</sup> : leur situation au regard des niveaux de pollution en NO<sub>2</sub> et PM, la présence d'activités ou de sources polluantes significatives, ou de zones à forte densité de population.

Dans ces zones, les **actions en faveur de la qualité de l'air doivent être jugées préférables aux actions portant sur le climat et dont la synergie avec les actions de gestion de la qualité de l'air n'est pas assurée.**

La plus petite unité spatiale retenue pour la cartographie étant la commune, les études à une échelle plus fine doivent préciser cette analyse en localisant les sources d'émissions (ponctuelles et linéaires) et en prenant en compte, en particulier, la géolocalisation des populations et notamment celles sensibles.

Avec la loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe), le SRCAE sera intégré dans le SRADDET<sup>13</sup>. Il fixe les objectifs de moyen et long termes<sup>14</sup> sur le territoire de la région -notamment- en matière de qualité de l'air, dont ceux relatifs à la lutte contre la pollution atmosphérique.

#### ■ Les cartes stratégiques « air » (CSA)<sup>15</sup>

Contrairement aux PPA et SRCAE, les CSA ne découlent pas d'une obligation réglementaire. Elles peuvent cependant être considérées comme le pendant des cartes de bruit stratégiques mais sans en avoir le caractère réglementaire.

Les CSA sont des outils cartographiques, qui permettent aux utilisateurs (collectivités et services de l'État) d'établir un diagnostic « air/urbanisme » et in fine d'intégrer l'exposition de la

12 [www.lcsqa.org/rapport/2010/ineris/methodologie-definition-zones-sensibles](http://www.lcsqa.org/rapport/2010/ineris/methodologie-definition-zones-sensibles)

13 Les dispositions des SRADDET sont essentiellement précisées aux articles L. 4251-1 et suivants et R. 4251-1 et suivants du code général des Collectivités territoriales.

14 Ces objectifs sont fixés à l'horizon de l'année médiane de chacun des deux budgets carbone les plus lointains adoptés en application des articles L. 222-1-A à L. 222-1-D du code de l'environnement et aux horizons plus lointains mentionnés à l'article L. 100-4 du code de l'énergie.

15 Carte Stratégique Air – Guide méthodologique d'élaboration, Atmo France, mai 2016.



population à la pollution atmosphérique dans la conception de l'urbanisme (par exemple lors des porter-à-connaissance sur l'air des documents d'urbanisme). Elles sont en cours d'élaboration par les AASQA et leur mise à disposition a débuté en 2016.

Elles sont disponibles, à l'échelle de la commune, sur des zones où des enjeux « air/urbanisme » sont caractérisés. Des zooms, à l'échelle des quartiers peuvent également être produits par les AASQA.

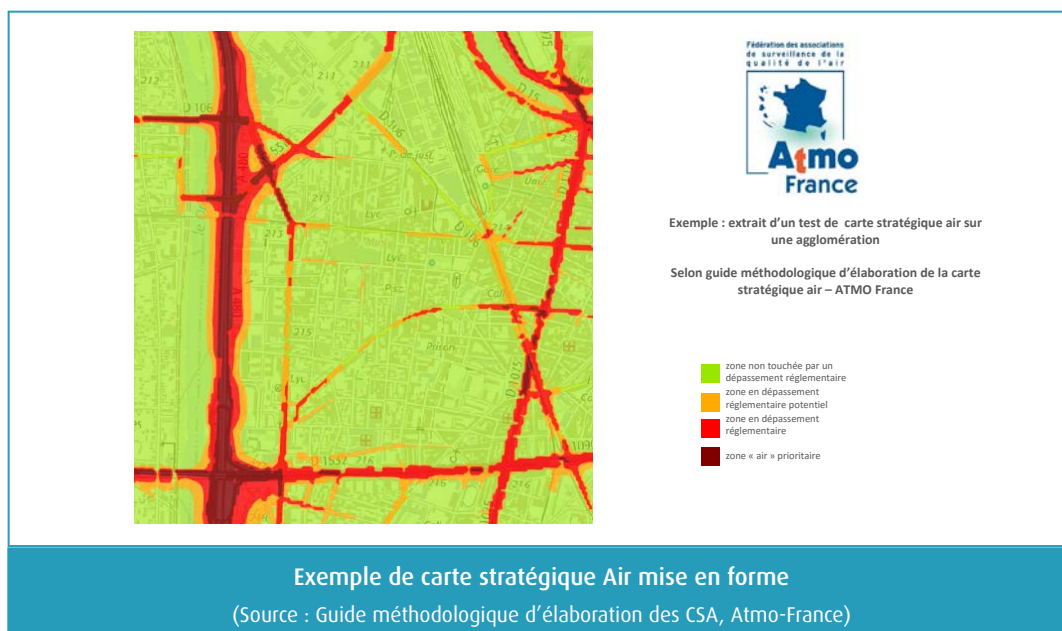
Au-delà de ces outils dédiés à la qualité de l'air, l'évaluation environnementale est notamment un outil d'intégration de la qualité de l'air dans les plans, programmes et projets (voir fiche n° 05).

### 3.5 Des études, plans et programmes à différentes échelles abordant aussi la qualité de l'air

D'autres documents, projets, plans, programmes ou études élaborés à d'autres échelles que le PLU(i) peuvent également venir enrichir la connaissance en matière de qualité de l'air sur le territoire du PLU(i) (suivant les études conduites dans le cadre de leur élaboration).

Par exemple :

- à l'échelle du PLU(i) ou supra-PLU(i), certains plans, programmes et documents d'urbanisme traitent aussi des enjeux de la qualité de l'air : plan de déplacements urbains (PDU), plans climat-air-énergie territorial (PCAET), schéma de cohérence territoriale (SCoT) (et éventuellement, les anciens schémas de secteurs...) ;
- à une échelle infra-PLU(i) ou supra-PLU(i), certaines études d'impact de projets<sup>16</sup> prévus sur (ou traversant) le territoire du PLU(i) peuvent avoir traité plus particulièrement la question de la qualité de l'air et identifié des enjeux spécifiques (ex : études d'impacts d'infrastructures routières, de projets urbains...) ;
- à l'échelle infra-PLU(i), certaines évolutions antérieures du document d'urbanisme local, en particulier les évolutions partielles et localisées (déclarations de projet, révisions allégées...) peuvent aussi, le cas échéant, avoir étudié plus attentivement la qualité de l'air à l'endroit visé par la procédure (ce cas se rencontre surtout lorsque ces évolutions ont fait l'objet d'une évaluation environnementale et/ou sont en lien avec des projets soumis à études d'impact).



16 L'évaluation environnementale d'un projet, retranscrite dans une étude d'impact, doit permettre de décrire et d'apprécier de manière appropriée, en fonction de chaque cas particulier, l'état initial de l'environnement y compris en matière d'air, ainsi que les incidences notables directes et indirectes du projet (notamment) sur l'air et la santé humaine (cf. articles L. 122-1 et R. 122-5 du code de l'Environnement).

## 4 Quels objectifs poursuivre pour améliorer la qualité de l'air et protéger la santé des populations ?

La surveillance de la qualité de l'air en France, mise en place depuis la LAURE, et les recherches menées dans ce domaine ont permis de mieux comprendre les phénomènes liés à la pollution atmosphérique mais aussi de mieux caractériser les sources d'émissions. Elles ont contribué à orienter plus efficacement les politiques publiques pour la réduction des émissions de polluants et à sensibiliser les acteurs économiques et les citoyens à la pollution atmosphérique.

### 4.1 Réduire les émissions

L'amélioration de la qualité de l'air passe par la **réduction ou la limitation des émissions à la source** (fiche n° 02). Elle **concerne tous les secteurs d'activité** sans exception (industrie, transports, résidentiel/tertiaire, agriculture et transformation d'énergie).

Des efforts importants de réduction des émissions de polluants ont été réalisés ces vingt dernières

#### Loi de transition énergétique : résumé des principales orientations

- Intégrer l'objectif de réduction de l'exposition des citoyens à la pollution de l'air dans les objectifs de la transition énergétique. La politique énergétique devra notamment contribuer à l'atteinte des objectifs du plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA).
- Accélérer la mutation du parc automobile français vers des véhicules moins polluants : favoriser le renouvellement de la flotte de véhicules publics par des véhicules à faibles émissions, stimuler le marché des véhicules à faibles émissions grâce à la demande publique, favoriser dans des conditions sécurisées, l'expérimentation de la circulation sur la voie publique de véhicules innovants, et déployer des infrastructures énergétiques dédiées pour véhicules électriques et hybrides rechargeables.
- Donner la possibilité aux maires de réserver la circulation aux véhicules les moins polluants sur tout ou partie de leur commune : cette mesure concerne les agglomérations dans lesquelles un PPA est adopté, en cours d'élaboration ou de révision. Un dispositif d'identification de ces véhicules sera mis en œuvre pour accompagner cette mesure.
- Inciter financièrement la conversion des véhicules les plus polluants : principe d'une prime pouvant être attribuée sur des critères sociaux et géographiques (déjà en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> avril 2015).
- Favoriser le développement de moyens de transports moins émetteurs : faciliter la mise en œuvre du covoiturage, imposer aux entreprises ayant plus de 100 salariés sur un même site l'élaboration d'un plan de mobilité, mettre en place des actions en faveur de la réduction des émissions polluantes des navires, instaurer des sanctions pour les personnes morales ou physiques qui suppriment les filtres à particules ou font la publicité de cette pratique, prévoir une différenciation dans les abonnements proposés par les concessionnaires d'autoroutes afin de favoriser les véhicules à très faibles émissions ainsi que ceux utilisés en covoiturage.
- Fixer les objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques dans le plan de réduction des émissions polluantes (PREPA) : le plan sera publié en 2017 puis mis à jour tous les 5 ans.
- Renforcer les outils de planification territoriale en faveur de la qualité de l'air : faciliter le suivi des plans de protection de l'atmosphère (PPA) et la mise à jour de la liste des communes concernées, ajouter un volet « air » aux PCET qui concerneront progressivement tous les établissements publics à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants d'ici fin 2019, renforcement de la prise en compte de la qualité de l'air dans les documents d'urbanisme et les plans de déplacement urbains.

(Source : ministère en charge de l'environnement/DGEC/BQA)

années dans la plupart des secteurs d'activité : améliorations technologiques des véhicules, utilisation des meilleures techniques disponibles dans l'industrie, développement des transports collectifs, etc.

Des actions de sensibilisations auprès du secteur de l'agriculture ou des particuliers, par exemple, contribuent à faire évoluer les pratiques et les rendre moins émettrices de polluants (ex : épandage, utilisation de pesticides, d'appareil de chauffage bois performants, interdiction de brûlage des déchets verts, etc.).

Plus généralement, la loi de transition énergétique de 2015<sup>17</sup>, à travers un panel de mesures concrètes, notamment dans le secteur des transports et de la planification, renforce le cadre réglementaire français de lutte contre la pollution atmosphérique et de réduction des émissions de polluants. Une fiche du Cerema<sup>18</sup> répertorie et analyse les différentes mesures relatives à la qualité de l'air dans la loi TECV.

## 4.2 Réduire l'exposition des personnes

Si la baisse des émissions est notable, elle doit cependant se poursuivre dans la durée car elle reste encore insuffisante. En effet, de nombreuses zones du territoire français enregistrent encore des dépassements des valeurs réglementaires de la qualité de l'air, principalement pour les particules et les oxydes d'azote. Ce sont généralement des zones urbaines, des zones situées à proximité de voies à fort trafic ou qui présentent des spécificités en termes de sources d'émissions (concentrations d'émetteurs, etc.) et/ou de topographie (vallées encaissées, cuvettes, par exemple la Vallée de l'Arve en Rhône-Alpes).

Ainsi, outre la réduction des émissions, il est parallèlement nécessaire de protéger autant que possible les populations des effets sanitaires liés à la pollution atmosphérique. L'objectif est alors de réduire ou ne pas aggraver leur exposition aux polluants (fiche n° 03).

## 4.3 Agir en synergie avec les autres thématiques environnementales

Enfin, en matière d'environnement, il n'est pas possible de raisonner de manière mono-thématique : une approche globale est nécessaire pour élaborer et mettre en œuvre des mesures efficaces et cohérentes entre les différentes thématiques environnementales.

Cette approche doit se faire en lien avec les enjeux propres à chaque territoire afin d'apporter une réponse pertinente et adéquate (cf. fiche n° 05 sur l'évaluation environnementale). Par exemple, pour une zone soumise à de fortes concentrations en polluants, les mesures mises en œuvre doivent prioritairement contribuer à protéger les populations de la pollution atmosphérique ; les autres mesures environnementales, celles relatives au climat notamment, ne doivent pas aller à l'encontre des premières (cf. exemple ci-dessous avec la filière bois énergie).

### Le bois énergie : exemple d'antagonisme

Dans les années 2010, avec le Grenelle de l'environnement et les travaux du GIEC sur le changement climatique, le chauffage bois a très largement été plébiscité du fait de ses faibles émissions de gaz à effet de serre (le CO<sub>2</sub> émis lors de la combustion est compensé par le CO<sub>2</sub> capté lors de la croissance de l'arbre). Cependant la question des polluants locaux et de leurs effets sur la santé a longtemps été écartée voire occultée. Aujourd'hui, le bois énergie est toujours plébiscité mais seulement si les conditions de combustion permettent de limiter les émissions de polluants (utilisation d'équipements performants en termes de rendement énergétique et d'émissions de polluants - label Flamme Verte - et de combustible de qualité).

17 Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV)

18 Cerema, fiche n° 07 *Qualité de l'air : que dit la loi de transition énergétique ?*, décembre 2016. En téléchargement gratuit sur notre site [catalogue.territoires-ville.cerema.fr](http://catalogue.territoires-ville.cerema.fr)

## 5 L'aménagement du territoire : un outil pour améliorer la qualité de l'air à long terme

Réduire les émissions de polluants et l'exposition des personnes tout en assurant cohérence et synergie avec d'autres thématiques, environnementales ou non, doit être la clef de voûte de l'action en faveur de la qualité de l'air.

Le code de l'Urbanisme (articles L.121-1 et L.101-2) assigne aux documents d'urbanisme et aux collectivités en charge de leur élaboration de préserver la qualité de l'air et de prévenir les pollutions et nuisances de toute nature. Ainsi, le PLU(i), outil au service d'un aménagement du territoire respectueux des principes de développement durable, est en mesure d'intégrer ces exigences. En effet, il donne la possibilité de mettre en place une **organisation du territoire**, permettant de limiter :

- **l'exposition des populations** en choisissant, au regard des contraintes locales, la localisation de certains équipements (établissements accueillant des personnes sensibles à la pollution atmosphérique, sites générateurs de trafic, comme les centres commerciaux, ou sites accueillant des activités polluantes, etc.) ;
- **les émissions de polluants** liées aux déplacements individuels motorisés : en contenant la périurbanisation et favorisant une ville compacte avec de la mixité fonctionnelle dans les quartiers (logements/emplois/services/équipements), etc. Cette organisation du territoire est intimement liée à la mobilité : la forme urbaine influe directement sur les pratiques de déplacements et inversement, l'organisation des déplacements agit sur la structuration urbaine d'un territoire.

Le PLU(i) va donc aussi pouvoir agir sur la **mobilité** des personnes, en limitant ou réduisant non seulement les déplacements motorisés (le nombre de kilomètres parcourus et de déplacements en véhicules particuliers) mais aussi la place de la voiture en ville (stationnement), ou en facilitant le recours aux modes actifs (vélo, marche à pied) et aux transports collectifs (fiche n° 02).

Au-delà de ces deux aspects, le PLU(i) peut donner l'opportunité aux collectivités d'identifier, décliner et mettre en œuvre des règles de **bonnes pratiques pour l'implantation de bâtiments dans la commune** (ex : bâtiments accueillant un

public sensible) ou de zones urbaines (zones d'habitat) **vis-à-vis des sources d'émissions** en présence (fiche n° 03).

Il peut aussi avoir une action sur la **qualité des bâtiments**, la construction de bâtiments économes en énergie, l'isolation et l'utilisation de matériaux à faible impact environnemental pour les bâtiments existants (fiche n° 02).

Enfin, concernant plus spécifiquement les PLUi, la loi Engagement National pour l'Environnement (loi ENE) a fait de ce document un outil central en matière de planification. En effet, il peut comporter des analyses approfondies en matière de déplacement et/ou d'habitat qui peuvent être traduites en orientations d'aménagement et de programmation (OAP) thématiques. Ces dernières peuvent tenir lieu de PDU, si l'EPCI réalisant le PLUi est compétent en matière de transports et déplacements (Autorité organisatrice de la mobilité), et/ou de PLH.

Dans le cadre plus large d'une politique globale d'aménagement favorable à la qualité de l'air, la fiche n° 04 permet de mieux appréhender l'impact de certains aménagements sur la qualité de l'air, comme les murs anti bruits ou la présence de végétation.

Si ces éléments et analyses sont souhaitables pour tous les PLU(i), une démarche systématique d'évaluation environnementale (cf. fiche n° 05) est nécessaire dans le cas d'une susceptibilité d'effets notables sur l'environnement (L.104-2 du code de l'urbanisme). Celle-ci permet une hiérarchisation des différents enjeux environnementaux et leur intégration argumentée dans les choix d'aménagement (L.122-4 du code de l'environnement). La qualité de l'air doit nécessairement être abordée mais le niveau de développement dépendra du niveau d'enjeu identifié sur le territoire du PLU(i).

### Contributeurs

**Rédactrice** : Karine Muller-Perriand (Cerema Centre-Est).

**Coordinatrice** : Fabienne Marseille (Cerema Territoires et ville).

#### Relecteurs :

- pour la DREAL Auvergne : Guillaume Astaix et Anne-Sophie Muzy.
- pour le Cerema Territoires et ville : Laëtitia Boithias, Charlotte Le Bris, Fabienne Marseille et Sarah Oléi.
- pour Atmo Auvergne Rhône-Alpes : Camille Rieux et Véronique Starc.
- pour la DDT 38 : Cécile Roland-Guyot.
- pour l'ARS 38 : Cécile Clément.

### Contacts

Karine Muller-Perriand (karine.muller-perriand@cerema.fr).

Maquettage  
Cerema Territoires et ville  
Département édition  
Lyon

© 2017 - Cerema  
La reproduction totale ou  
partielle du document doit  
être soumise à l'accord  
préalable du Cerema.

Boutique en ligne : [catalogue.territoires-ville.cerema.fr](http://catalogue.territoires-ville.cerema.fr)

#### La collection « Connaissances » du Cerema

Cette collection présente l'état des connaissances à un moment donné et délivre de l'information sur un sujet, sans pour autant prétendre à l'exhaustivité. Elle offre une mise à jour des savoirs et pratiques professionnelles incluant de nouvelles approches techniques ou méthodologiques. Elle s'adresse à des professionnels souhaitant maintenir et approfondir leurs connaissances sur des domaines techniques en évolution constante. Les éléments présentés peuvent être considérés comme des préconisations, sans avoir le statut de références validées.

Collection  
Connaissances  
  
ISSN :2417-9701  
2017/12

Aménagement et développement des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment



# Réduire les émissions à la source

## Les leviers mobilisables par secteur d'activité

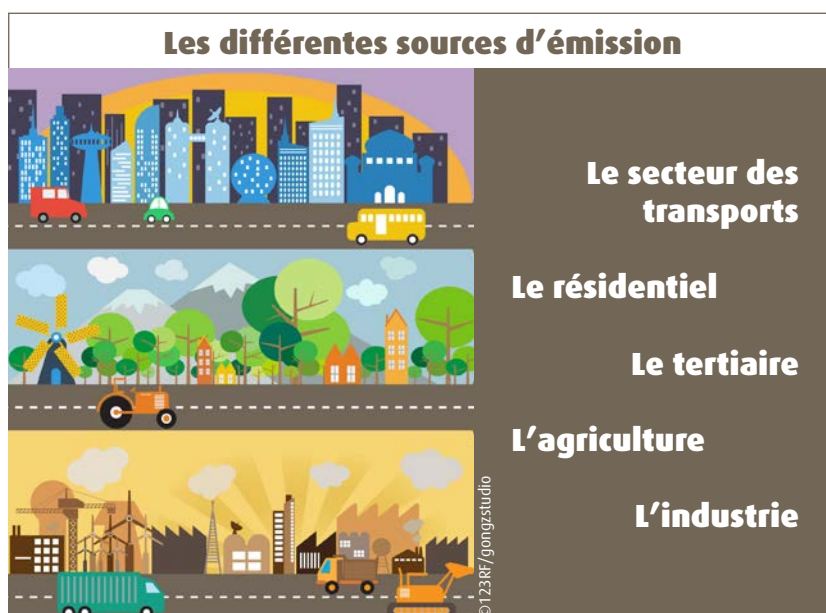
La série de fiches « Qualité de l'air et PLU » présente un corpus de connaissances dans le domaine de la qualité de l'air et des leviers d'action à intégrer dans un PLU(i) pour réduire les émissions de polluants et protéger les populations.

**L'amélioration de la qualité de l'air passe par la réduction ou la limitation des émissions à la source. Elle concerne l'ensemble des secteurs d'activité sans exception (industrie, transports, résidentiel/tertiaire, agriculture et transformation d'énergie), aussi bien les acteurs institutionnels (État, Collectivités) et privés (entreprises) que chaque citoyen.**

**Des efforts importants ont été réalisés ces vingt dernières années, dans presque tous les secteurs d'activité. Ils ont contribué à diminuer les quantités de polluants émis dans l'atmosphère.**

**Ils doivent cependant se poursuivre à travers, notamment, leur déclinaison au niveau local, avec les collectivités et les citoyens pour acteurs.**

**Cette fiche fait un rappel des différentes mesures sectorielles qu'il est possible de mettre en œuvre dans un PLU(i) afin de contribuer à la réduction des émissions à la source.**



# 1 La répartition sectorielle des émissions de polluants en France

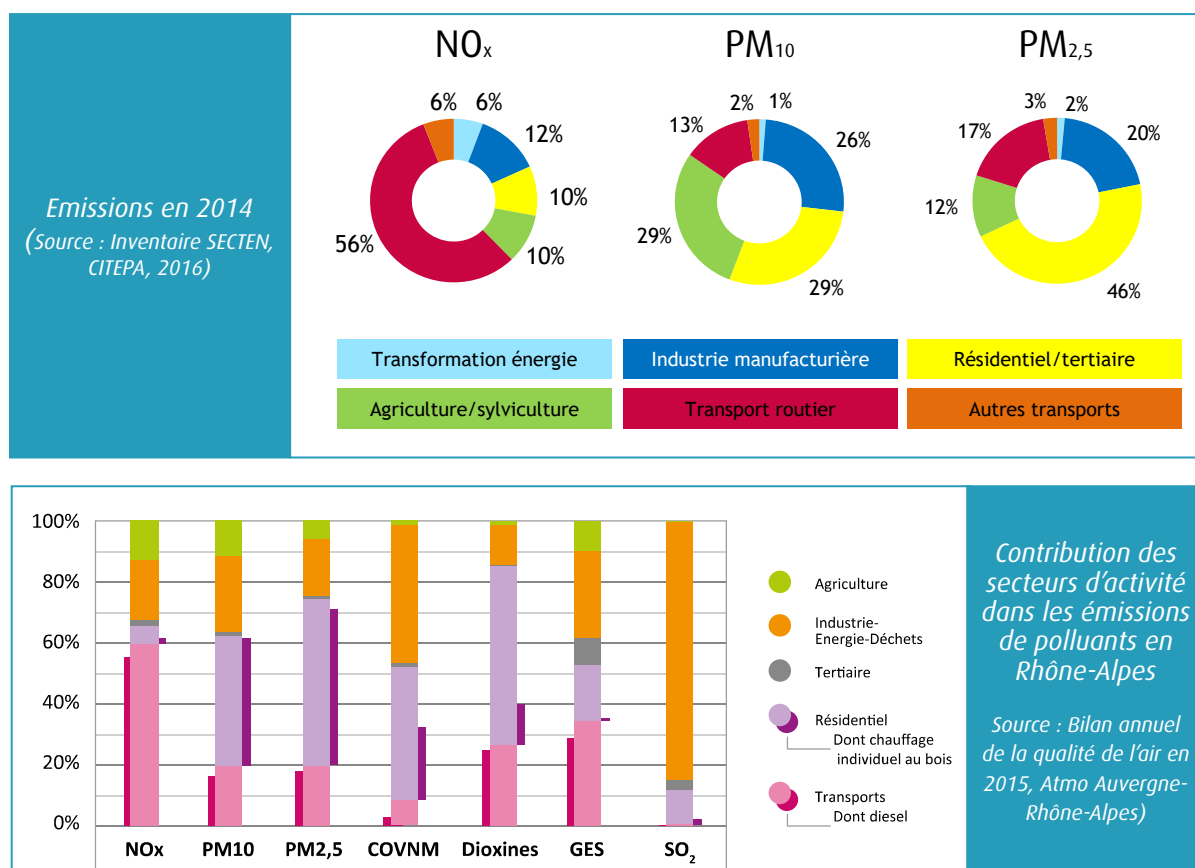
Chaque année, le Centre interprofessionnel technique d'étude de la pollution atmosphérique (CITEPA) établit un inventaire des émissions de polluants par secteur d'activité.

Ainsi, en France métropolitaine, le secteur des transports est le principal émetteur d'oxydes d'azote et celui du résidentiel-tertiaire le principal émetteur de particules (29 % pour les  $PM_{10}$  et 46 % pour les  $PM_{2,5}$ ).

De la même manière, les AASQA dressent un bilan annuel régional des émissions. Les spécificités régionales voire plus locales peuvent alors être mises en évidence. Par exemple, les émissions de  $PM_{2,5}$  dues aux transports représentent 35 % des émissions de  $PM_{2,5}$  en région Île-de-France alors

qu'elles sont de 54 % dans Paris<sup>1</sup>. En Rhône-Alpes (cf. illustration ci-après), le chauffage individuel au bois est l'émetteur principal de particules. Il représente à lui seul 40 % des émissions de  $PM_{10}$  et 50 % des  $PM_{2,5}$ .

Connaître la contribution des principaux secteurs d'activité aux émissions de polluants est fondamental pour mieux cibler les actions de réduction à mettre en œuvre.



<sup>1</sup> Source AirParif. Estimations faites en 2014 pour l'année 2012, [www.airparif.asso.fr/etat-air/air-et-climat-quelques-chiffres](http://www.airparif.asso.fr/etat-air/air-et-climat-quelques-chiffres)

## 2 Le secteur des déplacements/transports

De nombreux leviers existent pour réduire les émissions de polluants dans le secteur des transports. Ils peuvent concerner les véhicules et leurs émissions à l'échappement (normes Euro, amélioration technologique des véhicules, formulation des carburants), la composition du parc (incitation au renouvellement des véhicules les plus polluants), le comportement des usagers (éco-conduite, limitations de vitesses sur certaines voies), etc. Ils peuvent aussi contribuer à **promouvoir une mobilité durable** plus économe en énergie. C'est sur ce dernier point que le PLU(i) peut intervenir.

Par la mise en place d'une organisation territoriale adéquate, le PLU(i) peut contribuer à limiter les déplacements en véhicules motorisés individuels (mixité des fonctions) et réduire le nombre de kilomètres parcourus et, par conséquent, la consommation de carburant et les émissions polluantes. Ces kilomètres évités ne sont pas forcément synonymes d'une baisse de la mobilité. Celle-ci doit s'envisager autrement : modes actifs (à vélo, à pied) pour les déplacements « courte distance », transports collectifs, covoiturage, etc. **Un des objectifs du PLU(i) est de permettre/favoriser le recours à ces modes de déplacements en créant les conditions favorables à leur développement.**

Les principaux leviers déplacements/transports qu'il est possible de mobiliser en lien avec l'aménagement du territoire<sup>2</sup> (cf. tableau ci-dessous) ne sont pas spécifiques de la qualité de l'air, même s'ils sont indispensables pour contribuer à son amélioration. Étant déjà traités dans d'autres documents méthodologiques, cette fiche n'a pas vocation à entrer dans les détails de leur retranscription dans un PLU(i). Pour cela, il convient de se référer au guide du Cerema PLU et déplacements<sup>3</sup> qui s'appuie sur des cas réels et donne des éléments de méthode (du diagnostic au règlement, jusqu'au projet territorial plus global et sa déclinaison dans les PLU(i)). À noter, certains de ces leviers ne sont pas directement mobilisables dans les PLU(i) mais sont à intégrer plus globalement dans une réflexion sur l'aménagement du territoire.

En revanche, il va de soi que les effets sur la qualité de l'air de ces leviers doivent être évalués dans l'évaluation environnementale des PLU(i), tout comme l'impact du développement des modes actifs en matière de santé.

Réduction des déplacements en VP : organiser le territoire pour réduire le nombre de kilomètres parcourus	
Étalement urbain	Limiter l'étalement urbain et les phénomènes de périurbanisation, pour réduire les distances parcourues.
Ouverture à l'urbanisation et desserte TC	Conditionner l'ouverture à l'urbanisation à la desserte TC.
Renouvellement urbain	Favoriser le renouvellement urbain (construire la ville sur la ville), la densité urbaine et la mixité des fonctions et des services dans les quartiers, notamment autour des gares et des transports collectifs, ou des zones susceptibles d'accueillir une desserte TC.
Modes actifs	Favoriser les modes actifs (marche à pied, vélo) : <ul style="list-style-type: none"><li>• en leur donnant plus de place dans la ville : création de cheminements piétons, de voies cyclables et des stationnements vélos,</li><li>• en connectant différents secteurs (quartiers, hameaux) par des cheminements cyclables et piétonniers,</li><li>• en imposant des ratios en place de stationnement dans les opérations d'aménagement (ratio maximum pour les automobiles et minimum pour les vélos),</li><li>• en réduisant les effets de coupures qui rendent leur pratique plus difficile (perméabilité urbaine).</li></ul>

<sup>2</sup> Les leviers relevant des PDU (ex : rationalisation des transports de marchandises, mesures spécifiques aux transports collectifs, etc.), ne sont pas présentés ici, car font l'objet d'une littérature, disponible par ailleurs.

<sup>3</sup> Cerema, *PLU et déplacements – Analyse de cas et enseignements*, novembre 2015.

Réduction des déplacements en VP : organiser le territoire pour réduire le nombre de kilomètres parcourus	
Transports collectifs	Favoriser et développer les transports collectifs.
Intermodalité	Organiser l'intermodalité des modes actifs avec le rail et les transports collectifs.
Activités fortement génératrices de déplacements	Planifier l'installation et la localisation des activités fortement génératrices de déplacements, comme les zones commerciales, les zones d'aménagement concertées (activité et habitat), les industries, les grosses zones d'emplois ou les équipements structurants, en lien avec leur desserte en transports collectifs ou le fret ferroviaire et fluvial pour les marchandises.

Diminution de la place des VP dans la ville : inciter à moins utiliser les véhicules individuels	
Voiture en ville	Restreindre la place de la voiture dans la ville : partage modal de la voirie, contrainte de stationnement pour les VP sur le domaine public, obligation de places de vélo et limitation du nombre de places de parking dans les constructions neuves dans les zones bien desservies par les TC, etc.
ZCR	Mettre en place des zones à circulation restreinte (ZCR) pour les véhicules les plus polluants dans les agglomérations concernées par un PPA <sup>4</sup> .
Covoiturage	Favoriser le covoiturage en créant des aires réservées en périphérie des villes et gros bourgs (idem avec les TC et les parkings relais).
Densité et mixité des fonctions	Favoriser la densité et la mixité des fonctions pour limiter les déplacements motorisés et favoriser l'implantation de TC.

Limiter le trafic PL dans les centres des communes	
Hiérarchisation du réseau de voirie	Organiser le réseau de voiries (hiérarchisation) pour limiter le nombre de PL en transit dans les centres-villes et privilégier les itinéraires de contournement.
Transport de marchandises en ville	Réfléchir à l'organisation du transport de marchandises en ville (type de véhicules autorisé que ce soit en termes de tonnage ou de motorisation -développement des PL GNV-, optimisation des itinéraires, heures de livraison, aires de livraison/stationnement, mise en place de centre de distribution urbain -CDU-, etc.) <sup>4</sup> .
ZCR	Mettre en place des ZCR pour les PL <sup>4</sup> .

Réduction des émissions du parc « captif » - Favoriser l'usage des véhicules électriques	
Points de recharge sur le domaine public	Favoriser l'installation de points de recharge sur le domaine public lors de créations de voies nouvelles ou d'élargissement de voies existantes intégrant des places de stationnement.
Points de recharge dans les constructions neuves	Rappeler l'obligation des aménageurs de prévoir des points de recharge dans les parcs de stationnements clos et couverts des constructions neuves à usage d'habitation (article R.111-14-2 du code de la construction).

Favoriser les changements de comportements	
Modes actifs	En faveur des modes actifs pour les courts trajets en ayant une réflexion globale sur les réseaux viaires (hiérarchisation, fonctions, etc.)
PDE	Lors de la création de nouvelles zones industrielles, tertiaires ou commerciales, inciter les entreprises à élaborer des plans de déplacements <sup>4</sup> .
Pédibus	Aider au développement des Pédibus en aménageant des emplacements dédiés et en installant une signalétique adéquate <sup>4</sup> .

<sup>4</sup> Ces mesures vont au delà de la démarche de planification de l'urbanisme mais sont à intégrer dans une réflexion plus globale sur l'aménagement de la ville et son fonctionnement. Certaines sont portées par le PDU, le PPA ou le PCAET.

### 3 Le secteur du résidentiel/tertiaire

Dans le secteur résidentiel/tertiaire, en plus des questions de transport des personnes et marchandises traitées précédemment, les deux principaux leviers sur lesquels le PLU(i) peut agir sur la qualité de l'air sont **la réduction de la consommation énergétique des bâtiments et le développement des énergies renouvelables**. En effet, toutes les actions qui visent à réduire les consommations d'énergie primaire et à utiliser des énergies propres d'un point de vue environnemental contribuent à réduire les émissions de polluants tout comme les émissions de gaz à effet de serre. Un point de vigilance doit cependant être rappelé concernant le bois énergie. Il est peu émetteur de gaz à effet de serre (le CO<sub>2</sub> émis lors de la combustion est compensé par le CO<sub>2</sub> capté lors de la croissance de l'arbre) mais, si la combustion n'est pas effectuée dans de bonnes conditions (bois insuffisamment sec, appareil qui n'est pas entretenu et utilisé correctement, appareil ancien peu performant – par exemple non labellisé flamme verte), il devient une source importante d'émissions de polluants.

Ainsi le PLU(i) peut<sup>5</sup> :

- inciter à **la rénovation énergétique** des bâtiments existants en fixant des objectifs de réhabilitation (PADD) et en permettant l'isolation des façades par l'extérieur (article L. 152-5 du code de l'urbanisme qui autorise l'isolation en saillie par exemple) ;
- contribuer à **la mise en œuvre d'une conception bioclimatique** des bâtiments neufs (limiter les déperditions, maximiser les apports solaires en hiver) en préconisant par exemple, à travers une OAP, une orientation privilégiée des bâtiments à construire, favoriser la construction de **bâtiments neufs économes en énergie**. Toutefois, cette conception bioclimatique (orientation des bâtiments, pour favoriser l'apport d'énergie solaire dans les pièces de vies) peut parfois être en contradiction avec des préconisations visant à limiter les ouvertures sur les voies circulées (fiche n° 03) ;

- inciter **au développement des énergies renouvelables**<sup>6</sup> (solaire, thermique, photovoltaïque (articles L.111-16, L.151-21, L.151-28 et R.151-42 du code de l'urbanisme)) et **des réseaux de chaleur**, par exemple en autorisant l'implantation de l'ensemble des constructions nécessaires au bon fonctionnement du réseau de chaleur (articles L.151-41 et R.151-30 du code de l'urbanisme), en obligeant à réaliser des études de faisabilité EnR ou en incitant au raccordement à des réseaux de chaleur (articles L.151-39 et R.151-49 du code de l'urbanisme du règlement sur les conditions de dessertes des terrains par les réseaux publics d'eau, d'énergie, d'électricité et d'assainissement).

Concernant la qualité de l'air, le recours aux réseaux de chaleur peut contribuer à réduire les émissions de polluants dans l'atmosphère, car :

- la source d'énergie est généralement renouvelable ou de récupération ;
- les installations collectives, contrairement aux dispositifs individuels, sont équipées de systèmes de traitement des fumées perfectionnés et contrôlés.

Dans le cas des installations produisant des fumées, une réflexion est à mener, dans le cadre de l'élaboration du PLU(i), sur la localisation de l'unité de production de chaleur. Le principe d'éloignement (fiche n° 03), combiné aux exigences techniques liées au fonctionnement d'un tel équipement, doit rester une des composantes principales pour le choix de l'emplacement.

Par ailleurs, dans les zones couvertes par un PPA, la question du bois énergie doit être traitée avec précaution. La DREAL Rhône-Alpes, dans un document<sup>7</sup> à destination des services déconcentrés de l'État en charge de l'urbanisme et plus particulièrement de la rédaction de porter à connaissance, préconise de « *limiter le développement des chaufferies collectives au bois sur le périmètre du PPA sauf à mettre en place des mesures compensatoires visant à ne pas dégrader la qualité de l'air sur le territoire* ».

5 Source : étude du Cerema, pour la DREAL Auvergne, sur la prise en compte des enjeux énergie climat dans les PLU.

6 À noter que dans certaines zones, des aides financières sont allouées aux particuliers pour les inciter à renouveler leurs appareils de chauffage bois (appareils flamme verte).

7 *Urbanisme et santé – Prise en compte de la qualité de l'air dans les documents d'urbanisme*, DREAL Rhône-Alpes, juin 2014.



## ... les réseaux de chaleur

### ■ Définition

(source : [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr))

Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur produite de façon centralisée, permettant de desservir plusieurs usagers. Il comprend une ou plusieurs unités de production de chaleur, un réseau de distribution primaire dans lequel la chaleur est transportée par un fluide caloporteur, et un ensemble de sous-stations d'échange, à partir desquelles les bâtiments sont desservis par un réseau de distribution secondaire.



Constitution d'un réseau de chaleur  
(source : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>)

La chaleur peut être générée à partir de diverses sources d'énergie : les énergies conventionnelles (fossiles), les énergies renouvelables (biomasse, géothermie profonde) et les énergies de récupération (chaleur dégagée lors de l'incinération des ordures ménagères ou issue de sites industriels).

### ■ Réseaux de chaleur et PLU(i)

Les réseaux de chaleur ont un rôle essentiel à jouer dans le développement des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R). Les PLU(i) peuvent faciliter leur développement en créant des conditions favorables à leur implantation ; par exemple, permettre une densité suffisante pour assurer la faisabilité et la rentabilité d'un tel équipement, autoriser les constructions liées à leur fonctionnement (unité de production, sous-station, etc.) anticiper les conditions d'accès pour l'approvisionnement de l'unité de production, etc. Une fiche réalisée par le Cerema (*Les dispositions du PLUi en matière de réseaux de chaleur, janv 2017*, [www.certu-catalogue.fr/catalog/product/view/id/1851/?\\_\\_SID=U&link=4475](http://www.certu-catalogue.fr/catalog/product/view/id/1851/?__SID=U&link=4475)) propose des conseils sur la rédaction du règlement permettant de prendre en compte ces différents points de vigilance.

## 4 Le secteur agricole

Les activités agricoles émettent des polluants spécifiques : composés azotés (ammoniac<sup>8</sup> et oxydes d'azote avec respectivement 97 % et 10 % des émissions en France, tous secteurs confondus), particules (20 % des émissions de PM<sub>10</sub> et 9 % des PM<sub>2,5</sub>) et pesticides (non quantifiés à l'échelle nationale). Ces émissions sont liées aux pratiques d'élevage (bâtiments, stockage, épandage) et aux pratiques de cultures (préparation du sol, fertilisation, récolte, etc.)<sup>9</sup>.

Le PLU(i) a une influence très limitée sur les émissions liées à l'agriculture, puisqu'il n'a pas

de moyen d'action sur les pratiques agricoles. En revanche, comme pour le secteur résidentiel/tertiaire, il peut contribuer à la réduction de la consommation d'énergie primaire<sup>10</sup> en favorisant le développement et le recours aux énergies renouvelables (méthanisation, chaudière à biomasse, solaire thermique) et en incitant l'installation de tels équipements.

En préservant le maintien des terres agricoles à proximité des villes, le PLU(i) peut de manière indirecte favoriser le développement des circuits courts et d'une agriculture de proximité.

## 5 Le secteur industriel

Concernant les industries, le PLU(i) n'a pas vocation à contribuer à la réduction des émissions à la source. Il ne peut intervenir que sur la localisation de ces installations en les positionnant :

- loin des zones résidentielles et des bâtiments accueillant des populations sensibles (fiche n° 03 sur l'évitement et l'éloignement) tout en intégrant à la réflexion les déplacements des employés et visiteurs ;

- à proximité de voies ferrées et de voies d'eau pour favoriser le fret ferroviaire et fluvial et ainsi réduire les émissions liées aux transports de marchandises.

8 Composé à l'origine de la formation de particules secondaires contribuant aux pics de pollution aux particules au printemps.

9 PRIMEQUAL, Agriculture et pollution de l'air. Impacts, contributions et perspectives. État de l'art des connaissances.

10 Comme tout secteur économique, l'agriculture consomme de l'énergie, que ce soit du carburant pour les tracteurs et engins agricoles, de l'électricité pour le chauffage, la ventilation des bâtiments d'élevage, des serres maraîchères et horticoles, du gaz pour la production d'eau chaude (élevage de veau de boucherie) ou du fioul pour les séchoirs agricoles, etc.

Maquettage  
Cerema Territoires et ville  
Département édition  
Lyon

© 2017 - Cerema  
La reproduction totale ou  
partielle du document doit  
être soumise à l'accord  
préalable du Cerema.

Collection  
Connaissances

ISSN :2417-9701  
2017/13

### Contributeurs

**Rédactrice** : Karine Muller-Perriand (Cerema Centre-Est).

**Coordinatrice** : Fabienne Marseille (Cerema Territoires et ville).

#### Relecteurs :

- pour la DREAL Auvergne : Guillaume Astaix et Anne-Sophie Muzy.
- pour le Cerema Territoires et ville : Laëtitia Boithias, Charlotte Le Bris, Fabienne Marseille et Sarah Oléi.
- pour Atmo Auvergne Rhône-Alpes : Camille Rieux et Véronique Starc.
- pour la DDT 38 : Cécile Roland-Guyot.
- pour l'ARS 38 : Cécile Clément.

### Contacts

Karine Muller-Perriand (karine.muller-perriand@cerema.fr).

Boutique en ligne : [catalogue.territoires-ville.cerema.fr](http://catalogue.territoires-ville.cerema.fr)

### La collection « Connaissances » du Cerema

Cette collection présente l'état des connaissances à un moment donné et délivre de l'information sur un sujet, sans pour autant prétendre à l'exhaustivité. Elle offre une mise à jour des savoirs et pratiques professionnelles incluant de nouvelles approches techniques ou méthodologiques. Elle s'adresse à des professionnels souhaitant maintenir et approfondir leurs connaissances sur des domaines techniques en évolution constante. Les éléments présentés peuvent être considérés comme des préconisations, sans avoir le statut de références validées.

Aménagement et développement des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment

# Réduire l'exposition des personnes par un urbanisme favorable à la qualité de l'air

La série de fiches « Qualité de l'air et PLU » présente un corpus de connaissances dans le domaine de la qualité de l'air et des leviers d'action à intégrer dans un PLU(i) pour réduire les émissions de polluants et protéger les populations.

**Malgré la baisse des émissions de polluants observée en France depuis une vingtaine d'années, les niveaux dans l'air ambiant peuvent localement être élevés et dépasser les normes de qualité de l'air. Les efforts de réduction des émissions à la source doivent se poursuivre et être accompagnés de mesures de protection des populations afin de limiter leur exposition. La séquence « Éviter, réduire, compenser », qui s'applique notamment aux PLU(i) et à leurs évaluations environnementales, doit guider la mise en œuvre de ces mesures.**

**Après une courte introduction rappelant les critères permettant d'identifier les enjeux liés à une mauvaise qualité de l'air, cette fiche se décompose en deux grandes parties. La première a pour objectif de définir et présenter les mesures d'évitement et de réduction de l'exposition des personnes. Seules deux catégories de mesures seront abordées car, en matière de qualité de l'air, les mesures compensatoires n'existent pas. Parmi les mesures présentées, certaines peuvent être mises en place dans un PLU(i) d'autres sont à rélier à une réflexion plus large sur l'aménagement de la ville. Dans une seconde partie, sont présentées des exemples de retranscription de ces mesures dans chacun des documents constitutifs du PLU(i) (rapport de présentation, projet d'aménagement et de développement durable, orientations d'aménagement et de programmation, règlement et annexes).**



# 1 Caractérisation des situations à risque

La connaissance des situations à risque constitue la première étape de la démarche. Le risque étant le résultat de l'exposition de personnes (les cibles) à un phénomène dangereux (la pollution atmosphérique), il est nécessaire de connaître :

- **la nature des sources** en présence (industrielle, routière, résidentielle, agricole) ainsi que **leurs caractéristiques** (polluants émis, niveau d'émission) et **leur localisation** ;
- **les niveaux moyens** mesurés ou modélisés **en polluants**. Sur les zones non couvertes par la modélisation, il est alors nécessaire d'analyser les données disponibles (mesures effectuées à proximité et/ou sur des zones présentant des caractéristiques équivalentes) ;

- **la localisation des personnes** par rapport à ces sources et leur sensibilité vis-à-vis de la pollution atmosphérique.

L'ensemble de ces éléments est mis à disposition des collectivités par les AASQA, tout comme les cartes stratégiques air (cf. fiche n° 01) établies sur certaines agglomérations.

Cette étape de diagnostic est indispensable. Elle permet, non seulement d'établir un état des lieux, mais aussi d'identifier les enjeux en matière de qualité de l'air et de santé sur le territoire.

Pour un PLU(i), elle est réalisée dans le cadre de l'état initial de l'environnement et elle fait partie du rapport de présentation.

## 2 Mesures d'évitement

La qualité de l'air doit être intégrée suffisamment tôt dans la décision publique ou dans la vie d'un projet pour aider les élus et décideurs à faire les bons choix, que ce soit en termes de localisation de l'aménagement que de compatibilité avec l'occupation du sol actuelle. En effet, le choix de la localisation d'un équipement public (crèche, école, etc.), d'une opération d'aménagement (génératrice de déplacements et d'émissions de polluants), d'une déviation routière, etc., doit se faire en regard des enjeux en présence ; l'objectif étant de ne pas dégrader une situation existante et/ou de ne pas exposer de nouvelles personnes à la pollution atmosphérique.

Ainsi, concernant la qualité de l'air, **l'évitement** est le premier levier dont disposent les élus et les décideurs. Il consiste à **ne pas exposer de nouvelles**

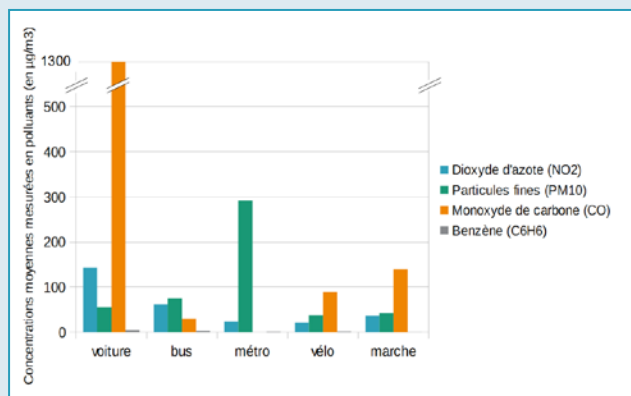
**personnes** dans des zones où la qualité de l'air est déjà dégradée ou à proximité immédiate d'une source d'émission ou de **ne pas construire de nouveaux équipements**, source d'émissions de polluants, à proximité immédiate de zones habitées ou sensibles.

Ce critère est à intégrer, dès l'émergence du projet, dans le choix de la localisation de l'aménagement. Il peut s'envisager plus facilement dans les zones où le foncier n'est pas un facteur limitant que dans les zones urbaines denses. Il est plutôt simple à appréhender et à prendre en compte, si élus et décideurs sont sensibilisés aux effets de la pollution atmosphérique sur la santé et veulent s'inscrire dans une démarche de développement durable de préservation du cadre de vie et de la santé des citoyens.





### ... l'exposition des personnes aux polluants atmosphérique en fonction des modes de transports utilisés



source : Oramip

De nombreuses études, réalisées notamment par les AASQA (AirParif, Oramip et Air Languedoc Roussillon), se sont intéressées à l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques au cours de leurs déplacements quotidiens. Pour cela des mesures de qualité de l'air ont été réalisées pour différents modes de transports : voiture, transports collectifs, vélo, marche.

Contrairement à l'idée reçue, se déplacer dans un habitacle fermé ne protège pas les automobilistes de la pollution atmosphérique. Au contraire, du fait du faible taux

de renouvellement d'air, les concentrations mesurées peuvent être très élevées. Il a été montré qu'à trajet équivalent, un cycliste, plus libre de choisir son itinéraire (aménagements dédiés) ou sa place sur la chaussée, inhale un air moins pollué que l'automobiliste dans l'habitacle de sa voiture au cœur du flux de circulation\*. Bien évidemment, le cycliste doit pédaler à un rythme modéré pour éviter l'hyperventilation et donc l'inhalation excessive de polluants (le taux d'inhalation peut être multiplié par trois par rapport à un piéton\*\*).

L'exposition dépend de l'itinéraire emprunté, de sa proximité avec les flux de circulation, du confinement dans lequel on se trouve, du taux d'inhalation mais aussi du type de polluant (gazeux ou particulaire).

Les pistes cyclables permettent un éloignement par rapport au trafic routier. Plus cet éloignement est important plus l'exposition du cycliste est limitée. Ainsi comme le montre les résultats des mesures effectuées par l'Oramip (Observatoire Régional de l'Air en Midi-Pyrénées), c'est dans une voiture que l'on est le plus exposé à la pollution.

\* AirParif Actualité, n°32, février 2009

\*\* Ineris, Inter'Modal, Vers une meilleure maîtrise de l'exposition individuelle par inhalation des populations à la pollution atmosphérique lors de leurs déplacements urbains, Rapport d'étude N°DRC-09-104243-11651A, Ineris, décembre 2009

## 3 Mesures de réduction

Lorsque les mesures d'évitement ne peuvent être mises en place, il est alors nécessaire de faire appel à des mesures de réduction afin de limiter au maximum, voire réduire, les situations à risque pour les populations. Au-delà des mesures de réduction des émissions à la source présentées dans la fiche n° 02, des mesures de réduction de l'exposition des populations peuvent être mises en place.

### 3.1 Éloignement

L'éloignement fait partie de cette catégorie de mesures au même titre que la réduction des émissions (fiche n° 02). Il consiste à éloigner les populations des sources d'émissions et particulièrement les

populations sensibles pour réduire autant que possible leur exposition aux polluants atmosphériques.

Les sources routières doivent faire l'objet d'une attention particulière, car elles représentent une part importante des émissions de polluants (en moyenne en France, plus de 55 % pour le dioxyde d'azote et entre 15 et 20 % pour les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>). Selon l'étude Aphekom (cf. fiche n° 01), habiter à proximité de voies à forte densité de trafic (supérieure à 10 000 veh/j) serait responsable d'environ 15 à 30 % des nouveaux cas d'asthme de l'enfant, et, de proportions similaires ou plus élevées de pathologie chroniques respiratoires et cardiovasculaires fréquentes chez les adultes âgés de 65 ans et plus.

Les mesures d'éloignement vis-à-vis des sources routières peuvent être mises en œuvre en imposant, par exemple, un retrait des constructions par rapport à la voie. Un foncier suffisant est alors nécessaire, mais le gain attendu, en termes d'exposition des personnes, peut rapidement être important. Dans certains cas, ce retrait est réglementairement prévu, comme dans l'article L.111-6 du code de l'urbanisme. Celui-ci interdit, en dehors des espaces urbanisés des communes, toutes constructions et installations dans une bande de largeur allant de 75 et 100 m de part et d'autre de l'axe de certaines catégories de voies (autoroutes, routes express, déviations et routes à grande circulation). Même s'il n'a pas pour objectif la seule préservation de la qualité de l'air, sa mise en œuvre permet de limiter l'exposition des personnes en imposant réglementairement un éloignement à la voie.

Par exemple, une étude a été faite pour les petites et moyennes communes de la région Auvergne, qui montre qu'avec des trafics généralement inférieurs à 20 000 véhicules par jour, une distance de quelques dizaines de mètres peut permettre de limiter de manière conséquente l'exposition des personnes résidant aux abords des voies. Le focus ci-contre donne quelques caractéristiques des sources routières et, notamment, illustre

la décroissance des concentrations lorsque l'on s'éloigne de la voie.

Les mesures d'éloignement des sources de pollutions doivent bien évidemment être pensées en lien avec les conditions météorologiques locales (direction des vents dominants) afin d'éviter de positionner un bâtiment (par exemple un établissement sensible) ou un ensemble de bâtiments (lotissement ou immeubles) sous le vent d'une source de pollution.

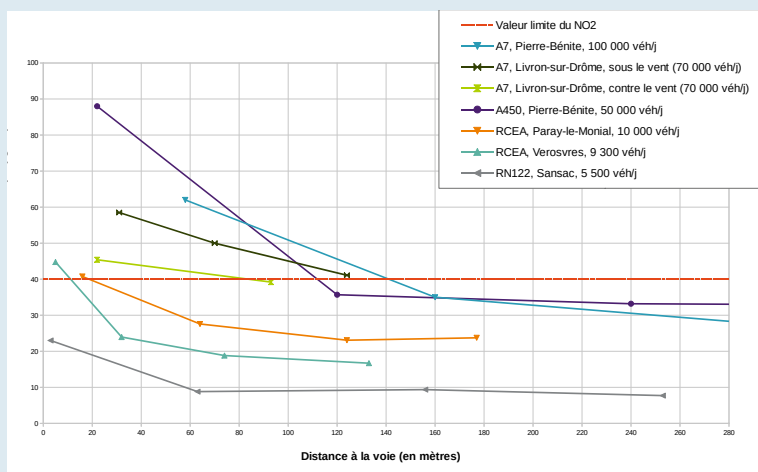
### 3.2 Adaptation de la morphologie urbaine

Lorsque les mesures d'éloignement ne peuvent être mises en place de manière satisfaisante (espace urbain trop contraint, peu de disponibilité foncière, etc.), il est possible d'agir sur la morphologie urbaine, l'objectif étant de modifier les conditions d'écoulement des masses d'air pour :

- soit favoriser la dispersion des polluants et éviter l'accumulation de polluants, responsable de l'augmentation des concentrations ;
- soit, au contraire, la limiter (utilisation d'obstacles) de manière à ce que les zones à enjeux ou sensibles soient protégées des sources d'émission.

#### FOCUS SUR...

##### ... les concentrations à proximité des sources routières



Profil des concentrations en NO<sub>2</sub> en fonction du trafic supporté par la voie et de la distance à la voie (sources : Cerema Centre-Est)

plus progressivement pour atteindre les concentrations de fond de la zone. Les diminutions observées sont par ailleurs influencées par les conditions de dispersion et de vent (exemple de l'A7 à Livron-sur-Drôme), mais également par les conditions d'urbanisme avec des profils de décroissance moins marqués en situation d'environnement urbain dense.

**Ainsi, tout éloignement des sources routières, même de quelques dizaines de mètres, conduit à réduire l'exposition des populations.**

À proximité d'une source routière, les concentrations en polluants dépendent du flux de trafic circulant sur la voie. Plus la route est circulée, plus les concentrations sont élevées et plus la distance d'impact sur la zone environnante est importante.

L'illustration ci-contre présente les concentrations en NO<sub>2</sub> mesurées à proximité d'axes routiers supportant un trafic entre 5 000 et 100 000 véh/j. Les concentrations sont élevées à proximité de la voie, mais décroissent très rapidement dans les cinquante premiers mètres. Dans les dizaines de mètres suivants, elles diminuent

Les liens entre morphologie urbaine et qualité de l'air peuvent s'envisager à différentes échelles :

- celle de l'agglomération ou de la ville, avec différents modèles de développement urbain (ville dense, ville étalée, etc.) ;
- celle du quartier avec la géométrie de rues et des bâtiments (hauteur des bâtiments, position les uns par rapport aux autres, écartement des rues, inclinaison des toits, etc.).

De nombreuses études existent sur ce sujet. Elles mettent toutes en avant la diversité des paramètres entrant en jeu dans la dispersion atmosphérique ainsi que la complexité des phénomènes observés en lien avec les conditions météorologiques (orientation et vitesse des vents dominants, stabilité de l'atmosphère, phénomènes de turbulences, etc.). L'Ademe a réalisé une étude sur les liens entre urbanisme et qualité de l'air, qui propose notamment une analyse bibliographique des recherches en cours dans ce domaine. Une brochure de synthèse a été publiée en juin 2015<sup>1</sup>.

Dans cette fiche, seuls les paramètres les plus facilement utilisables et appropriables par des non-spécialistes sont présentés.

### ■ À l'échelle de l'agglomération ou de la ville : densité urbaine et dispersion des polluants

La ville compacte est une forme urbaine susceptible de réduire les émissions de polluants, en limitant la demande<sup>2</sup> en déplacement en véhicules particuliers et en facilitant les économies d'énergie. Cependant elle a deux inconvénients majeurs en matière de qualité de l'air :

- sa compacité risque de limiter la dispersion des polluants et de conduire à une augmentation des concentrations (même si les émissions sont plus faibles que pour une forme urbaine plus étalée) ;
- le nombre de personnes exposées est élevé (forte densité de population) même si les zones présentant des niveaux élevés de pollution sont réduites en termes de surface.

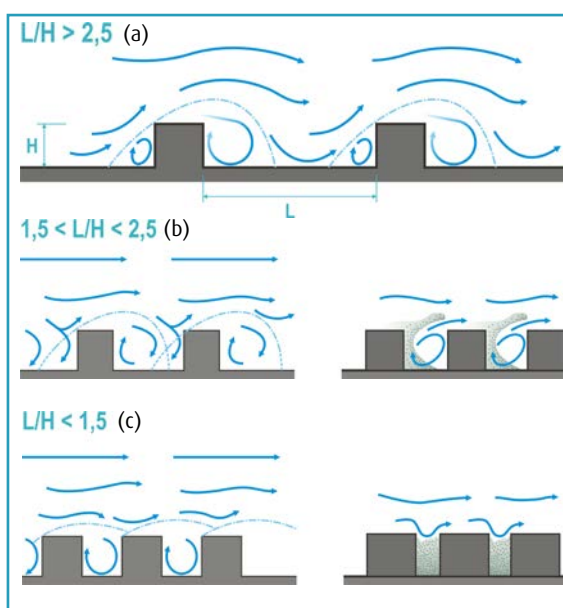
Ainsi, en matière d'exposition des personnes en zone urbaine, il n'y a pas de solution satisfaisante au dilemme densité/étalement. Chaque cas est particulier et doit être examiné individuellement.

### ■ À l'échelle du quartier : impact de la morphologie des bâtiments et de leur organisation sur la dispersion des polluants

#### Configuration de rue favorisant la dispersion et donc la baisse des concentrations

Pour limiter les niveaux en polluants dans les villes, il faut non seulement réduire les émissions à la source (cf. fiche n° 02) mais aussi **faciliter la dispersion** des polluants. Or dans les zones urbaines, la présence de bâtiments va constituer des obstacles à l'écoulement des masses d'air et à la dispersion. Certaines rues, du fait de leur configuration (de type canyon<sup>3</sup>) et de leur position par rapport aux vents dominants, sont moins bien ventilées que d'autres et voient les polluants émis par les véhicules stagner et s'accumuler de manière récurrente.

De nombreuses études sur les rues canyons ont été menées en laboratoire de recherche. Elles ont mis « en évidence différents types d'écoulement selon la valeur du rapport de la largeur de la rue (L) à la hauteur des bâtiments (H).



Influence du rapport « largeur de la rue » sur « hauteur des bâtiments » dans l'écoulement des masses d'air (à gauche) et la dispersion des polluants (à droite)

(D'après Oke, T. R., 1987: Boundary layer climates, Second Edition. 435 pp. University press, Cambridge)

<sup>1</sup> Ademe, *Urbanisme et qualité de l'air – Des territoires qui respirent*, juin 2015.

<sup>2</sup> Concerne le nombre de déplacements et la longueur de chaque déplacement.

<sup>3</sup> Rues canyon : rues étroites, bordées de bâtiments hauts de part et d'autre de la chaussée.

Dans le cas (a), le rapport L/H est suffisamment grand pour que chacun des bâtiments se comporte comme un bâtiment isolé vis-à-vis des masses d'air. Dans le cas (b), le premier bâtiment engendre une modification de l'écoulement qui est aussi impactée par le deuxième bâtiment. Le modèle résultant est alors complexe. Enfin dans le cas d'une rue canyon (c), il se crée un vortex entre les deux bâtiments qui conduit à une accumulation des polluants entre les deux façades et empêche toute dispersion vers le haut.

Des études de modélisation ont aussi montré que la géométrie du toit peut influencer la ventilation des rues canyon et, dans certains cas, contrecarrer la formation du vortex et faciliter la dispersion des polluants.

### Bâtiment utilisé comme obstacle à la dispersion pour la protection de zones sensibles

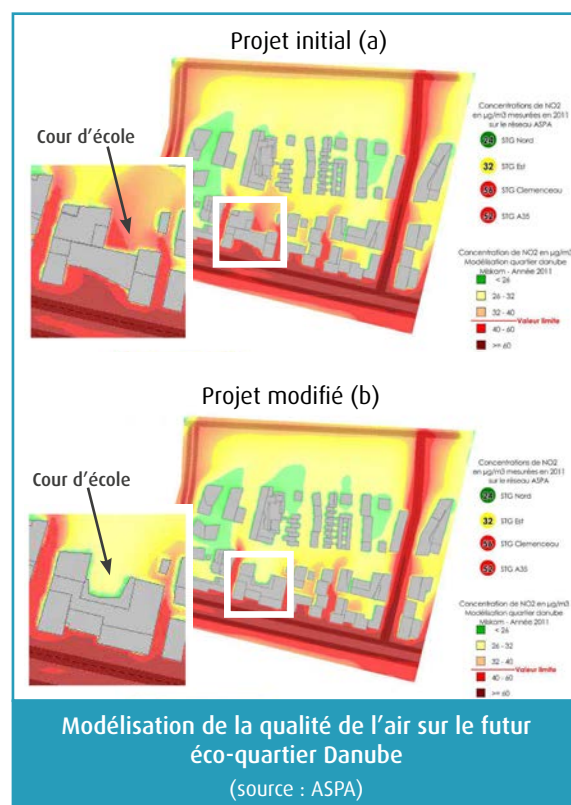
Dans certains cas où il n'est pas possible de favoriser la dispersion (configuration des lieux et structure urbaine existante, nature des sources d'émission), le recours à des bâtiments « écran » peut-être une solution. Cela permet de protéger un bâtiment sensible difficile à délocaliser ou une zone d'habitat dense existante, d'une source d'émission localisée.

Une étude de AirParif<sup>4</sup> a souligné **l'impact de bâtiments hauts sur la dispersion des polluants**. En jouant un rôle d'écran vis-à-vis de la source routière, les concentrations mesurées à l'arrière de ces bâtiments sont plus faibles que celles mesurées dans une zone ouverte sur la voie (pour une même distance à l'axe). Ces bâtiments peuvent être implantés, à dessein, devant des zones résidentielles ou accueillant des établissements sensibles du point de vue de la qualité de l'air afin de les protéger d'un axe routier fréquenté. Cette option ne doit toutefois pas s'envisager sans avoir au préalable pris en compte les phénomènes météorologiques locaux (direction des vents dominants, configuration locale influençant la dispersion des polluants, cf. fiche n° 04 sur les murs acoustiques) et l'usage du bâtiment écran.

Une autre étude, réalisée par l'ASPA<sup>5</sup>, a mis en évidence cet effet écran en utilisant un modèle de dispersion atmosphérique en 3D (MISKAM).

L'objectif du travail a été d'optimiser l'emplacement et la forme du futur éco-quartier Danube et notamment de son école, située à proximité d'une voie très fréquentée. L'étude réalisée a non seulement permis d'avoir une vision objective de la dispersion des polluants au droit des bâtiments mais aussi de servir de support à la concertation qui a eu lieu avec les parents d'élèves au sujet de l'emplacement de l'école.

La modélisation a montré qu'en modifiant la forme et la hauteur de l'îlot (illustration (b)), les concentrations modélisées dans la cour de récréation sont plus faibles que pour le scénario initial (illustration (a)). Elles baissent de 36 % pour les concentrations en NO<sub>2</sub> (- 15 µg/m<sup>3</sup>) et de 11 % pour les PM<sub>10</sub> (- 3 µg/m<sup>3</sup>).



Cette étude a aussi mis en évidence les différences de concentrations observées côté cour et côté rue dans le cas de cette rue très circulée.

4 AirParif : association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air sur la région Île-de-France  
Caractérisation de la qualité de l'air à proximité des voies à grande circulation : premier volet – campagne de mesure portant sur le boulevard périphérique au niveau de la porte de Gentilly, février 2008.

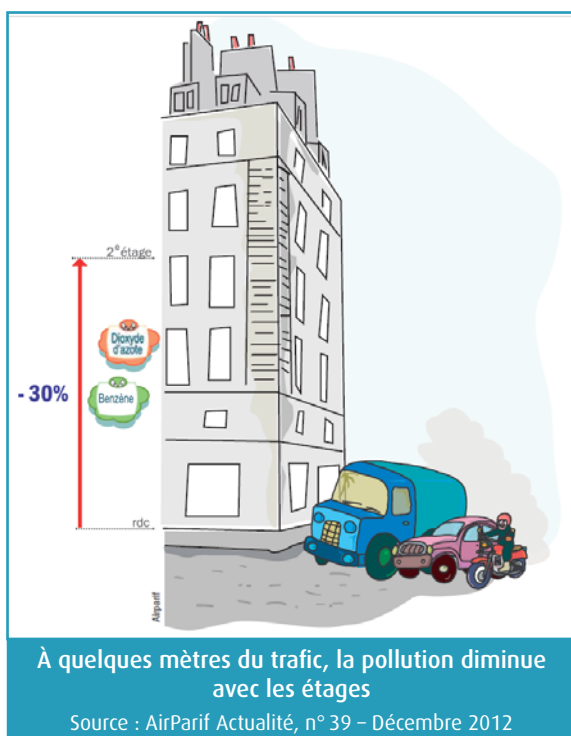
5 ASPA : Association pour la surveillance et l'étude de la pollution atmosphérique en Alsace  
Modélisation de la qualité de l'air sur le futur éco-quartier Danube, décembre 2012.

### Dispersion verticale des polluants au droit d'un immeuble

L'étude de AirParif précédemment citée a montré qu'à proximité immédiate d'un axe routier, les concentrations mesurées en façade d'immeuble diminuent avec la hauteur. Une baisse de 30 % des concentrations en dioxyde d'azote et en benzène a été observée entre le rez-de-chaussée et le deuxième étage d'un immeuble situé en bordure d'une avenue très fréquentée de la porte de Gentilly. En revanche, en situation plus éloignée du trafic, l'étage ne semble plus avoir une influence sur les niveaux de pollution (concentrations sensiblement similaires entre 2,5 m et 10 m).

Avec des trafics plus faibles, les gains observés seront moindres mais, au rez de chaussée de bâtiments construits à proximité immédiate d'un axe routier à fort trafic, il est **préférable de positionner des activités et/ou services compatibles** avec une qualité de l'air potentiellement dégradée.

On évitera, par exemple, d'y installer des locaux accueillant des populations sensibles (jeune public) côté rue et on préférera des activités commerciales ou tertiaires.



### ■ Conclusion

Il est possible d'agir sur la dispersion des polluants en jouant, dans une certaine mesure, sur **la morphologie urbaine** (géométrie des rues, rapport largeur de rue sur hauteur des bâtiments, bâtiments de faible hauteur, inclinaison des toits, etc.) et **l'organisation des bâtiments** les uns par rapport aux autres.

Chaque situation étant différente et bien souvent complexe en milieu urbain, il n'est pas possible d'établir des recommandations générales sur les typologies de rues ou d'organisations urbaines favorables à la qualité de l'air. Seul le recours à des outils de modélisation 3D permet de simuler la dispersion des polluants et d'évaluer, au cas par cas, l'impact de différents scénarios d'aménagement sur la qualité de l'air. L'ASPA a réalisé en 2015 un guide<sup>6</sup> sur l'évaluation de l'impact d'une opération d'aménagement qui détaille notamment cette partie modélisation.

Rappelons enfin que **l'on ne peut concevoir, positionner et aménager** des bâtiments **sans prendre en compte** :

- **leur environnement immédiat** (présence et nature des sources d'émissions, milieux urbain/péri-urbain/rural, météorologie locale, climatologie, apports solaires, etc.),
- **leur destination** (habitat, tertiaire, services),
- **le type de population** qui y est **attendu** (personnes sensibles à la pollution atmosphérique).

Ces éléments de diagnostic doivent contribuer à guider les décideurs dans leurs choix d'aménagement (position par rapport à l'infrastructure routière -distance de recul-, orientation par rapport aux vents dominants, choix des activités/services à positionner en rez-de-chaussée de bâtiments proches de voies, etc.) de manière à préserver, le mieux possible, les populations et en particulier les populations sensibles, des effets de la pollution atmosphérique sur leur santé.

6 ASPA, *Urbanisme et exposition à la pollution atmosphérique. Comment évaluer l'impact d'une opération d'aménagement sur l'atmosphère*, août 2015.



### 3.3 Mesures constructives sur les bâtiments et gestion du bâtiment au quotidien

Le recours aux mesures constructives peut être systématique, mais ne doit absolument pas obérer les mesures d'adaptation de la morphologie urbaine, d'évitement ou d'éloignement. Elles doivent plutôt s'envisager comme intervenant en complément de ces dernières ou lorsque celles-ci ne sont pas suffisantes pour réduire l'exposition à la pollution des populations ou impossibles à mettre en place. Elles visent essentiellement à limiter les transferts de polluants de l'extérieur vers l'intérieur. Elles n'ont pas vocation à être intégrées dans un PLU(i), mais peuvent être imposées dans le cas d'une opération d'aménagement.

Par exemple, l'étude de l'ASPA sur l'éco-quartier Danube a souligné la mise en place nécessaire de dispositions constructives pour préserver la qualité de l'air intérieur. En effet, la façade du bâtiment de l'école donnant sur l'avenue du Rhin reste exposée à de fortes concentrations dépassant les normes de qualité de l'air.

Pour limiter la pénétration de la pollution provenant de l'extérieur, plusieurs recommandations peuvent être faites sur :

- **le positionnement et l'implantation des ouvrants** : dans la mesure du possible, il faut privilégier le positionnement des pièces de vie, comportant des ouvertures généralement plus larges sur cour et les pièces de service (buanderie, salle de bain) sur la façade côté voirie. Dans la pratique, ces recommandations sont difficiles



à mettre en place, car elles peuvent aller à l'encontre de la RT2012<sup>7</sup> qui impose de concevoir des bâtiments bioclimatiques, privilégiant les apports solaires.

- **le positionnement des bouches de prise d'air neuf** : les règles de l'art applicables aux installations de ventilation mécanique contrôlée du secteur résidentiel sont exposées dans le document technique unifié NF-DTU 68.3 qui fournit l'ensemble des règles de conception et de dimensionnement du système, ainsi que les prescriptions de mise en œuvre et d'exécution de l'installation. De manière générale, on privilégiera le positionnement des bouches de prise d'air neuf sur le côté le moins exposé du bâtiment, loin des bouches d'air vicié, de parkings ou de garages ou d'une cheminée.
- **la ventilation** : mise en place d'une **VMC** (ventilation mécanique contrôlée) **double flux** comprenant une filtration de l'air entrant. Deux types de filtres sont généralement installés : un filtre gravimétrique, retenant les pollens (filtre G1 à G4) et un filtre retenant les poussières fines (filtre F7, taux d'abattement allant jusqu'à 30 % selon les filtres). Ces filtres doivent être changés très régulièrement pour maintenir l'efficacité du système, 1 fois par an pour les pollens (après la saison pollinique) et 1 à 2 fois par an pour les particules fines. Cependant, en fonction de la performance des filtres et de la localisation géographique (à proximité immédiate de routes très circulées), ces derniers peuvent vite s'encrasser et doivent être changés à une fréquence plus élevée (tous les 2 à 3 mois). Au-delà du changement de filtre, une VMC double flux demande un entretien régulier pour éviter qu'elle ne s'encrasse et qu'elle ne perde en efficacité (nettoyage des bouches d'extraction, dépoussiérage des bouches de soufflage tous les trois mois, et entretien complet tous les trois ans par un professionnel). Les systèmes VMC double flux sont intrinsèquement très efficaces. Cependant la qualité des installations est encore trop souvent négligée et le changement des filtres peut s'avérer délicat, voire impossible. La mise en œuvre de ces systèmes doit donc être anticipée dès la conception des bâtiments, pour permettre leur entretien.

7 Dernière réglementation thermique en vigueur.

## 4 Leviers en faveur de la qualité de l'air dans un PLU(i) ou une opération d'aménagement

Dans ce paragraphe sont présentés les différents documents constitutifs d'un PLU(i) et des trames de contenu à faire figurer dans ces documents en matière de qualité de l'air. À noter qu'un rapport récemment mis en ligne sur le site de la DREAL Nord-Pas-de-Calais<sup>8</sup>, propose une approche similaire et complémentaire à celle-ci.

### 4.1 Dans le rapport de présentation

Le rapport de présentation présente non seulement l'état initial de la qualité de l'air (cf. page 2) mais décrit aussi les dispositions prises pour préserver ou améliorer la qualité de l'air. Ces dispositions peuvent être retranscrites dans une OAP thématique faisant, par exemple, apparaître des itinéraires doux, les itinéraires de transport collectif, ...

La loi ALUR introduit par ailleurs, en lien avec la qualité de l'air, que le rapport de présentation « établit un inventaire des capacités de stationnement... » et « analyse [...] la capacité de densification et de mutation de l'ensemble des espaces bâtis ».



#### FOCUS SUR...

##### ... le rapport de présentation (article L.154-4)

Il a pour fonctions principales d'exposer le diagnostic territorial permettant de comprendre le territoire, d'analyser l'état initial de l'environnement et d'évaluer les incidences du plan, d'expliquer les choix retenus pour établir le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) et les orientations d'aménagement et de programmation (OAP), et d'expliquer les règles et orientations réglementaires déclinant ces choix. Son contenu peut être complété en fonction de l'existence d'un ancien document de planification, du contexte local et, selon le cas, lorsque le PLU(i) est soumis à la procédure d'évaluation environnementale

(source : fiche Certu n°2 de la série « Le plan Local d'Urbanisme » juin 2013).

### 4.2 Dans le projet d'aménagement et de développement durable (PADD)

Après un diagnostic ayant conduit à identifier et définir les zones à enjeux, le PADD va s'attacher à présenter les grandes orientations que la commune ou l'EPCI

souhaite mettre en avant dans le PLU(i). En matière de qualité de l'air, les orientations suivantes, peuvent être déclinées selon les spécificités locales :

- préserver la qualité de l'air, dans les secteurs où elle est bonne, améliorer ou ne pas aggraver la situation dans les secteurs où elle est dégradée ;
- réduire les émissions de polluants, en intervenant sur tous les secteurs émetteurs (transports, résidentiel/tertiaire, industrie, agriculture) et en favorisant un développement de la commune selon les principes du développement durable (mixité des fonctions, densité, ...) ;
- prévenir l'apparition de nouvelles nuisances ;
- protéger les populations sensibles, etc.

Le tableau ci-après classe ces objectifs généraux en trois catégories (entêtes des lignes) et les croise avec les trois grands principes présentés dans cette fiche (entêtes de colonnes). Les intersections entre lignes et colonnes présentent quelques préconisations qui sont à décliner, le cas échéant, dans le règlement ou les orientations d'aménagement. Volontairement le tableau ne traite pas des actions de réduction à la source et non de réduction de l'exposition, même si elles y contribuent.

Dans tous les cas, lors de la construction de ces prescriptions, il est important de s'appuyer sur un état des lieux « qualité de l'air » suffisant et d'évaluer l'efficacité des mesures proposées (fiche n° 05).



#### FOCUS SUR...

##### ... le PADD (article L.151-5 du code de l'urbanisme)

Le PADD définit les orientations générales des politiques d'aménagement, d'équipement, d'urbanisme [...], qui sont ensuite déclinées dans les autres pièces du PLU(i).

Il expose le projet politique d'une commune ou d'un EPCI, projet qui est adapté et qui répond aux besoins et enjeux du territoire communal ou intercommunal, en cohérence avec les outils mobilisables par la collectivité. Concernant le PADD, il peut soit décliner des objectifs qualitatifs et quantitatifs issus des documents de rang supérieur (PPA, SRCAE, ...), soit mettre en place des stratégies particulières sur des secteurs à enjeux de son territoire.

8 Aide à la prise en compte de la qualité de l'air dans la planification d'urbanisme et des transports : zoom en Nord et Pas-de-Calais sur PLU(i) et PDU

Typologie de mesures selon les objectifs recherchés dans le PADD			
	Évitement	Éloignement	Organisation urbaine
<b>Prévenir l'apparition de nouvelles nuisances</b>	Dans ou à proximité immédiate des secteurs résidentiels, préconiser de ne pas implanter : <ul style="list-style-type: none"> <li>d'activités polluantes (certaines activités industrielles) ;</li> <li>de zones génératrices de nombreux déplacements (ex : zones commerciales).</li> </ul>		Ne pas dégrader les zones où la qualité de l'air est bonne en favorisant la dispersion des polluants.  Urbaniser en priorité les zones dont les niveaux de concentration sont inférieurs aux valeurs réglementaires de qualité de l'air.
<b>Protéger les populations sensibles à la pollution atmosphérique</b>	Ne pas implanter d'établissement recevant des personnes sensibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>dans les zones où la qualité de l'air est dégradée ;</li> <li>à proximité de routes circulées ;</li> <li>à proximité des sources d'émissions polluantes (industries).</li> </ul>	Dans les zones où la qualité de l'air est dégradée ou à proximité des axes routiers circulés, rendre possible la délocalisation des établissements accueillant des personnes sensibles vers des sites moins exposés.	Ne pas localiser d'établissements accueillant un public sensible (ex : crèches, écoles) au rez-de-chaussée d'un immeuble situé en bordure de voie circulée.  Favoriser le changement de destination des rez-de-chaussées des constructions existantes.
<b>Limiter l'exposition des personnes</b>	Ne pas construire des zones résidentielles à proximité immédiate des infrastructures circulées et des voies desservant les zones d'activités existantes génératrices de volumes de trafic importants.  Réserver ces terrains aux équipements et/ou activités économiques, où la durée d'exposition des personnes est moins importante que dans une zone résidentielle.	Éloigner les bâtiments des axes routiers  Dans les zones où la qualité de l'air est dégradée ou à proximité des axes routiers circulés, favoriser : <ul style="list-style-type: none"> <li>la mutation des zones résidentielles (notamment lors des projets de renouvellement urbain) en zone d'activités et/ou d'équipements ;</li> <li>le changement de destination des bâtiments.</li> </ul>	Adapter la forme urbaine, les projets architecturaux et les mesures constructives des bâtiments aux enjeux de la QA et aux caractéristiques des sites.  Favoriser la dispersion des polluants (ne pas créer de rue canyon).

### 4.3 Dans les orientations d'aménagement et de programmation (OAP)

Les OAP sont obligatoires sur les secteurs d'extensions urbaines (AU). Elles peuvent porter sur des zones de renouvellement urbain et en définir les grands principes d'urbanisation et d'aménagement. Elles peuvent agir :

- soit de manière indirecte sur la qualité de l'air, en abordant des thématiques susceptibles d'avoir un impact sur les émissions de polluants (densité et formes urbaines, mobilité, etc.),
- soit de manière directe en précisant les principes d'aménagement, d'un quartier ou d'un secteur, qui vont permettre de limiter l'exposition des populations aux polluants atmosphériques : orientation et/ou retrait des constructions par

rapport aux infrastructures routières, construction de bâtiments écran en premier rideau puis de zones résidentielles à l'arrière de ceux-ci, mise en place de zones tampon entre des zones d'habitations et de cultures, dispositions constructives concernant la ventilation des bâtiments situés à proximité de voies circulées, etc.

Les agglomérations de Grenoble, Strasbourg et Nantes se sont associées aux AASQA et aux agences d'urbanisme locales pour réfléchir au contenu d'une OAP thématique « qualité de l'air » dans les PLU(i), éventuellement élargie à d'autres thématiques environnementales connexes comme le bruit ou le climat et l'énergie.



## FOCUS SUR...

### ...les OAP

Les OAP comprennent des dispositions portant sur l'aménagement, l'habitat, les transports et les déplacements et en l'absence de SCoT, sur les dispositions relatives à l'équipement commercial et artisanal. (article L.151-6 du code de l'Urbanisme).

Les OAP peuvent définir les actions et opérations nécessaires pour mettre en valeur l'environnement, les paysages, les entrées de ville et le patrimoine, lutter contre l'insalubrité, permettre le renouvellement urbain et assurer le développement de la commune. Elles peuvent porter sur un quartier ou un secteur à enjeux du territoire et sont obligatoires pour toute zone AU.

Dans un PLUi, les OAP habitat et déplacement tiennent respectivement lieu de programme local de l'habitat (PLH) et de plan de déplacements urbains (PDU), quand l'EPCI est autorité organisatrice des transports (AOTU). Lorsque le PLUi vaut PLH et/ou PDU, les OAP précisent alors les actions et opérations d'aménagement visant à poursuivre ces objectifs (L.151-44 à 48).

## 4.4 Dans le règlement

L'article R.151-31 du code de l'urbanisme précise que « les documents graphiques du règlement font [...] apparaître [...] les secteurs où les nécessités [...] de la protection contre les nuisances [...] justifient que soient interdites ou soumises à des conditions spéciales les constructions et installations de toute nature [...] ».

En matière de qualité de l'air, le plan de zonage peut donc permettre d'adapter la délimitation des zones à urbaniser en fonction des sources d'émissions présentes sur le territoire, l'objectif étant de protéger les populations et de limiter au maximum leur exposition à la pollution atmosphérique (éviter/éloigner). Une graduation des secteurs par rapport aux sources d'émissions peut être envisagée, afin de moduler les contraintes d'urbanisation à mettre en place.

Des secteurs à plan de masse peuvent aussi être définis dans les zones U et AU afin de maîtriser l'urbanisation et de compléter les règlements de zones. Ces plans de masse (documents graphiques en trois dimensions) permettent de donner des règles précises d'implantation, de hauteur et d'orientation des formes urbaines et des constructions vis-à-vis des axes routiers par exemple.

Le PLU(i) peut aussi :

- éviter l'implantation d'établissement recevant un public sensible dans les zones où la qualité de l'air est dégradée (article R.151-31 du code de l'Urbanisme), ne pas augmenter la population dans ces zones ;
- garder une zone tampon aux abords d'une infrastructure routière circulée permettant d'éloigner les zones résidentielles (article L.111-6 en dehors des espaces urbanisés des communes, article L.151-17 qui permet de fixer des règles concernant les constructions en fonction des circonstances locales, et R.151-30 précédemment cité). Cette zone peut par exemple accueillir des équipements publics ou des activités de type tertiaires ou au contraire être transformée en secteur naturel, contribuant à la qualité de vie du quartier. Il est possible d'indicer cette zone en cohérence avec sa vocation : Ue (équipement public) Ui (activités), espaces naturels boisés à conserver ou à créer ;
- mettre en place des zones tampon séparant les habitations et bâtiments sensibles des zones agricoles soumises à traitements phytosanitaires ;
- selon les cas, configuration des lieux, nature des sources d'émissions (ex : routières ou industrielles) et les effets recherchés, favoriser :
  - l'implantation de bâtiments écran pour protéger des zones résidentielles existantes ou



## FOCUS SUR...

### ...le règlement

Le règlement fixe [...] les règles générales et les servitudes d'utilisation des sols (article L.151-8 à 43 du code de l'Urbanisme). Il délimite les zones urbaines, les zones à urbaniser, les zones agricoles et les zones naturelles et forestières (plan de zonage) et fixe les règles applicables à l'intérieur de chacune de ces zones (règlement de zone). Ces règles concernent l'usage du sol et la destination des constructions.

Le plan de zonage traduit les choix du PADD en les cartographiant, en fonction des stratégies retenues et de la configuration des sites. La prise en compte des enjeux de la qualité de l'air va permettre d'adapter la délimitation des zones. Le règlement de zone va notamment préciser l'affectation des sols selon les usages principaux ou la nature des activités (activités, commerces, équipement, résidentiel, etc.), définir les règles concernant la destination et la nature des constructions autorisées (immeubles, constructions individuelles, etc.), déterminer les règles d'alignement sur la voirie, etc.

à construire. La destination de ces bâtiments peut aussi être précisée (tertiaire, équipement, etc.). Le PLU(i) peut imposer que les constructions, situées notamment en bordure de voies circulées, aient une hauteur suffisante pour protéger les bâtiments à l'arrière de ceux-ci (article R.151-39),

- la dispersion des polluants, en limitant la hauteur des bâtiments (éviter les effets « canyon ») (article R.151-39),
- imposer un retrait par rapport à la voie pour la construction de bâtiments neufs ;
- favoriser le changement de destination de bâtiments existants (ou des rez-de-chaussée des constructions existantes), éviter l'implantation de crèches ou d'écoles au rez-de-chaussée des immeubles situés à proximité immédiate de routes circulées, imposer aux constructions nouvelles un rez-de-chaussée avec une affectation autre que le logement.

## 4.5 Dans les annexes

En matière de qualité de l'air, les annexes peuvent faire état de la cartographie stratégique air en cours d'élaboration dans toutes les régions de France.



### FOCUS SUR...

#### ...les annexes

Les annexes comprennent un certain nombre de documents d'indications ou d'information comme les servitudes d'utilité publique, les opérations d'aménagement ou les zones où un droit de préemption s'applique, les plans d'exposition au bruit des aéroports, mais aussi toute information nécessaire à la bonne compréhension des choix faits dans le PLU(i), par exemple des documents de sensibilisation sur les enjeux sanitaires liés à une mauvaise qualité de l'air et les cartes stratégiques « air » dans la mesure où elles sont disponibles.

#### Contributeurs

**Rédactrice** : Karine Muller-Perriand (Cerema Centre-Est).

**Coordnatrice** : Fabienne Marseille (Cerema Territoires et ville).

#### Relecteurs :

- pour la DREAL Auvergne : Guillaume Astaix et Anne-Sophie Muzy.
- pour le Cerema Territoires et ville : Laëtitia Boithias, Charlotte Le Bris, Fabienne Marseille et Sarah Oléi.
- pour Atmo Auvergne Rhône-Alpes : Camille Rieux et Véronique Starc.
- pour la DDT 38 : Cécile Roland-Guyot.
- pour l'ARS 38 : Cécile Clément.

#### Contacts

Karine Muller-Perriand (karine.muller-perriand@cerema.fr).

**Boutique en ligne : [catalogue.territoires-ville.cerema.fr](http://catalogue.territoires-ville.cerema.fr)**

#### La collection « Connaissances » du Cerema

Cette collection présente l'état des connaissances à un moment donné et délivre de l'information sur un sujet, sans pour autant prétendre à l'exhaustivité. Elle offre une mise à jour des savoirs et pratiques professionnelles incluant de nouvelles approches techniques ou méthodologiques. Elle s'adresse à des professionnels souhaitant maintenir et approfondir leurs connaissances sur des domaines techniques en évolution constante. Les éléments présentés peuvent être considérés comme des préconisations, sans avoir le statut de références validées.

Maquettage  
Cerema Territoires et ville  
Département édition  
Lyon

Crédits photo couverture  
Photo 1 :  
Laurent Mignaux/Terra  
Photo 2 :  
Arnaud Bouissou/Terra

© 2017 - Cerema  
La reproduction totale ou  
partielle du document doit  
être soumise à l'accord  
préalable du Cerema.

Collection  
Connaissances

ISSN :2417-9701  
2017/14

Aménagement et développement des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment



# Réduire l'exposition des personnes par la mise en œuvre d'aménagements ou de techniques spécifiques

La série de fiches  
« Qualité de l'air  
et PLU » présente  
un corpus de  
connaissances dans  
le domaine de la  
qualité de l'air et  
des leviers d'action  
à intégrer dans un  
PLU(i) pour réduire  
les émissions de  
polluants et proté-  
ger les populations.

**Peut-on ouvrir à l'urbanisation une zone située à l'arrière d'un mur acoustique ? Comment sont exposées les populations aux polluants derrière ce type d'aménagement ? Quels sont les effets de la végétation sur la qualité de l'air locale ?**

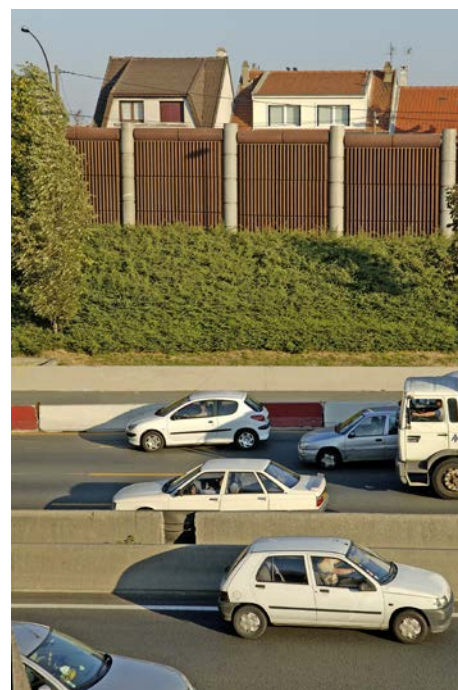
**De nombreux aménagements, mis en place en milieu urbain pour répondre à d'autres enjeux que la qualité de l'air, tels que le bruit, la qualité du cadre de vie peuvent également avoir un impact sur les concentrations en polluants.**

**Il est toutefois, nécessaire de s'interroger sur l'efficacité réelle de ces mesures qui est souvent surestimée.**

**Cette fiche présente des mesures qui peuvent contribuer à réduire l'exposition des populations à la pollution atmosphérique et fait le point sur leur efficacité. Elle donne aussi des notions sur les phénomènes physiques, chimiques ou biologiques qui sont mis en jeu afin de mieux appréhender leurs effets sur la qualité de l'air.**

**Elle a pour objectif de conduire les élus et aménageurs à avoir un œil plus critique sur certains aménagements quant à leurs effets sur la qualité de l'air.**

**Cette fiche fait référence à deux documents principaux, une étude de l'Ademe de 2011 sur les impacts des aménagements routiers sur la pollution atmosphérique et un guide thématique sur la végétation urbaine de l'association pour la prévention de la pollution atmosphérique Nord - Pas-de-Calais (APPANPC).**



Mur anti-bruit © Laurent Mignaux/Terra

# 1 Aménagements modifiant les conditions de dispersion des polluants : le recours nécessaire à la modélisation

Les aménagements présentés ici sont généralement réalisés pour répondre aux exigences d'autres thématiques environnementales (bruit, nature en ville, climat) et n'ont pas pour principal objectif de réduire l'exposition des populations à la pollution atmosphérique. Cependant, sous certaines conditions, ils peuvent y contribuer. L'abattement des concentrations en polluants, observé à l'arrière de ceux-ci, est variable et très souvent lié aux conditions météorologiques locales.

## 1.1 Les écrans acoustiques

Les murs anti-bruit, outre leur vocation première, ont un impact non négligeable sur la qualité de l'air. Ces ouvrages, placés en bordure de voie et de hauteur généralement comprise entre 3 et 6 mètres, agissent sur la déviation des masses d'air : soit ils

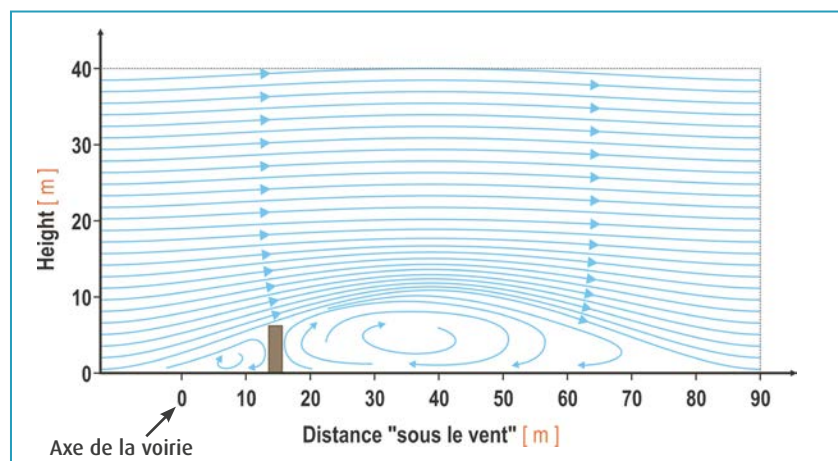
confinent les polluants au niveau de la plateforme routière, soit ils les dispersent en hauteur ou de chaque côté du mur sous l'effet des turbulences locales liées à la circulation des véhicules.

La hauteur du mur influence directement la hauteur à partir de laquelle le panache de polluants va se disperser. Des résultats en soufflerie, corroborés par des mesures en grandeur nature, ont montré que plus le mur est haut plus l'effet positif sur la qualité de l'air est important.

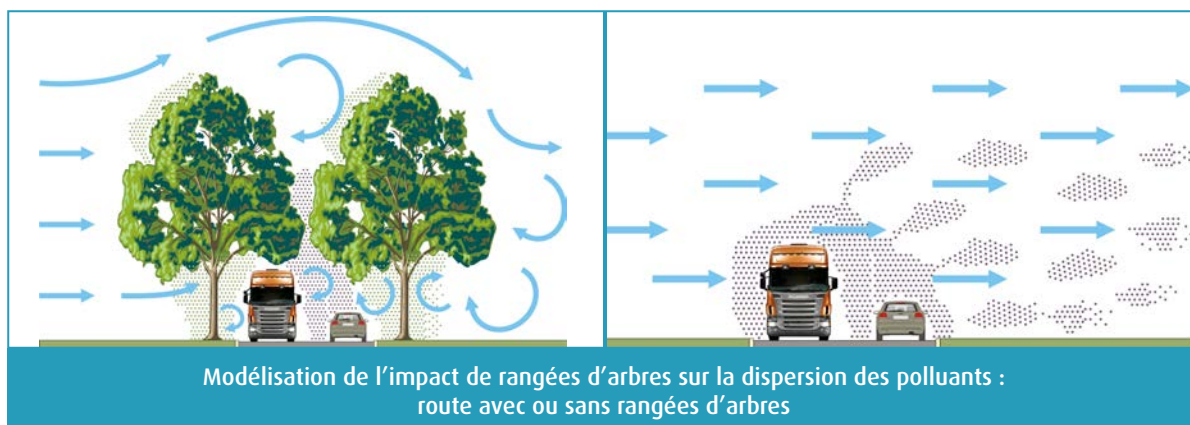
Cependant, selon les conditions météorologiques locales et sa position par rapport aux vents dominants, le mur peut avoir **un effet positif** (diminution observée de 10 à 50 % des concentrations en particules et  $\text{NO}_x$  à l'arrière du mur) **ou négatif** (augmentation des concentrations) **sur la qualité de l'air**.



© Thierry Degen/Terra



Effet d'un mur anti-bruit sur un champ de vent, création de turbulences locales



Modélisation de l'impact de rangées d'arbres sur la dispersion des polluants : route avec ou sans rangées d'arbres

C'est pourquoi, concernant la qualité de l'air, **l'impact d'un mur acoustique doit être évalué au cas par cas, à l'aide d'outils de modélisation**. En effet, contrairement au bruit où son action sur les ondes sonores (phénomènes de réflexion) est toujours efficace, il n'est pas systématiquement synonyme de protection des populations situées à l'arrière.

## 1.2 Les haies végétales et plantations d'alignement : un impact difficilement quantifiable

La végétation en bordure de voies modifie l'écoulement des masses d'air. Les polluants sont piégés à proximité de la source d'émission (voir illustrations ci-dessus) et s'accumulent au niveau de la plateforme routière, de manière plus ou moins marquée selon la morphologie et la densité des plantations, favorisant l'augmentation des concentrations en polluants sur la voie. Les végétaux étant cependant capables de capter certains polluants (voir paragraphe sur les écosystèmes urbains), l'impact des haies végétales sur la pollution atmosphérique peut a contrario se montrer bénéfique.

**Une analyse bibliographique des travaux disponibles sur l'impact de la végétation sur la qualité de l'air conclut, au final, à un impact faible et difficilement mesurable** (étude Ademe<sup>1</sup>).

## 1.3 Les bâtiments écran

Le cas des bâtiments écran est traité dans la fiche n° 03. Il se rapproche de celui des murs acoustiques, si ce n'est que les conditions de dispersion

sont différentes entre un mur acoustique et un bâtiment (hauteur, longueur et largeur différentes).

**L'impact d'un bâtiment écran sur la qualité de l'air doit être étudié au cas par cas à l'aide d'outils de modélisation.**

## 1.4 Les tunnels

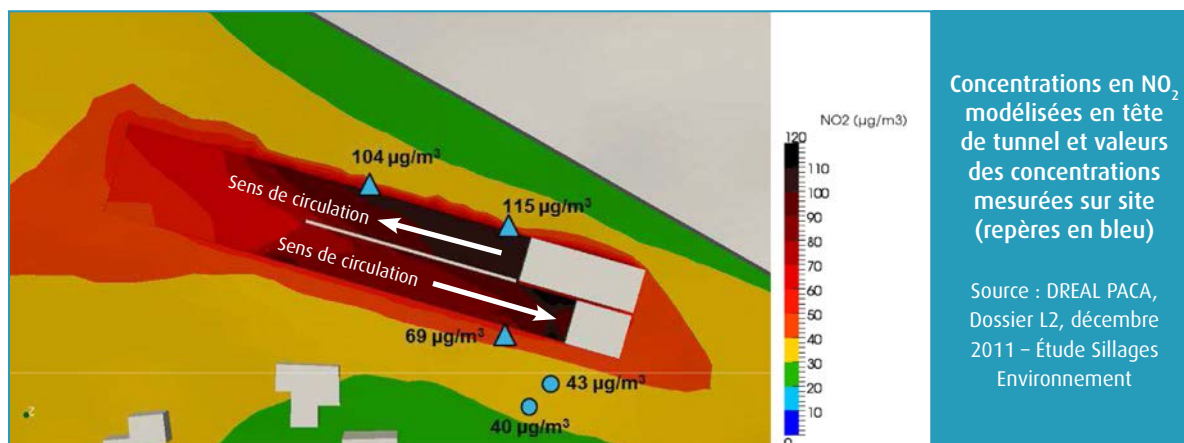
Pour franchir des obstacles naturels ou améliorer l'intégration des projets routiers en milieu urbain, la construction de tunnels ou de tranchées couvertes est de plus en plus fréquente. Ces ouvrages ne créent pas de pollution mais modifient sa répartition : ils agissent comme des systèmes de protection le long des parties enterrées mais concentrent les rejets de polluants à leurs têtes et au niveau des cheminées d'extraction.

Si en zone rurale, il est généralement possible d'éloigner les têtes de tunnel et les cheminées d'extraction des populations, cela est plus difficile en zone urbaine où le foncier est contraint. **Dans les zones à enjeux, leur positionnement doit faire l'objet d'analyses fines à l'aide d'outils de modélisation**. En effet, même si des dispositifs de filtration des particules existent, peu de tunnels dans le monde en sont équipés (en France, le tunnel du Mont-Blanc). Ils sont souvent utilisés pour améliorer la visibilité dans les tunnels ou réduire les besoins en renouvellement d'air dans les tunnels très longs, mais plus rarement à des fins environnementales<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Ademe, *Impact des aménagements routiers sur la pollution atmosphérique, État de l'art des études traitant de l'impact des aménagements routiers (solutions anti-bruits, solutions spécifiques) sur la pollution atmosphérique*, juillet 2011.

<sup>2</sup> CETU, *Le traitement de l'air dans les tunnels routiers, État des connaissances sur les études et les réalisations*, Les documents d'information, septembre 2010.





## 2 Techniques ou matériaux permettant de dégrader ou d'éliminer les polluants : une efficacité non prouvée

Différentes techniques, susceptibles de diminuer les niveaux de polluants dans l'air ou d'éviter leur remise en suspension, ont été étudiées et testées en laboratoires et in situ. Certaines utilisent la capacité des matériaux à dégrader les polluants (ex : revêtements catalytiques<sup>3</sup> des murs et chaussées dégradant les oxydes d'azote par photocatalyse), d'autres se basent sur les caractéristiques des matériaux mis en œuvre en techniques routières (asphalte poreux) ou de produits spécifiques (abats poussières<sup>4</sup>) pour retenir les poussières au sol et limiter leur remise en suspension. L'efficacité de méthodes liées à l'entretien des chaussées (nettoyage des voiries) ont aussi été testées. L'étude de l'Ademe<sup>5</sup> en fait une revue bibliographique et présente les performances et les limites de chacune de ces techniques. **Il en ressort, au final, que très peu de ces techniques sont efficaces sur le court ou le long terme :**

- **les asphaltes poreux** s'encrassent très rapidement et, sans balayage intensif plusieurs fois par an, ils perdent leurs capacités drainantes et ne

peuvent plus évacuer les particules au sol avec l'eau de pluie ;

- **le nettoyage des voiries** classique, pour les débarrasser des poussières qui y sont déposées et éviter la remise en suspension par la circulation des véhicules, devrait être effectué tous les jours ;
- **les abats poussières** consistant à utiliser des solutions salines sur la chaussée, ont une efficacité avérée de quelques jours (études réalisées dans les pays nordiques), mais ne sont pas sans conséquences sur le milieu naturel (toxicité aquatique, toxicité pour les végétaux, eutrophication, etc.) ;
- **les revêtements catalytiques**, technique sur laquelle beaucoup d'espoirs étaient fondés, notamment en milieu urbain, et qui auraient pu trouver leur place dans un PLU(i) (intégration dans une OAP ou au niveau du règlement), ne s'avèrent pas forcément très efficaces in situ. Bien que présentant de très bons taux d'abattement en laboratoire, ils sont quasiment

3 **Photocatalyse** : technique qui permet de dégrader certains polluants à la surface d'un catalyseur (souvent le dioxyde de titane) sous l'effet d'un rayonnement ultra-violet en présence d'oxygène et de vapeur d'eau.

4 **Abat-poussière** : substance permettant de fixer les particules fines par interaction physico-chimique. Pulvérisée sur la chaussée, elle aide à maintenir une certaine humidité et à agglomérer les poussières, limitant la remise en suspension

5 Ademe, *Impact des aménagements routiers sur la pollution atmosphérique, État de l'art des études traitant de l'impact des aménagements routiers (solutions anti-bruits, solutions spécifiques) sur la pollution atmosphérique*, juillet 2011

inopérants en conditions réelles sur site lorsqu'ils sont soumis aux conditions météorologiques et aux niveaux de pollution ambiants. Dans le cadre d'une expérimentation menée à Vanves<sup>6</sup>, où une chaussée dépolluante a été testée, un taux d'abattement de 40 % a été mesuré lors du premier pic de pollution mais, le reste du temps, son efficacité n'a pas été démontrée. De plus, l'encrassement de ces chaussées limite les effets de la photocatalyse et rend nécessaire un nettoyage intensif et régulier avec brossage.

**Ces résultats, finalement assez décevants, militent pour la prévention et la limitation des émissions à la source (fiche n° 02).**

### 3 Cas des écosystèmes urbains

La végétation urbaine contribue à la qualité environnementale des villes et à leur cadre de vie. Au-delà de cet aspect, elle peut influencer le microclimat urbain et notamment limiter les phénomènes d'îlot de chaleur<sup>7</sup> (action combinée de l'ombre et des phénomènes d'évapotranspiration<sup>8</sup> permettant de rafraîchir l'air).

En matière de qualité de l'air, du fait de ses capacités de piégeages (cf. focus ci-après), la végétation peut contribuer à réduire les quantités de polluants dans l'atmosphère. Les taux d'abattement réels sont difficiles à quantifier, car les phénomènes mis en jeu (captation, dispersion des polluants) dépendent de très nombreux paramètres. La littérature donne des ordres de grandeurs (10 % pour l'absorption du NO<sub>2</sub> et entre 5 et 20 % pour le dépôt des PM<sub>10</sub> sur les feuilles<sup>9</sup>), mais très peu de mesures in situ viennent les confirmer. L'ASPA, dans son guide de 2015 sur l'évaluation d'une opération d'aménagement<sup>10</sup>, présente les résultats exploratoires d'une thèse de doctorat<sup>11</sup> réalisée sur les services rendus par tous les arbres urbains de la ville de Strasbourg sur la qualité de l'air : les réductions de niveaux de concentrations sont de l'ordre de 0,4 % pour le NO<sub>2</sub>

et de 1 % pour les PM<sub>10</sub>. Ces résultats sont faibles et donc à prendre avec précautions. Ils doivent être modulés en fonction des configurations locales (direction des vents, organisation de la végétation -haies, plantations-, rue encaissée, etc.).

De plus, la végétation peut avoir des effets défavorables sur la qualité de l'air (cf. focus page 7), qui peuvent contrebalancer voire annuler ceux liés à la captation des polluants. Il est ainsi difficile d'établir des recommandations.

La question de la végétation dans le PLU(i) doit **prendre en compte d'autres enjeux, comme le cadre de vie, son influence sur la pratique des modes actifs, la lutte contre les îlots de chaleur, l'inertie thermique des derniers étages pour les toitures végétalisées, tout en gardant à l'esprit les risques allergiques liés à certaines espèces et le fait que les arbres peuvent être un frein à la dispersion des polluants atmosphériques.**

Pour un PLU(i), c'est l'article R.151-3 du code de l'urbanisme qui traite « *des emplacements réservés aux espaces verts* », lequel peut imposer de créer des espaces verts ou de planter des arbres,

6 Cete IDF (JF. Petit), *Procédé de dépollution de l'air (NO<sub>x</sub>) par revêtement photocatalytique – Suivi d'une voirie béton traité au TiO<sub>2</sub>*, juin 2010.

7 Élévation localisée de la température en zone urbaine, où les matériaux de construction et d'aménagement absorbent l'énergie solaire et la relarguent sous forme de chaleur.

8 **Évapotranspiration** : phénomène combinant l'évaporation de l'eau présente dans le sol et transpiration au niveau des feuilles.

9 Ademe, *Impact des aménagements routiers sur la pollution atmosphérique, État de l'art des études traitant de l'impact des aménagements routiers (solutions anti-bruits, solutions spécifiques) sur la pollution atmosphérique*, juillet 2011.

10 ASPA, *Urbanisme et exposition à la pollution atmosphérique. Comment évaluer l'impact d'une opération d'aménagement sur l'atmosphère*, août 2015.

11 *Services écosystémiques rendus par la végétation urbain*, Laboratoire Image-Ville-Environnement-CNRS-Strasbourg, Wissal Selmi, soutenue le 31 octobre 2014.

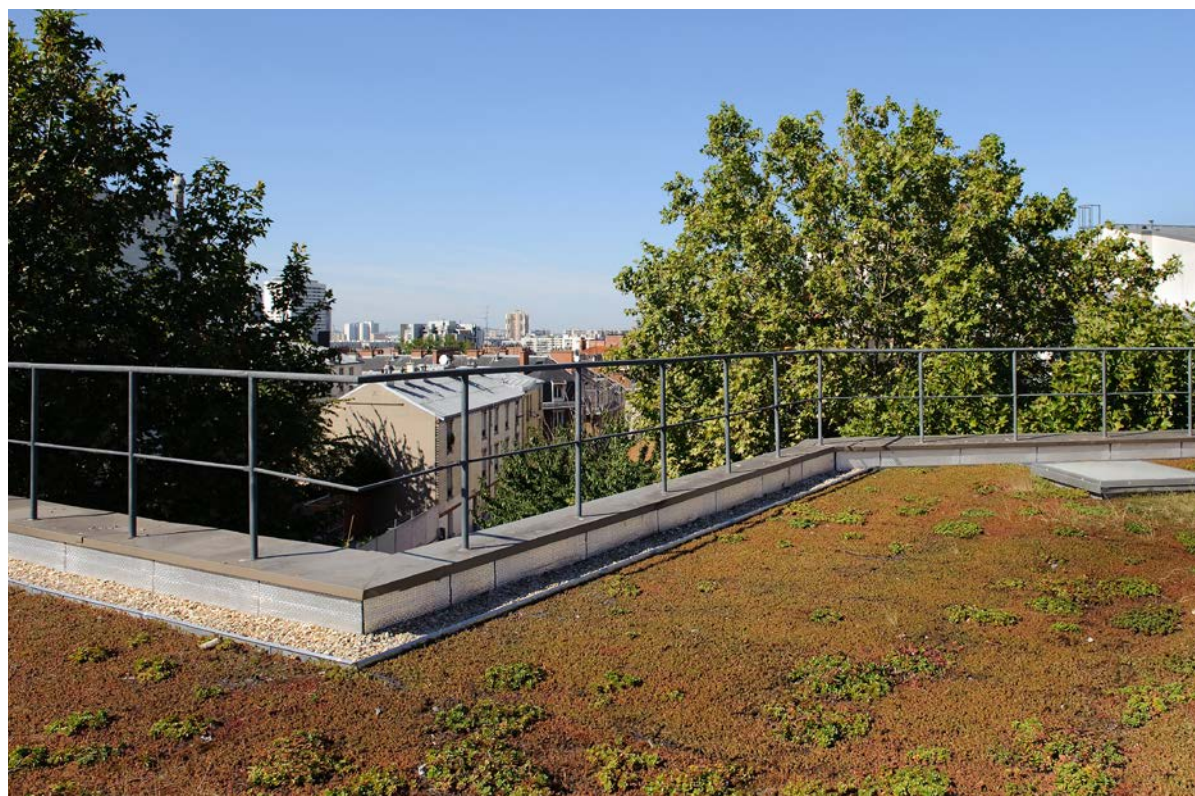


mais aussi de maintenir l'existant (surface minimale d'espaces verts dans les opérations de construction, nombre minimal d'arbres ramené à la superficie du terrain, espacement des plantations, distance des arbres par rapport aux bâtiments, espèces admises ou interdites, etc.).

La ville de Paris a adopté en 2011 un plan biodiversité qui prévoit de créer 7 hectares de toits végétalisés d'ici à 2020. Pour arriver à cet objectif, les toitures vertes ont été inscrites dans le PLU(i) de la ville. L'article 10 du règlement, qui fixe la hauteur maximale des bâtiments, autorise le dépassement des gabarits dans le cas de la végétalisation de toitures terrasses. L'article 13 prévoit que toute végétalisation existante de toitures et terrasses soit maintenue ou reconstituée, autorise la réalisation

d'accès aux toitures terrasses pour faciliter la mise en œuvre et l'entretien de la végétation et, dans certains secteurs, oblige à végétaliser au moins 50 % de la surface des toitures et dalles de couverture des constructions réalisées ou réaménagées.

L'efficacité des toitures végétales sur la qualité de l'air serait moindre par rapport aux arbres et arbustes<sup>12</sup>. Cependant, en contribuant à l'isolation et l'inertie thermique des derniers étages d'un bâtiment, elle permet de réduire les dépenses énergétiques (fiche n° 02). C'est une technique qui peut être encouragée dans des villes qui sont très minérales et où le foncier est rare. En Suisse, Autriche et Japon, elle s'impose à toute nouvelle construction au-delà d'une certaine surface.

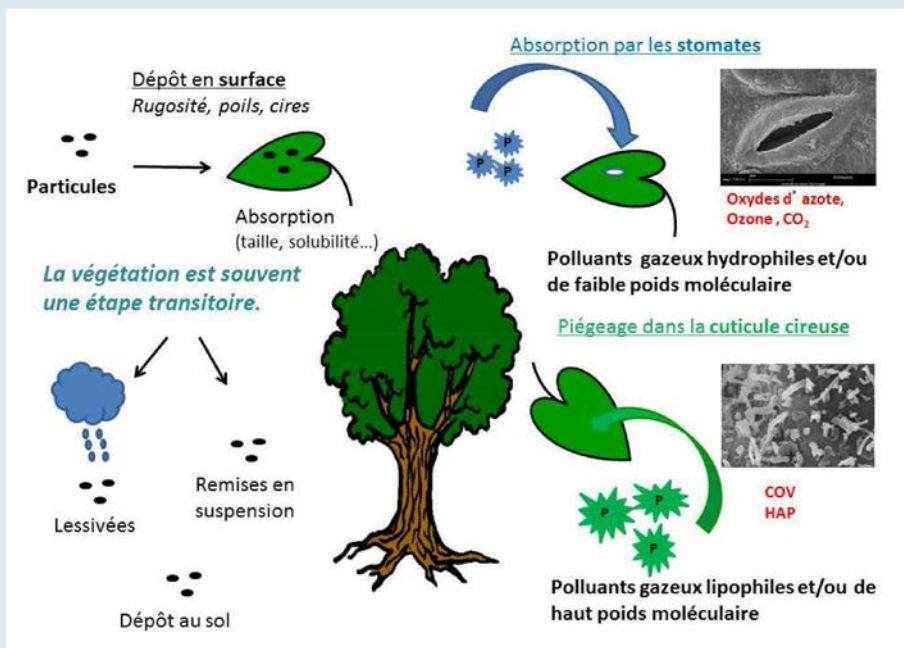


© Amault Bouissou/Terra

Toit végétalisé d'une crèche à Paris

12 Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique Nord Pas de Calais, *Végétation urbaine. Les enjeux pour l'environnement et la santé*, 2014

## ... les effets de la végétation sur la qualité de l'air



*Mécanismes d'interaction entre les plantes et les polluants*

*(Source : Végétation urbaine. Les enjeux pour l'environnement et la santé. APPA Nord Pas de Calais, 2014)*

Les végétaux ont la capacité de capter les polluants et d'avoir un impact positif sur la qualité de l'air. Deux phénomènes peuvent être mis en jeu :

- l'absorption des polluants gazeux par les stomates<sup>13</sup> des feuilles et leur métabolisation au sein des cellules ;
- le dépôt des polluants particulaires sur les surfaces foliaires, avant remise en suspension dans l'air, lessivage par la pluie ou retombées au sol lors de la chute des feuilles. Les particules peuvent aussi être absorbées par les stomates, mais de façon très minoritaire devant le dépôt.

De nombreux paramètres interviennent dans les phénomènes de captation, comme l'espèce végétale, son âge, son stade physiologique, son état de santé, le type de polluant (propriétés physico-chimiques, toxicité), les conditions météorologiques (vent température, humidité, lumière qui vont notamment influencer le fonctionnement du stomate), la densité stomatique pour l'absorption, la structure de la surface foliaire (rugosité et pilosité) ainsi que la composition de la cuticule<sup>14</sup> pour le dépôt, etc. Toutefois, si des effets ont été mis en évidence en laboratoire et par modélisation, **il existe peu d'expérimentations in situ. Ainsi, la question de la significativité de l'effet des végétaux en conditions réelles se pose concrètement.**

La végétation peut aussi avoir des effets négatifs sur la qualité de l'air. En fonction de sa morphologie et de sa densité (arbres d'alignement ou haies végétales), elle peut créer un obstacle à l'écoulement de l'air, et limiter la dispersion des polluants. Dans certains cas, elle peut être à l'origine d'une augmentation localisée des concentrations en polluants ou au contraire favoriser la sédimentation des particules. Elle émet aussi des composés organiques volatils (en quantités variables selon les espèces) qui vont contribuer à la formation de l'ozone. De plus, certaines espèces sont allergisantes et doivent être évitées dans des plantations urbaines (ex : le bouleau).

<sup>13</sup> **Stomate** (définition du Larousse) : Ensemble de deux cellules riches en chlorophylle, ménageant entre elles une petite ouverture par laquelle s'effectuent les échanges gazeux de la plante (respiration, transpiration, photosynthèse).

<sup>14</sup> **Cuticule** (définition du Larousse) : Membrane imperméable, souvent présente à la face supérieure des feuilles, constituée de cutine.

### Contributeurs

**Rédactrice** : Karine Muller-Perriand (Cerema Centre-Est).

**Coordinatrice** : Fabienne Marseille (Cerema Territoires et ville).

### Relecteurs :

- pour la DREAL Auvergne : Guillaume Astaix et Anne-Sophie Muzy.
- pour le Cerema Territoires et ville : Laëtitia Boithias, Charlotte Le Bris, Fabienne Marseille et Sarah Oléi.
- pour Atmo Auvergne Rhône-Alpes : Camille Rieux et Véronique Starc.
- pour la DDT 38 : Cécile Roland-Guyot.
- pour l'ARS 38 : Cécile Clément.

### Contacts

Karine Muller-Perriand (karine.muller-perriand@cerema.fr).

Maquettage  
Cerema Territoires et ville  
Département édition  
Lyon

© 2017 - Cerema  
La reproduction totale ou  
partielle du document doit  
être soumise à l'accord  
préalable du Cerema.

Boutique en ligne : [catalogue.territoires-ville.cerema.fr](http://catalogue.territoires-ville.cerema.fr)

### La collection « Connaissances » du Cerema

Cette collection présente l'état des connaissances à un moment donné et délivre de l'information sur un sujet, sans pour autant prétendre à l'exhaustivité. Elle offre une mise à jour des savoirs et pratiques professionnelles incluant de nouvelles approches techniques ou méthodologiques. Elle s'adresse à des professionnels souhaitant maintenir et approfondir leurs connaissances sur des domaines techniques en évolution constante. Les éléments présentés peuvent être considérés comme des préconisations, sans avoir le statut de références validées.

Collection  
Connaissances  
ISSN :2417-9701  
2017/15

Aménagement et développement des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment

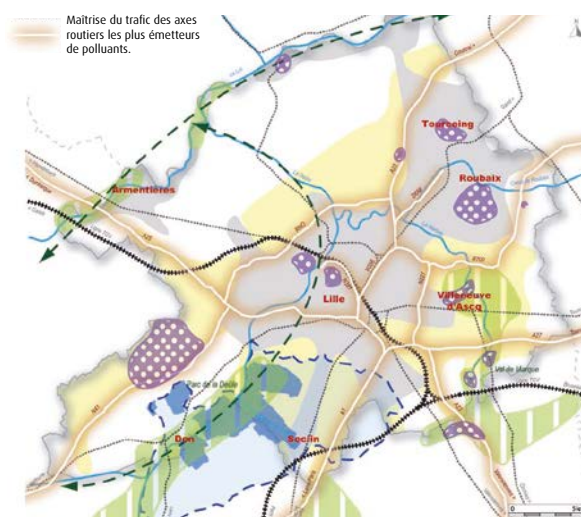
# Évaluation environnementale du PLU : éléments utiles en matière de qualité de l'air

La série de fiches « Qualité de l'air et PLU » présente un corpus de connaissances dans le domaine de la qualité de l'air et des leviers d'action à intégrer dans un PLU(i) pour réduire les émissions de polluants et protéger les populations.

**Dans un nombre de cas croissants, la prise en compte de la qualité de l'air dans le plan local d'urbanisme se fait au travers d'une évaluation environnementale.**

**La présente fiche vise à revenir succinctement sur la démarche d'évaluation environnementale, à faire le lien avec les mesures présentées dans les fiches précédentes puis à détailler plus précisément le contenu du rapport environnemental au niveau de la qualité de l'air : éléments attendus de façon proportionnée aux différents cas, au niveau d'enjeu et aux effets potentiels du PLU(i).**

**Si cette fiche concerne plus directement les PLU(i) soumis à évaluation environnementale, elle peut aussi être utile pour les PLU(i) qui n'y sont pas soumis car la préservation de la qualité de l'air fait partie des objectifs que tout PLU(i) doit atteindre (article L. 101-2 du code de l'urbanisme).**



Exemple cartographique de synthèse des enjeux environnementaux  
Source: Évaluation environnementale du PDU de Lille - Métropole Européenne de Lille, 2011



# 1 La démarche d'évaluation environnementale

L'évaluation environnementale (EE) est une démarche qui vise à intégrer l'environnement et la santé humaine tout au long du processus d'élaboration du PLU(i). À ce titre, elle constitue une aide à la décision pour les porteurs du projet. Effectuée de manière progressive et itérative, elle doit s'insérer totalement dans les démarches de réflexion et d'élaboration du PLU(i). Elle permet de se projeter sur l'environnement souhaité pour le territoire en anticipant les impacts du PLU(i) sur celui-ci. (cf. schéma ci-dessous).

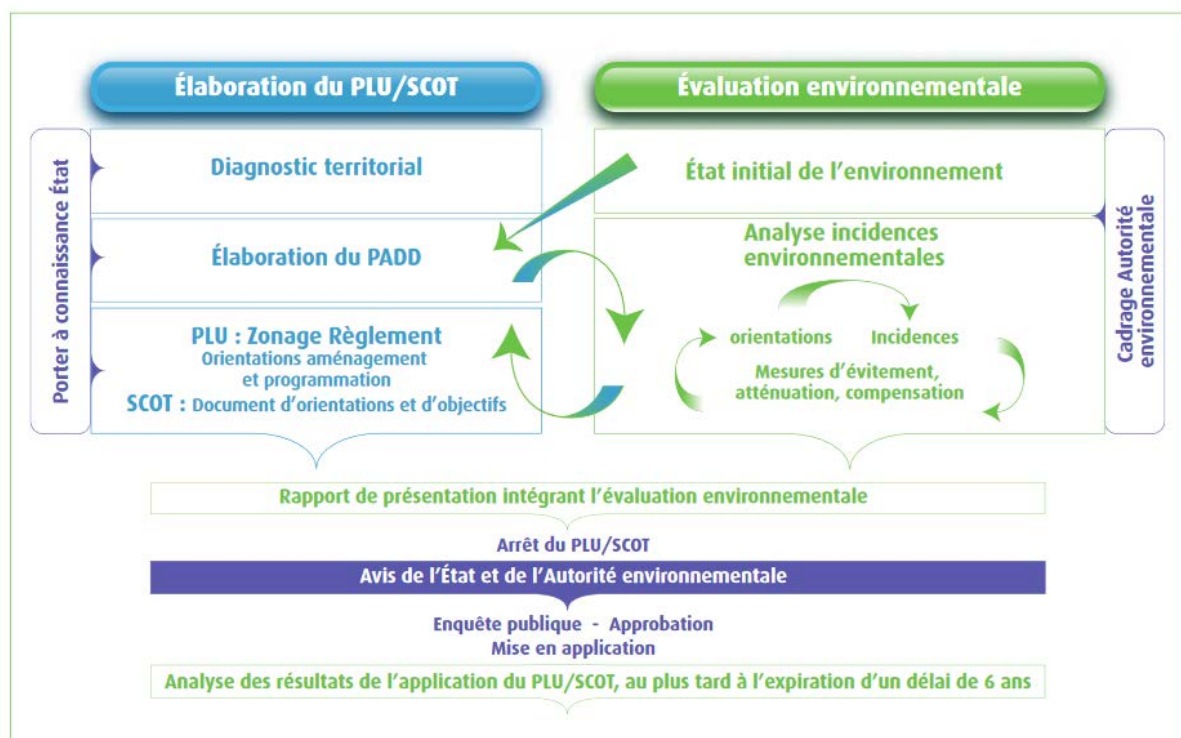
L'EE appréhende l'environnement de façon systémique, en interrogeant toutes les thématiques et leurs interactions, comme la qualité de l'air avec les nuisances sonores, la qualité urbaine et architecturale des constructions, évoquées dans les fiches précédentes. Elle va permettre d'identifier les enjeux environnementaux en lien avec le

PLU(i), les impacts de celui-ci sur l'environnement et la santé humaine. Elle permettra d'éviter ou, à défaut, de limiter, le plus possible, les impacts dommageables en mettant en œuvre, en priorité, des mesures d'évitement puis de réduction (les mesures compensatoires n'existant pas en matière de qualité de l'air). Le niveau des analyses et des mesures doit rester en lien avec les territoires. Il doit être proportionné aux enjeux environnementaux du territoire et du PLU(i).

L'EE d'un PLU(i) s'intéresse à l'impact global et aux impacts spécifiques de l'ensemble des orientations et des prescriptions du PLU(i) sur l'environnement :

- au niveau du territoire de planification concerné ;
- en prenant en compte les effets potentiels du PLU(i) sur les territoires voisins ;
- à l'échelle supra-territoriale.

## La démarche d'évaluation environnementale



Source : CGDD, Guide sur l'évaluation environnementale des documents d'urbanisme, décembre 2011





### ... le contenu de l'évaluation environnementale d'un PLU(i) (article R. 151-3 du code de l'urbanisme)

L'évaluation environnementale est retranscrite au sein du rapport de présentation du PLU(i). A ce titre, celui-ci doit :

1. décrire l'**articulation du plan avec les autres documents d'urbanisme, plans et programmes** concernés par l'EE (voir article L. 122-4 du code de l'environnement) avec lesquels il doit être compatible ou qu'il doit prendre en compte ;
2. **analyser des perspectives d'évolution de l'état initial de l'environnement**, en exposant notamment les caractéristiques des zones susceptibles d'être touchées de manière notable par la mise en œuvre du plan ;
3. exposer les **conséquences** éventuelles de l'**adoption du plan sur la protection des zones** revêtant une importance particulière pour l'environnement (notamment l'évaluation des incidences Natura 2000, article L. 414-4 du code de l'environnement) ;
4. **expliquer les choix retenus** pour établir le PADD, les OAP et le règlement au regard des objectifs de protection de l'environnement établis au niveau international, communautaire ou national, ainsi que les raisons justifiant le choix opéré au regard des solutions de substitution raisonnables ;
5. **présenter les mesures envisagées pour éviter, réduire** et, si possible, **compenser** les conséquences dommageables de la mise en œuvre du PLU(i) ;
6. définir les **critères, indicateurs** et modalités retenus permettant notamment de **suivre les effets du plan sur l'environnement** afin d'identifier, le cas échéant, à un stade précoce, les impacts négatifs imprévus et envisager, si nécessaire, les mesures appropriées ;
7. contenir un **résumé non technique** des éléments précédents et une description de la **manière dont l'évaluation a été effectuée**.

## 2 La prise en compte de la qualité de l'air dans le PADD et les parties opposables du PLU(i)

Les moyens d'action du PLU(i) pour limiter voire réduire les émissions de polluants sont présentés dans la fiche n° 02, celles pour éviter et réduire l'exposition des personnes à la pollution atmosphérique dans les fiches n° 03 et 04.

Ces mesures sont directement intégrées au cours de l'élaboration du projet de plan dans les différents documents opérationnels du PLU(i) (PADD, règlement écrit et plan de zonage, OAP). Ces mesures appartiennent à différents domaines : mobilité, caractéristiques des bâtiments, forme urbaine, développement de réseaux de chaleurs, etc.

Il reste néanmoins nécessaire de rendre compte de ce processus et des mesures retenues au niveau du rapport environnemental. Ce dernier est intégré au rapport de présentation, afin de justifier les choix effectués au regard notamment de la prise en compte de la qualité de l'air.

### 3 La retranscription de l'EE dans le rapport de présentation du PLU(i)

Ce chapitre s'appuie sur les guides du Commissariat général du développement durable (CGDD)<sup>1,2</sup>, en les adaptant aux enjeux de la qualité de l'air.

#### 3.1 L'articulation du PLU(i) avec les documents d'urbanisme et les plans et programmes

Le guide du CGDD<sup>2</sup> rappelle que l'intérêt d'analyser l'articulation du PLU(i) avec ces plans, programmes et documents est à la fois :

- d'assurer la cohérence entre les différentes politiques publiques ;
- d'abonder l'état des lieux (cf. fiche n° 01 et état initial de l'environnement -point 3.2 ci-après) ;
- de collecter des éléments de langages et de contexte pour argumenter les choix retenus (cf. encadré ci-contre et point 3.4 ci-après) ;
- d'identifier les thématiques et objets pouvant faire l'objet de pressions cumulatives (cf. point 3.3 sur les incidences du PLU).

L'analyse de l'articulation du PLU(i) avec ces documents n'est donc pas une partie isolée du reste de l'EE. Elle commence dès l'état initial de l'environnement et se construit en interaction avec l'élaboration des orientations et mesures du PLU(i) et l'analyse de leurs effets.

Les plans et programmes visés étant eux-mêmes soumis à évaluation environnementale (systématique ou au « cas par cas », cf. articles L. 122-4 et R. 122-17 du code de l'environnement), cela facilite l'identification des enjeux environnementaux traités, mais aussi des impacts et mesures qu'ils ont mis en œuvre.

Les schémas de la page suivante décrivent l'articulation du PLU(i) avec les principaux plans et programmes, traitant de la qualité de l'air, évoqués dans la fiche n° 01. Parmi ces derniers, seul le plan de protection de l'atmosphère (PPA) n'est pas soumis à EE. Cependant, choisir d'intégrer le PPA (ou le

plan local de la qualité de l'air -PLQA<sup>3</sup>-) dans cette partie de l'EE permet de souligner la volonté d'une collectivité de prendre en compte la qualité de l'air dans son PLU(i). De nombreux PPA de deuxième génération affichent désormais une/des mesures demandant aux SCoT et PLU(i) d'intégrer la qualité de l'air dans le projet de territoire (fiche n° 03).

La façon dont le PLU(i) s'articule avec les documents en lien avec l'air varie selon :

- que le PLU(i) vaut ou non plan de déplacements urbains (PDU) ;
- que le territoire du PLU(i) est ou non concerné par un schéma de cohérence territoriale (SCoT) applicable.

Si tout ou partie du territoire faisant l'objet du PCAET est couvert par un PPA, le PCAET définit le programme des actions permettant de prévenir ou réduire les émissions de polluants atmosphériques (article L. 229-26 du code de l'environnement).

#### 3.2 L'état initial de l'environnement et ses perspectives d'évolution

L'état initial de l'environnement est une étape très importante dans le processus d'élaboration d'un PLU, car il permet d'identifier de manière objective les enjeux du territoire, mais aussi de contribuer à la construction du projet de PLU(i).

L'état initial doit être **proportionné** à l'importance des enjeux en présence, du projet de PLU(i), ainsi qu'à la taille de la collectivité. Par exemple, l'attention portée à la qualité de l'air sera plus importante dans un PLU(i) d'une (ou plusieurs) commune(s) dite(s) sensible(s) du point de vue de l'air (ex : communes identifiées comme telles par le SRCAE ou concernées par un PPA) que dans le PLU(i) d'une petite commune présentant peu de sources d'émissions et de faibles niveaux de pollution (ex : commune de petite taille avec peu d'habitants et des routes à faible trafic, sans source d'émissions majeure).

1 L'évaluation environnementale des documents d'urbanisme, Le guide, collection Référence, CGDD, décembre 2011 ([www.developpement-durable.gouv.fr/L-evaluation-environnementale-des-25703.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/L-evaluation-environnementale-des-25703.html))

2 Préconisations relatives à l'évaluation environnementale stratégique - Note méthodologique, collection référence, CGDD, mai 2015 ([www.developpement-durable.gouv.fr/Preconisations-relatives-a-l.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/Preconisations-relatives-a-l.html))

3 Les PLQA ont pour objectif de réduire les niveaux de concentration des PM<sub>10</sub> et NO<sub>x</sub> par des mesures incitatives multi-sectorielles. Ils peuvent être mis en place lorsque le recours à un PPA n'est pas nécessaire (article R. 222.13-1 du code de l'environnement)

## Les différents cas de figure de l'articulation du PLU(i) avec les documents d'urbanisme et les plans et programmes<sup>4</sup>

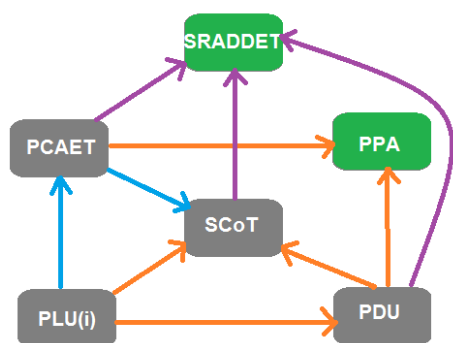
plan ayant pour objectif principal (ou majeur) d'améliorer la qualité de l'air

plan ayant des impacts sur la qualité de l'air

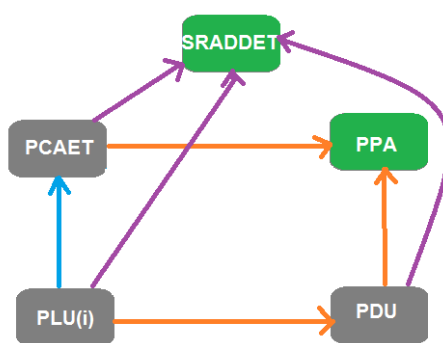
- doit être compatible avec
- doit prendre en compte
- doit être compatible avec les règles générales et prendre en compte les objectifs

### Les PLU(i) ne valant pas PDU ont :

**En présence d'un SCoT** applicable, un lien direct avec le SCoT, le PDU et le PCAET, et un lien indirect avec le PPA et le SRADEET.

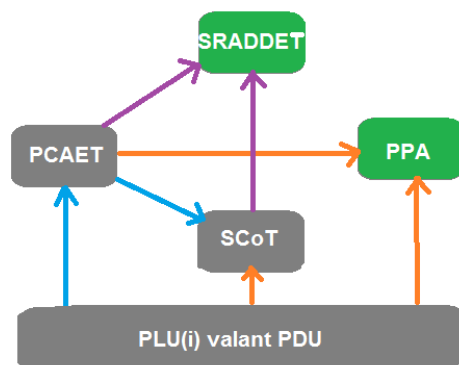


**En l'absence de SCoT** applicable, un lien direct avec le PDU, le PCAET et le SRADEET, et un lien indirect avec le PPA.

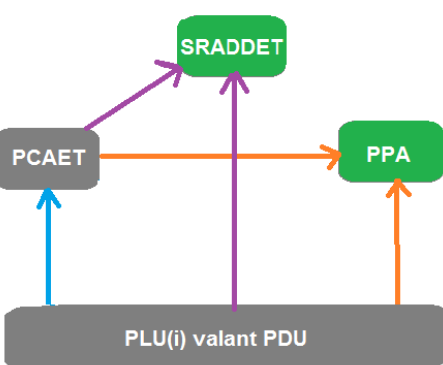


### Les PLU(i) valant PDU ont :

**En présence d'un SCoT** applicable, un lien direct avec le SCoT, le PCAET et le PPA, et un lien indirect avec le SRADEET (selon le code de l'urbanisme).



**En l'absence de SCoT** applicable, un lien direct avec le PCAET, le PPA et le SRADEET.



<sup>4</sup> Les schémas sont présentés selon la législation en vigueur au 30/12/2016, d'après les articles L. 131-1 à L. 131-8 du code de l'urbanisme, L. 222-4 et L. 229-26 du code de l'environnement, L. 1214-7 du code des transports, ainsi que les articles L. 4251-2 et L. 4251-3 du code général des collectivités territoriales. Ils sont susceptibles d'évoluer postérieurement.

### ▷ Mobiliser les connaissances pour évaluer et localiser les enjeux du territoire

Démarrer l'état initial dès l'étape de diagnostic du territoire permet un enrichissement mutuel de ces deux parties (cf. illustration page 2). Par exemple, **le diagnostic** démographique, économique et des équipements et infrastructures du territoire fournit, à l'état initial de la qualité de l'air, des données précieuses :

- sur les sources de pollution atmosphérique par secteur d'activités ;
- sur les leviers d'amélioration de la qualité de l'air visés dans la fiche n° 02 ;
- sur la localisation des publics sensibles (fiche n° 01) ;
- sur les principales situations à risque évoquées dans la fiche n° 03.

Les études, plans et programmes (cités dans la fiche n° 01 et en partie au point 3.1 ci-avant) peuvent faciliter l'identification des enjeux « air »

aux différentes échelles, fournir des zooms territoriaux plus précis et apporter des bases de réflexion au niveau PLU(i) ou supra PLU. Ainsi, il est important de déterminer si la **commune est identifiée comme sensible** dans le SRCAE (fiche n° 01) ou si elle est **concernée par un PPA**. Dans l'un ou l'autre de ces cas, la thématique de la qualité de l'air devra être traitée de manière approfondie puisque des enjeux ont déjà été identifiés.

Par ailleurs, les enjeux qualité de l'air peuvent être liés à d'autres enjeux environnementaux, à travers des sources similaires par exemple. Les états initiaux effectués pour d'autres thématiques peuvent alors aider à repérer des secteurs potentiellement sensibles en matière d'air. Ainsi, le classement sonore des infrastructures routières, fournit un indice de secteurs sensibles.

L'état initial pourra se dérouler en deux temps :

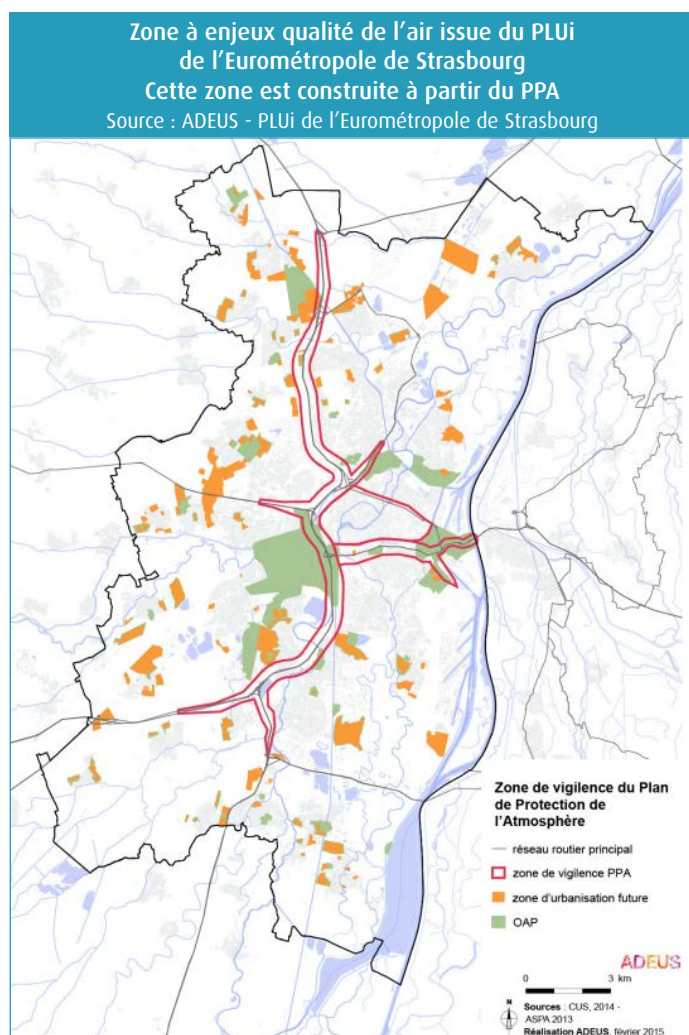
- le premier consiste à réaliser un **bilan global de la qualité de l'air** (sources d'émissions, nature des polluants émis, concentrations mesurées ou évaluées) et à **évaluer la sensibilité du territoire** vis-à-vis de la qualité de l'air (localisation, densité et sensibilité des populations en présence). Ces éléments sont ensuite croisés cartographiquement pour déterminer les **enjeux du territoire** et pour mettre en évidence ses spécificités en matière de qualité de l'air.
- le second vise à **approfondir** ces éléments au droit des zones particulièrement sensibles ou déjà soumises à des niveaux de pollution élevés (s'il y en a).

L'AASQA<sup>5</sup> locale est d'une aide précieuse pour réaliser cet état initial, puisqu'elle met à disposition l'ensemble des données de qualité de l'air dont elle dispose sur le territoire.

La suite de ce paragraphe détaille les éléments à collecter pour réaliser l'état initial de la qualité de l'air sur le territoire concerné par le PLU(i).

### ▷ Périmètre d'études

L'état initial de la qualité de l'air est généralement mené sur le **territoire communal** (PLU) ou **intercommunal** (PLUi). Dans



5 Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air.

certains cas, afin de mieux comprendre les phénomènes en présence, il peut être nécessaire d'élargir ce périmètre à des entités géographiques ou administratives plus vastes (ex : une source ponctuelle ou linéaire située en limite communale, qui peut se rabattre sur des zones habitées de la commune).

## ▷ Bilan global de la qualité de l'air et analyse des enjeux

### Bilan des sources d'émission

La caractérisation de la qualité de l'air sur un territoire donné passe d'abord par un **bilan territorialisé des sources d'émissions de polluants**. Ce bilan est effectué en identifiant, localisant cartographiquement puis en décrivant (nature des polluants) les principaux générateurs de polluants. Il s'agit notamment des axes de transport (routes, aéroports, voies de chemin de fer non électrifiées, voies navigables), des industries (notamment ICPE), des zones résidentielles (ancienneté et état général du parc de logements, mode de chauffage utilisé, etc.), des zones d'activités tertiaires, des unités de production d'énergie (ex : chaufferie collective...), des zones agricoles, etc. À ce stade, cette description peut rester qualitative. Il est aussi possible d'avoir recours au cadastre d'émissions produits par les AASQA, mais l'approche restera alors simplifiée.

### Évaluation des niveaux en polluants

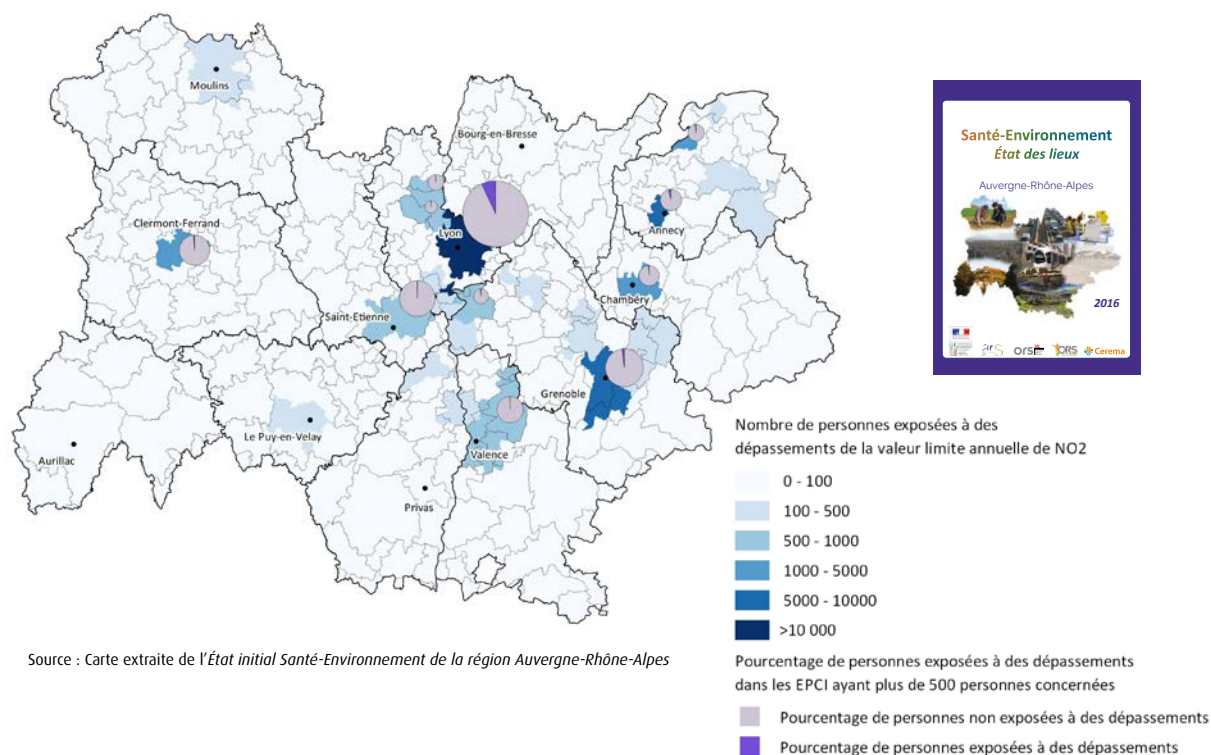
Elle s'appuie sur une **analyse des concentrations en polluants** menée sur le territoire. Les AASQA, dans le cadre de leur mission d'accompagnement pour l'élaboration des plans d'actions, sont les structures ressources pour mener cette analyse. Celle-ci s'appuie sur des données existantes :

- les éléments peuvent déjà figurer dans des études réalisées à une échelle plus large comme les SCoT, PCAET, SRCAE, PDU ou PPA ;
- les mesures de concentrations effectuées par l'AASQA locale ;

En l'absence de données disponibles sur le territoire concerné, il est parfois nécessaire d'extrapoler les mesures réalisées sur une station proche et/ou de même typologie pour caractériser le site considéré. Pour ce faire, il est là aussi souhaitable de prendre l'attache de l'AASQA ;

- les cartographies des concentrations atmosphériques pour les principaux polluants, disponibles sur la plupart des agglomérations, permettant de disposer de données sur l'ensemble de la zone ;
- les différentes études réalisées sur le secteur (ex : étude d'impact d'infrastructures routières ou autres, etc.).

### Exposition de la population à des dépassements de la valeur limite en moyenne annuelle de NO<sub>2</sub>





## FOCUS SUR...

### ... les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air

Dans le cadre de leur dispositif de surveillance de la qualité de l'air, les AASQA disposent de stations de mesures réparties sur l'ensemble de leur territoire d'action. Elles permettent de suivre, généralement en continu, l'évolution des concentrations des principaux polluants de référence dans l'air. Ces données sont disponibles par typologie (fond urbain, fond rural, fond industriel, proximité routière) directement sur le site internet de l'AASQA. À ces mesures régulières, peuvent s'ajouter des campagnes de mesures ponctuelles effectuées sur d'autres sites.

Les bilans d'activité annuels de l'AASQA sont également une source d'information.

### Description qualitative de la population

Une fois le bilan global de la qualité de l'air effectué, les **populations exposées** doivent être **identifiées, localisées** et leur **sensibilité vis-à-vis de la pollution atmosphérique qualifiée** :

- les zones d'habitat et notamment les secteurs présentant une forte densité de population,
- les établissements accueillant des populations déjà sensibles aux effets de la pollution atmosphérique (enfants, personnes âgées et personnes ayant des problèmes pulmonaires et cardiovasculaires) : crèches, écoles, maisons de retraite, établissements de santé, etc.

### Identification des enjeux

Les enjeux relatifs à la qualité de l'air sont alors déterminés en effectuant le croisement cartographique des sources et niveaux de pollutions avec la localisation des populations, sensibles ou non.

À ce stade, il peut être intéressant d'intégrer un paramètre météorologique dans l'analyse, sauf si les cartes de concentration ont été utilisées. En effet, la modélisation de la qualité de l'air prend en compte la météorologie. Celui-ci permet de voir comment se situent les populations par rapport aux sources d'émissions et aux vents dominants (sous le vent ou au vent).

## ► Approfondissement

Dans le cas où un approfondissement de l'état initial sur des zones particulières est à réaliser, il est nécessaire de quantifier plus précisément les émissions et évaluer la qualité de l'air. Cet approfondissement doit rester proportionné aux enjeux et n'être engagé qu'après avoir vérifié que les données disponibles ne suffisent pas à répondre à la question posée. On peut ainsi :

- avoir recours aux cadastres d'émission, mis à disposition par les AASQA, pour connaître les quantités de polluants émis ;
- s'appuyer sur les mesures présentées dans une étude d'impact récente d'un projet de la zone ;
- réaliser si nécessaire des mesures de polluants ou une étude spécifique, dans le cas où les données existantes ne seraient pas suffisantes ;
- réaliser des mesures de niveau de précision plus fines si l'évaluation environnementale du PLU(i) vaut étude d'impact d'un ou plusieurs projets phare du PLU(i) (Cf. articulation EI et EE dans le point 3.7 de la présente fiche).

Cet approfondissement doit aussi porter sur des zones susceptibles d'être touchées de manière notable par la mise en œuvre du plan. Leur identification résulte du croisement des enjeux en matière de qualité de l'air avec les éléments du PLU(i) susceptibles de les affecter de façon positive ou négative, par exemple :

- la mise en place de TC sur une zone où la qualité de l'air est dégradée, devrait avoir une incidence notable positive sur la qualité de l'air si elle permet de réduire le trafic et n'entraîne/n'augmente pas la congestion ;
- la prise en compte d'un projet d'aménagement et de ses émissions directes (infrastructures routières, industries, etc.) ou indirectes (zone d'activités commerciales, zones d'habitats, etc.) sur le territoire ;
- le positionnement d'une zone à urbaniser (exposition importante) sur un territoire déjà impacté.

6 Niveau correspondant aux demandes d'une étude d'impact.

## ▷ Perspective d'évolution

Les perspectives d'évolution de l'état des lieux doivent intégrer les diverses pressions à venir ainsi que leur dynamique d'évolution. L'état des lieux intégrera notamment l'impact de projets connus, non encore réalisés, mais qui auront des conséquences sur la qualité de l'air.

La qualité de l'air dépendant de nombreux facteurs complexes (nature et typologie des sources d'émissions, météorologie, relief, etc.), les données collectées sont parfois difficiles à comprendre, à analyser ou exploiter pour un non-spécialiste ; elles le sont encore plus lorsqu'il s'agit de les extrapoler.

C'est pourquoi, lorsque des enjeux avérés en matière de qualité de l'air ont été identifiés, il est recommandé de **faire appel à des spécialistes** (AASQA, ou bureaux d'étude ou organismes publics spécialisés) **pour déterminer ces perspectives d'évolution** (qui peuvent éventuellement être basées sur de la modélisation pour les communes à forts enjeux).

Dans le cas contraire, il n'est pas nécessaire d'avoir des projections complexes, ni de quantifier les

gains obtenus, mais de simplement dégager de manière qualitative les perspectives d'évolution (tenant compte des améliorations technologiques des véhicules par exemple).

Comme toutes les thématiques prises en compte dans l'état initial, les données relatives à la qualité de l'air peuvent nécessiter d'être (re)mises à jour avant l'arrêt du document, étant donné la durée d'élaboration d'un PLU(i) potentiellement longue.

## 3.3 L'analyse des incidences notables prévisibles de la mise en œuvre du plan sur la qualité de l'air

Dans cette étape de l'EE, il est nécessaire d'identifier les incidences, les orientations et les dispositions du projet sur la qualité de l'air, qu'elles soient positives, négatives ou neutres. Ces incidences peuvent être directes ou indirectes, permanentes ou temporaires, à court, moyen et long terme.

Afin de faciliter cette analyse, le guide du CGDD<sup>7</sup> fournit une trame de questionnement pour l'enjeu environnemental, qui a été déclinée à la qualité de l'air dans l'illustration ci-dessous.



Source : adaptation du guide du CGDD

7 L'évaluation environnementale des documents d'urbanisme, Le guide, collection Référence, CGDD, décembre 2011 ([www.developpement-durable.gouv.fr/L-evaluation-environnementale-des-25703.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/L-evaluation-environnementale-des-25703.html))

Cette trame de questionnaire montre à quel point **l'analyse des effets du PLU(i) est étroitement liée aux mesures prévues en amont pour éviter et réduire les effets négatifs et maximiser les effets positifs**.

Afin de mettre en lumière les effets attendus de ces mesures, il peut par exemple être intéressant de regrouper ces deux parties de l'EE (incidences et mesures) en distinguant les effets du projet de PLU(i) avant (effets potentiels) et après (effets résiduels) application des mesures.

Le questionnaire reposera principalement sur les mesures liées aux transports et à la mobilité en général ainsi qu'à l'organisation du territoire et l'implantation des bâtiments, la programmation de leur occupation mais aussi le développement des réseaux de chaleur...

**Les précédentes fiches (notamment les fiches n° 02 à 04) sont autant d'aide à l'appréciation des effets de la mise en œuvre du PLU(i) sur l'air.**

Même si ces mesures ne sont pas spécifiques à la qualité de l'air, elles sont indispensables pour contribuer à son amélioration. Il va de soi que leurs effets doivent être analysés dans l'évaluation environnementale des PLU(i), même de manière **qualitative**. Elles doivent être détaillées et explicitées pour en apprécier leur importance relative afin de pouvoir les hiérarchiser, au regard des enjeux, ou de permettre de comparer différents scénarios.

Dans la mesure du possible, elles doivent aussi être **quantifiées**. S'il est difficile d'estimer quantitativement les émissions ou les concentrations sans l'utilisation de modèles, il est plus simple d'évaluer le nombre de personnes exposées à une pollution atmosphérique de proximité (ex : aux abords d'une route), et de déterminer son évolution avec la mise en œuvre du projet. Cette estimation doit néanmoins reposer sur des données concrètes, par exemple les niveaux de trafic attendu sur une voie située à proximité d'une zone d'habitat, le taux de report modal sur les transports collectifs ou les modes actifs, etc.

On rappellera que :

- les incidences du PLU(i) se manifestent à la fois par orientation et disposition du PLU(i) (chaque choix du PLU(i) pouvant avoir un effet sur un ou

plusieurs enjeux environnementaux, dont l'air) et par enjeu environnemental (ce qui permet de mesurer les effets cumulés des choix du PLU(i) sur la qualité de l'air) ;

- le territoire du PLU(i) ne fonctionne pas en vase clos. Certains choix du PLU(i) peuvent par exemple avoir des incidences positives sur la qualité de l'air du territoire du PLU(i) mais négatives sur celle d'un territoire limitrophe (ex : en prévoyant un emplacement réservé pour dévier du centre-bourg de la commune un fort trafic routier, mais en localisant cette déviation à proximité d'une zone habitée de la commune voisine). Les choix du PLU(i), cumulés à celui ou ceux du ou des territoires voisins, peuvent conduire à une aggravation de la qualité de l'air. Aussi faut-il penser à adapter au besoin le périmètre d'analyse des effets.

### 3.4 Explication des choix retenus

Le rapport de présentation d'un PLU(i) doit justifier des choix opérés par rapport aux autres solutions envisagées. Ces dernières s'entendent à différents niveaux, elles peuvent porter sur :

- la stratégie de développement du territoire (organisation des centralités et des pôles urbains, etc.) ;
- les choix de localisation des zones de développement ;
- ou les modalités d'aménagement de ces zones (densité, desserte, etc.)...

En matière de qualité de l'air, l'argumentaire déployé pour les grandes orientations stratégiques du document sera plutôt général ; il mettra en avant les gains attendus de la mise en œuvre des grandes politiques publiques de développement durable sur un territoire (réduction ou limitation des émissions de polluants). En revanche pour le choix de localisation de certaines zones (activités, résidentielle, etc.) ou établissements sensibles (écoles, crèches, maisons de retraites, etc.) ou pour leur aménagement (retrait des habitations par rapport aux axes routiers, bâtiments écran, etc.), il aura une grande importance dans les choix opérés. **Il s'agira alors de comparer les solutions en termes d'impact résiduel sur les populations exposées.**

### 3.5 Présentation des mesures envisagées pour éviter et réduire

Les mesures pour limiter voire réduire les émissions de polluants sont présentées dans la fiche n° 02, celles pour éviter et réduire l'exposition des personnes à la pollution atmosphérique dans les fiches n° 03 et 04. Elles sont intégrées au cours de l'élaboration du projet de plan dans les différents documents opérationnels du PLU(i) (plan de zonage, règlement et OAP).

Ces mesures appartiennent à différents domaines : mobilité, caractéristiques des bâtiments, forme urbaine, développement de réseaux de chaleurs, etc. Leur efficacité sur la qualité de l'air est à évaluer, même de manière qualitative si on ne peut pas aller au-delà. Il doit être abordé dans un volet spécifique à la qualité de l'air dans l'évaluation environnementale.

### 3.6 Mesures envisagées pour le suivi et mise en œuvre du plan

Le suivi des mesures prévues en matière de qualité de l'air peut concerner à la fois :

- les mesures thématiques qui ont un impact sur la qualité de l'air,
- la qualité de l'air elle-même à travers l'évolution des concentrations notamment (cf. fiche n° 01 et point 3.2 ci-avant sur les données disponibles, notamment auprès des AASQA).

### 3.7 Articulation avec les études d'impacts des projets

L'étude d'impact d'un projet et l'évaluation environnementale d'un document d'urbanisme répondent à une même démarche d'intégration de l'environnement et de limitation des impacts de l'objet étudié sur l'environnement. Elles se distinguent néanmoins par un degré de précision moindre dans l'état initial, dans l'analyse des impacts et dans la définition des mesures pour l'évaluation environnementale (cf. parties ci-dessus).

On notera que lorsque le niveau de précision des mesures et des modélisations est suffisant pour satisfaire l'analyse d'un projet structurant pour le projet de PLU(i), l'évaluation environnementale peut valoir étude d'impact. Les procédures peuvent alors être coordonnées<sup>8</sup> (par exemple création d'une ZAC).

À l'inverse, dans le cas d'une mise en compatibilité du document d'urbanisme (par exemple pour un projet subordonné à une déclaration d'utilité publique ou déclaration de projet), l'étude d'impact du projet peut valoir évaluation environnementale de la mise en compatibilité<sup>9</sup>, si elle contient l'ensemble des éléments mentionnés à l'article R.122-20 du code de l'environnement.

<sup>8</sup> Cf. articles L 122-13 et R 122-26 du code de l'environnement

<sup>9</sup> Cf. articles L 122-14 et R 122-28 du code de l'environnement

### Contributeurs

**Rédactrices** : Karine Muller-Perriand (Cerema Centre-Est), Charlotte Le Bris et Sarah Oléi (Cerema Territoires et ville).

**Coordinatrice** : Fabienne Marseille (Cerema Territoires et ville).

### Relecteurs :

- pour la DREAL Auvergne : Guillaume Astaix et Anne-Sophie Muzy.
- pour le Cerema Territoires et ville : Laëtitia Boithias, Charlotte Le Bris, Fabienne Marseille et Sarah Oléi.
- pour Atmo Auvergne Rhône-Alpes : Camille Rieux et Véronique Starc.
- pour la DDT 38 : Cécile Roland-Guyot.
- pour l'ARS 38 : Cécile Clément.

### Contact

Karine Muller-Perriand (karine.muller-perriand@cerema.fr).

Maquettage  
Cerema Territoires et ville  
Département édition  
Lyon

© 2017 - Cerema  
La reproduction totale ou  
partielle du document doit  
être soumise à l'accord  
préalable du Cerema.

Boutique en ligne : [catalogue.territoires-ville.cerema.fr](http://catalogue.territoires-ville.cerema.fr)

### La collection « Connaissances » du Cerema

Cette collection présente l'état des connaissances à un moment donné et délivre de l'information sur un sujet, sans pour autant prétendre à l'exhaustivité. Elle offre une mise à jour des savoirs et pratiques professionnelles incluant de nouvelles approches techniques ou méthodologiques. Elle s'adresse à des professionnels souhaitant maintenir et approfondir leurs connaissances sur des domaines techniques en évolution constante. Les éléments présentés peuvent être considérés comme des préconisations, sans avoir le statut de références validées.

Aménagement et développement des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment





Maquettage  
Cerema Territoires et ville  
Département édition  
Lyon

Crédits photos couverture  
Photo 1 et 2:  
Arnaud Bouissou/Terra  
Photo 3 :  
Laurent Mignaux/Terra

© 2017 - Cerema  
*La reproduction totale ou  
partielle du document doit  
être soumise à l'accord  
préalable du Cerema.*

Boutique en ligne : [catalogue.territoires-ville.cerema.fr](http://catalogue.territoires-ville.cerema.fr)

Collection  
Connaissances

ISSN :2417-9701  
2017/31

#### **La collection « Connaissances » du Cerema**

Cette collection présente l'état des connaissances à un moment donné et délivre de l'information sur un sujet, sans pour autant prétendre à l'exhaustivité. Elle offre une mise à jour des savoirs et pratiques professionnelles incluant de nouvelles approches techniques ou méthodologiques. Elle s'adresse à des professionnels souhaitant maintenir et approfondir leurs connaissances sur des domaines techniques en évolution constante. Les éléments présentés peuvent être considérés comme des préconisations, sans avoir le statut de références validées.

Aménagement et développement des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment