

les données du territoire

La qualité de l'air dans les documents d'urbanisme

Epures observe le territoire depuis sa création. Elle suit son évolution à travers des données, mises à disposition par les organismes partenaires dans différents domaines : démographie, habitat, économie, équipements urbains, déplacements, environnement, PLU, quartiers, foncier. Elle les intègre à un système d'information géographique, les traite et les analyse. "Les données du territoire" ont pour vocation de diffuser de façon synthétique les résultats de cette observation pour partager la connaissance du territoire, anticiper les évolutions et éclairer les décisions publiques d'aujourd'hui.

Dans les grandes orientations nationales et leurs déclinaisons régionales et locales, la lutte contre le changement climatique est traditionnellement abordée sous l'angle du climat, de la réduction des émissions de gaz à effet de serre, de l'optimisation de la consommation d'énergie et de l'augmentation de la production d'énergies renouvelables. Le volet qualité de l'air est bien souvent mis au second plan. Ainsi, dans les documents d'urbanisme, il est demandé de manière générale de tenir compte de la qualité de l'air, sans toutefois être aussi complet que pour les thématiques climat et énergie pour lesquelles, des objectifs précis sont attendus.

Pourtant, la situation actuelle nécessite une réelle prise de conscience et de position de la part des acteurs de la planification. Une commission d'enquête du Sénat a rendu un rapport à l'été 2015, questionnant l'impact économique et financier de la pollution de l'air. L'urgence de la situation est d'autant plus grande que la France, dont le territoire ligérien, est confrontée à un contentieux européen en raison de dépassements trop fréquents des valeurs limites pour les émissions de dioxyde d'azote.

Il est ainsi essentiel de réfléchir à des outils à mettre à disposition des décideurs afin de leur permettre d'intégrer pleinement cette thématique dans leurs documents de planification.



Une qualité de l'air qui s'améliore...

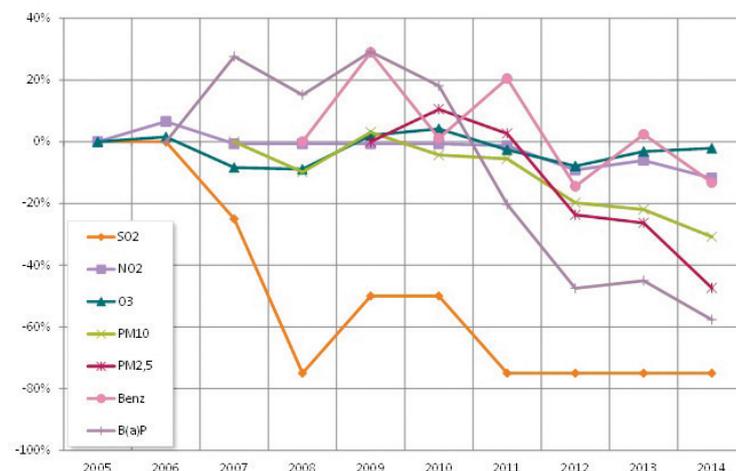
Une amélioration de la qualité de l'air au cours des 10 dernières années

On constate qu'en une décennie, la qualité de l'air s'est globalement améliorée, même si des disparités existent en fonction des composés et de l'échelle géographique. Il est essentiel de rappeler que les polluants sur lesquels se basent ce constat sont uniquement les polluants réglementés, à savoir le dioxyde d'azote, les particules, l'ozone, le benzène, le monoxyde de carbone, les métaux lourds et les hydrocarbures aromatiques polycycliques. D'autres polluants, non représentés ici (comme les pesticides par exemple) peuvent influencer sur la qualité de l'air.

Certaines concentrations de polluants réglementés ont très fortement diminué comme le dioxyde de soufre (SO₂), grâce notamment à des améliorations dans le secteur de l'industrie (filtres, dépollution, renforcement de la législation).

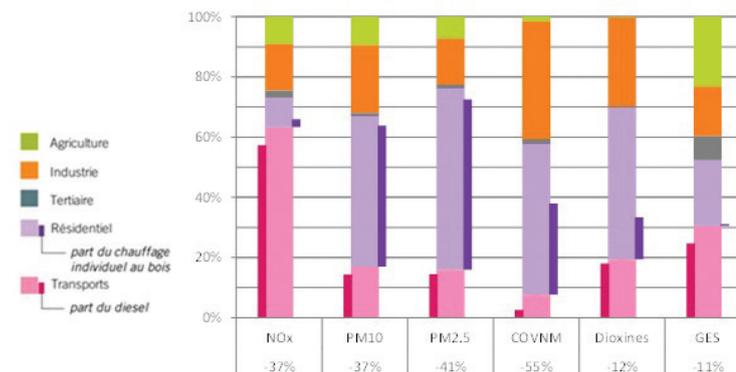
Certains polluants évoluent de manière modérée comme les particules PM₁₀ et PM_{2,5} qui sont principalement émises par le secteur résidentiel et plus particulièrement par les systèmes de chauffage. Leur émission est fortement

Evolution des concentrations moyennes annuelles dans la Loire en 2013



Source : Air Rhône-Alpes

Contribution des secteurs d'activités dans les émissions de polluants (Loire - année 2013)



Source : Air Rhône-Alpes

influencée par la météorologie. Un hiver plus rigoureux se traduit généralement par un plus grand besoin en chauffage. Le chauffage individuel au bois non performant est ici particulièrement concerné (sur le territoire ligérien, plus de 55% des émissions de particules fines PM_{2.5} sont dues au chauffage individuel au bois).

Enfin, d'autres polluants ont peu évolué au cours des dix dernières années, comme

les concentrations d'ozone, elles aussi très dépendantes de la météorologie. C'est également le cas des dioxydes d'azote, dont 65% sont émis par le trafic routier (90% de ces émissions sont dues au diesel). Il est cependant nécessaire de mettre en perspective cette analyse, dans la mesure où les concentrations de NO_x sont beaucoup plus importantes autour de leurs sources d'émission, principalement le long des axes routiers.

Alerte dioxyde d'azote : en 2014, la station de surveillance aux abords de l'A47, représentative de la situation en proximité trafic dans la vallée du Gier a enregistré une moyenne annuelle de $43 \mu\text{g.m}^3$ alors que la réglementation française et européenne est fixée à $40 \mu\text{g.m}^3$.

Alerte particules PM10 : en 2013, la station de surveillance aux abords de l'A47 à Rive-de-Gier a enregistré 32 dépassements de la valeur limite pour une autorisation réglementaire de 35.

Vigilance ozone : en 2013, les concentrations d'ozone ont dépassé la valeur limite à 2 reprises au cours du mois d'août.

Quelle saisonnalité des émissions de polluants ?

Les concentrations de polluants ne sont pas les mêmes au cours de l'année, et varient avec les saisons. Ainsi, l'ozone sera le polluant majoritaire trouvé dans l'air en période estivale en raison des fortes températures, qui sont très favorables aux réactions chimiques de formation de l'ozone. A l'inverse, des températures particulièrement rigoureuses engendrent un accroissement des besoins énergétiques, du chauffage et induisent donc des émissions de particules PM10 et de particules fines PM2.5.

... mais insuffisamment

Impact sanitaire et enjeu de santé public

Les polluants atmosphériques ont tous pour effet majeur une augmentation du nombre de crises asthmatiques et des maladies respiratoires, allant de

l'irritation des voies respiratoires à l'altération profonde des **fonctions respiratoires et cardiovasculaires**. D'autres effets peuvent être l'irritation de la peau, des yeux, du système nerveux, des reins etc. Les personnes âgées, les enfants, les fumeurs ou encore les personnes asthmatiques sont les plus exposées aux effets de la pollution atmosphérique et les plus vulnérables. Les effets de la pollution atmosphérique sur la santé dépendent également de l'exposition individuelle aux sources de pollution, à la durée et à l'intensité de cette exposition.

En France, il est estimé que la pollution par les particules PM2.5 émises par les activités humaines est à l'origine chaque année de **20 000 à 40 000 décès prématurés**. En juillet 2015, le rapport du Sénat «pollution de l'air, le coût de l'inaction», estime le coût sanitaire de la pollution de l'air extérieur pour la France entre **68 et 97 milliards d'euros par an**.

Impact environnemental et effet sur le climat

De manière ponctuelle ou prolongée, la pollution à l'ozone affecte les écosystèmes, allant de la dégradation des feuilles des arbres (nécroses, tâches) jusqu'à un affaiblissement et un ralentissement de la croissance des organismes pouvant ainsi impacter négativement l'activité agricole. La faune est également concernée (pollinisation, difficultés à se nourrir et à se reproduire, modifications physiologiques). Ces effets peuvent être constatés localement, ou au contraire loin des sources



Nécroses dues à l'ozone sur une feuille de tabac.
Source : APPA Nord-Pas de Calais



Lion en calcaire (pont Alexandre III à Paris). Des croûtes noires gypseuses se développent à l'abri de la pluie.
Source : Airparif



Epicéa malade de pluie acide.
Source : environnement.ecole.free.fr

d'émission des polluants du fait de l'acidification des pluies, neiges et brouillards, ce qui altère les sols et les cours d'eau. Les particules en suspension affectent également les matériaux de construction et le patrimoine et provoquent leur noircissement.

Mais une altération de la qualité de l'air a également un impact négatif sur le climat, avec notamment la destruction de la « couche d'ozone » (le « bon » ozone de haute altitude qui protège des rayons UV) due à l'action de certains composés chimiques à base de chlore et de brome. L'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre est également en partie responsable du dérèglement climatique.

Dépassement des seuils réglementaires et manque d'efficacité des actions mises en œuvre

La France est concernée par 2 procédures distinctes de contentieux européen pour dépassements de valeurs limites en PM10 et NO2. La région Rhône-Alpes dans son ensemble est visée. Toutefois, la région stéphanoise est

exclusivement concernée par des concentrations trop importantes de NO2, du fait de dépassements répétés sur la station de mesure représentative du trafic routier située dans la vallée du Gier. De plus, il est reproché à la France de ne pas mettre en œuvre suffisamment d'actions pour lutter efficacement contre la pollution atmosphérique.

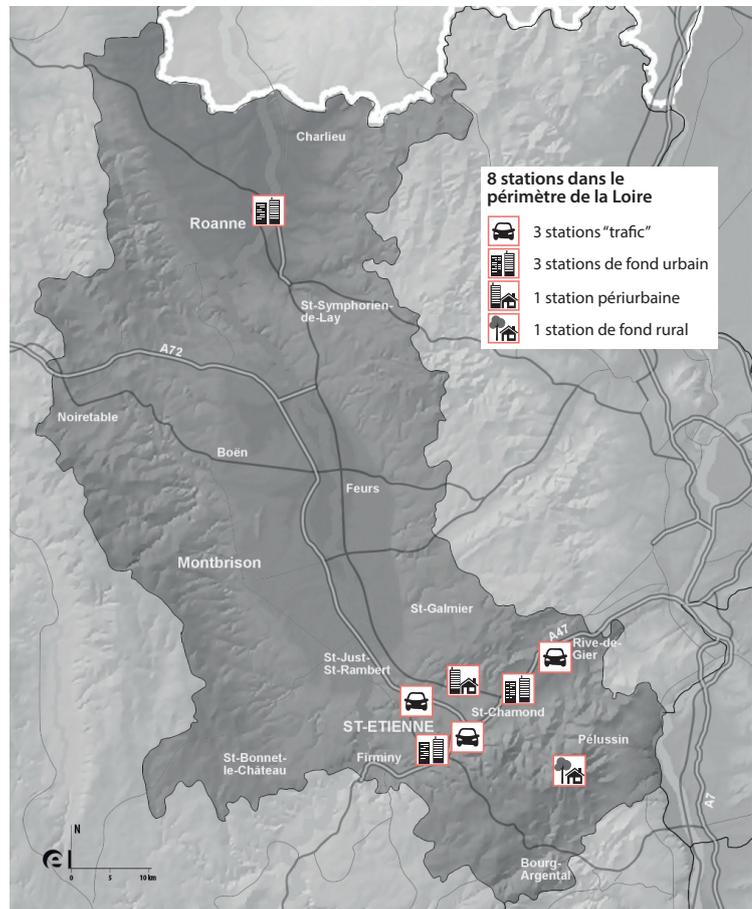
Ainsi, bien que la qualité de l'air se soit globalement améliorée au cours des dernières années, le bilan reste mitigé du fait de dépassements trop fréquents

des seuils à partir desquels les polluants génèrent des effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement.

Territoires impactés, émissions et dispersion

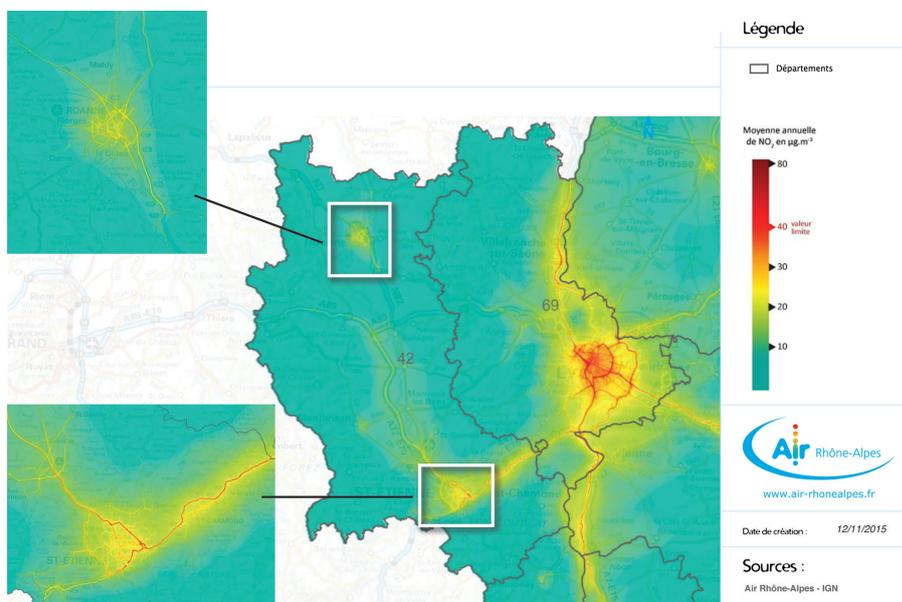
La surveillance de la qualité de l'air est réalisée sur les territoires par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Ces organismes disposent de stations de mesures, permanentes ou

Carte Air RA



Source : Air Rhône-Alpes

Cartes d'exposition à la pollution atmosphérique en Rhône-Alpes et sur les grandes agglomérations rhônalpines en 2014



Source : Air Rhône-Alpes

ponctuelles, établies en milieux urbains, périurbains, industriels, de trafic et ruraux. Ces éléments de connaissances permettent de quantifier les niveaux de polluants atmosphériques et de prévoir les pics de pollution à venir.

Dans la Loire, Air Rhône Alpes est chargé de mesurer la qualité de l'air. On recense une station rurale au Col de l'Oeillon, représentative du Pilat, trois stations périurbaines à Roanne, Saint-Chamond et dans le Sud de Saint-Etienne, deux stations urbaines dans le Nord et l'Est stéphanois et 2 stations de trafic au niveau de la RN88 à Saint Etienne et à Rive de Gier. Aucune station de mesure de la pollution de l'air n'est imputée à l'industrie.

Densité urbaine et confinement de la pollution

Les centres urbains sont généralement caractérisés par des « rues canyons », synonymes d'accumulation et de confinement de la pollution. La pollution locale, essentiellement due au trafic routier et au résidentiel, reste ainsi concentrée dans les centralités, là où les densités

de population (et donc de populations sensibles) sont les plus fortes. Les polluants concernés ici sont principalement le NO₂ et les particules PM₁₀, du fait des trafics routier et ferroviaire et du chauffage des bâtiments.

L'enjeu est d'autant plus grand que les NO_x restent principalement concentrés à proximité de leur source d'émission, soit les axes



Source : Air Rhône-Alpes

routiers. Ce phénomène est particulièrement bien illustré dans la vallée du Gier avec l'A47, et sur le contournement stéphanois avec la RN88 et l'A72.

La densification peut cependant signifier également optimisation du maillage en transports en commun et développement des modes doux du fait de la réduction des distances à parcourir. Ainsi, la densité peut aussi être un facteur de réduction des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre. Une approche globale air-climat-énergie est donc indispensable pour appréhender au mieux les problèmes liés à la pollution de l'air et au dérèglement climatique.

Milieux ruraux et enjeux agricoles

Les milieux ruraux sont caractérisés par des terrains aérés sur lesquels la dispersion des polluants est mieux assurée. Les polluants émis en milieux ruraux sont principalement



Source : Enviro2b.com

dus à l'activité agricole, et notamment concernant les émissions de méthane (CH4) du fait de l'élevage, d'ammoniac (NH3) contenu dans les engrais azotés et résultant du stockage de déjections animales, ainsi que de protoxyde d'azote (N2O) et de pesticides utilisés dans les cultures. Des particules et des NOx sont également émis, notamment du fait de l'utilisation d'engins agricoles et du chauffage des bâtiments.

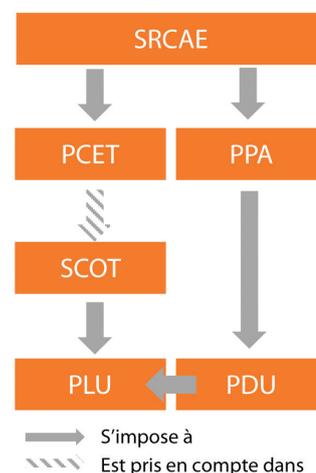
La qualité de l'air dans la planification : quels outils mobiliser ?

Une déclinaison locale ambitieuse des objectifs nationaux

Selon l'article 101.2 du code de l'urbanisme, les schémas de cohérence territoriale (Scot) et les plans locaux d'urbanisme (PLU) déterminent les conditions permettant d'assurer la préservation de la qualité de l'air, dans le respect des objectifs du développement durable.

Afin de réduire l'exposition des populations à la pollution atmosphérique au-delà des seuils réglementaires, la Région Rhône-Alpes et la Préfecture de Rhône-Alpes ont adopté en 2014 un Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE).

Hiérarchie des documents d'Urbanisme



A horizon 2020, ces objectifs de réduction des émissions de particules et de NOx sont plus ambitieux que les engagements nationaux.

Sur le territoire ligérien, seule l'agglomération stéphanoise est dotée d'un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), document compatible avec le SRCAE. Ce plan d'action a pour objectif de réduire les émissions de polluants atmosphériques et de maintenir ou ramener les concentrations en polluants à des niveaux inférieurs aux valeurs limites.

Qu'ils soient dans une relation de compatibilité ou de prise en compte, les documents d'urbanisme (Scot, PLUi, PLU,...) doivent décliner ces documents supérieurs cités ci-dessus et intégrer l'enjeu dans leurs réflexions.

La modélisation comme aide à la décision

Des outils cartographiques sont aujourd'hui à la disposition des acteurs de la planification, afin de les aider à identifier les points noirs de la qualité de l'air.

- **Des supports cartographiques indicateurs de la qualité de l'air**

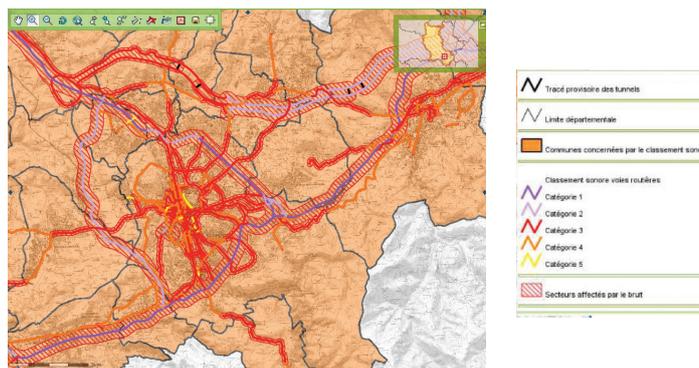
Air Rhône Alpes produit des cartographies de la qualité de l'air selon les sources de polluants, et sur différentes temporalités. Ainsi, une mesure des polluants « heure par heure » permet de prévoir un éventuel pic de pollution, tandis qu'une moyenne annuelle donnera un aperçu global de la qualité de l'air sur le territoire. Cependant, la donnée la plus pertinente pour évaluer la qualité de l'air est une moyenne sur 5 ans, afin de s'affranchir d'un biais due à une année météorologique peu représentative. Ainsi, 2014 aura été une année très favorable en termes de dispersion atmosphérique des polluants. L'année 2013 est, à contrario représentative de ces 5 dernières années.

L'outil cartographique d'Air Rhône Alpes, qui synthétisera la qualité de l'air des 5 dernières années (appelées « Cartes Stratégiques Air »), sera disponible courant 2016. En attendant, les cartographies annuelles, en particulier celles de 2013, peuvent être utilisées comme référence.

Moyenne annuelle des émissions de NO2 par Air Rhône Alpes



Classement sonore des voies routières du département de la Loire - Cartelie



- **Des indicateurs de qualité de l'air à croiser avec d'autres indicateurs environnementaux**

Il apparaît pertinent de ne pas considérer la pollution de l'air comme telle, mais de la croiser avec d'autres points noirs environnementaux. En effet, les sources de nuisances sonores semblent concorder avec les émissions de polluants atmosphériques.

Ainsi, la superposition des cartes de mesures de la qualité de l'air avec celles du classement sonore des voies routières, permet d'identifier les mêmes zones sensibles. L'Observatoire Rhône-Alpin des Nuisances Environnementales (ORHANE) travaille actuellement à l'élaboration d'une cartographie croisant et hiérarchisant à l'échelle régionale les impacts environnementaux, air et bruit. Cet outil devrait bientôt être disponible.

Quelles échelles d'intervention ?

• Le Scot

Le Scot, dans sa démarche de conception et de mise en œuvre d'une planification à grande maille, peut agir indirectement sur la limitation de l'exposition des populations à la pollution atmosphérique. Ainsi, il a pour objectif de valoriser le développement de la production d'énergies renouvelables, d'optimiser la cohérence entre politiques urbaines et réseaux de transport (modes doux, transports en commun, véhicules électriques, dessertes et télécommunications) ou encore d'inciter à une meilleure gestion des espaces et de l'urbanisation.

Sur le territoire du Scot Sud Loire, des zones à enjeu ont été identifiées dans le cadre du PPA. A ce titre, le Scot

préconise aux documents d'urbanisme locaux de ces communes, dites « sensibles », de porter une attention particulière aux bâtiments à caractère résidentiel, mais aussi aux équipements collectifs accueillant un public vulnérable (hôpitaux, crèches, écoles...). L'objectif est ici d'encadrer la construction de ces structures à proximité d'infrastructures potentiellement polluantes. Plus largement, il promeut une politique d'aménagement du territoire permettant de répondre à la diminution des besoins en déplacement, au développement de zones d'emplois proches des bassins d'habitat, ou encore il incite à la bonne rénovation thermique du bâti.

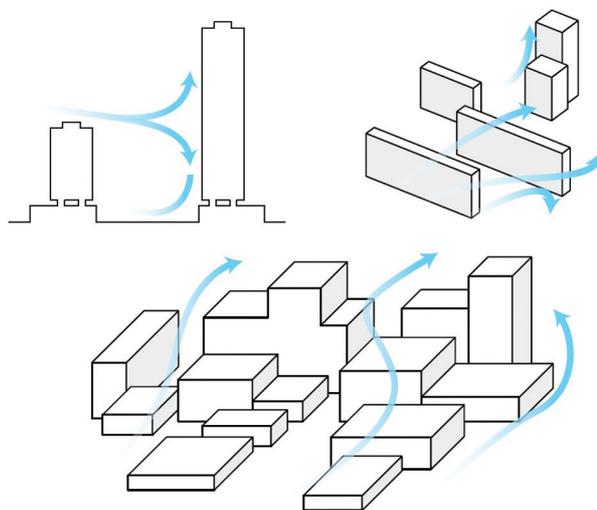
• ... dont les orientations sont à décliner dans le PLU

L'identification des établissements accueillant

un public sensible doit s'accompagner d'un recensement des sources de pollution atmosphérique. Les mesures permanentes ou ponctuelles d'Air Rhône Alpes permettent de localiser précisément les zones sensibles, et à l'inverse les zones à préserver.

Au cours de la révision d'un PLU, l'Etat Initial de l'Environnement est l'occasion d'un recensement complet des informations à disposition, notamment la carte stratégique air/bruit à l'échelle de la commune. Classement des voies sonores, infrastructures accueillant un public sensible, points noirs bruit (routier, ferroviaire, aérien, industriel), et identification des sources de pollution par polluants sont des données à mobiliser afin de délimiter les zones les plus fortement soumises aux nuisances, et au contraire celles considérées comme des « espaces de respiration » permettant de préserver le cadre de vie et la santé des populations. Dans le cas où cette démarche ne serait pas possible, il est préférable, à minima, d'éloigner le plus possible les constructions des sources de pollution (autorisation de construction en fond de parcelle, construction de bâtiment « écran » entre la source de la pollution et les habitations...).

Aération d'une zone de hauts bâtiments



Source : E. Ng. Policies and technical guidelines for urban planning of high-density cities, Air Ventilation Assessment (AVA) of Hong Kong, *Building & Environment* N°44, p.1478-1488 (2009). [Internet], Disponible sur <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132308001455>

La réglementation concernant le bruit impose un retrait de 20m par rapport à la source de pollution. Il est également à noter qu'à partir d'une distance de 30m des infrastructures routières, la concentration de NOx diminue fortement.

Le plan de zonage induit l'identification de nouveaux espaces à urbaniser. A cette étape de l'élaboration du PLU, il peut alors être préconisé que seuls des bâtiments à usage économique soient bâtis dans des zones identifiées comme sensibles.

D'autre part, la forme des constructions, la configuration des rues ont un fort impact sur la capacité des polluants à se disperser. Il est donc nécessaire de réfléchir à une urbanisation future favorisant la ventilation naturelle des espaces urbains denses.

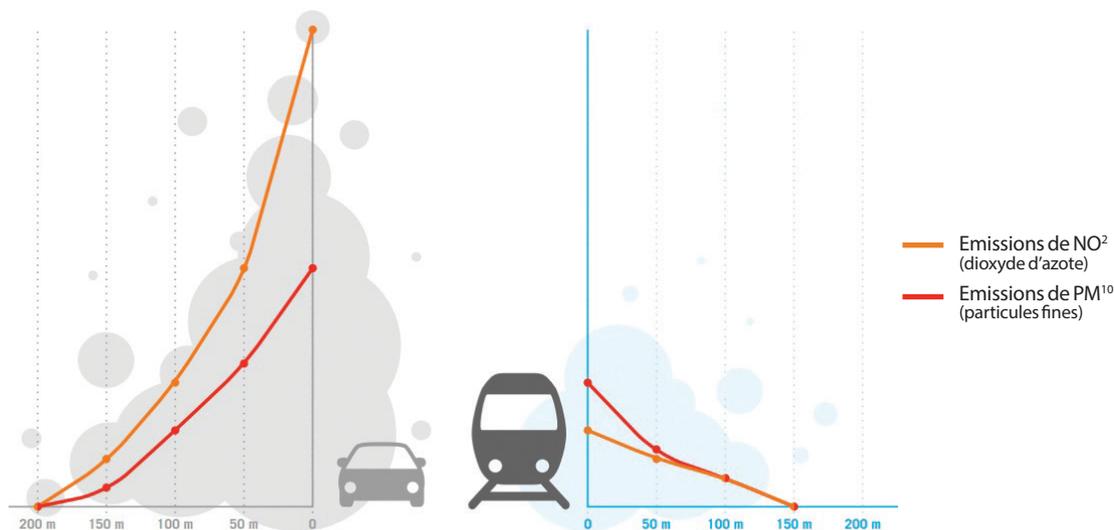
• Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) et les actions spécifiques sur le trafic routier

Outil de planification et de programmation de l'offre de transport, le PDU peut impacter directement la qualité de l'air en agissant sur les flux routiers et sur l'organisation spatiale des trafics et ainsi limiter l'exposition des populations aux émissions de polluants.

Ainsi, les programmes en faveur des transports en commun ou encore de la promotion des modes doux favorisent une meilleure qualité de l'air. Le schéma ci-contre montre que la pollution atmosphérique générée par le passage d'un train est bien moindre que celle produite par une voiture, en particulier pour les NOx, et ses effets se font ressentir moins loin de la voie ferrée que de la route.

La récente Loi sur la Transition énergétique pour la croissance verte préconise un développement des transports propres, dans le but d'améliorer la qualité de l'air. Ainsi, des mesures de restriction de la circulation peuvent être mises en oeuvre dans les zones affectées par une mauvaise qualité de l'air. Le développement des bornes de recharge électrique est également valorisé, ainsi que l'autopartage. Les centres de distribution urbaine permettent également de limiter l'accès des transporteurs aux centres-villes. Ces mesures sont également promues par le biais de l'appel à projet « Ville respirable en 5 ans » auquel Saint-Etienne Métropole a répondu et doivent être intégrées dans les plans de déplacements locaux.

Comparatif des émissions de PM10 et NO2 entre la voiture et le train



Source : Air Rhône-Alpes

• **Les projets d'aménagement : une plus grande végétalisation des espaces en faveur d'une meilleure qualité de l'air**

Les espaces ouverts, que ce soient des parcs et jardins en ville ou des espaces de nature ou agricoles, représentent une alternative à la ville dense. Selon l'ADEME, ce sont des espaces de respiration, propices à une meilleure circulation de l'air et à une dispersion plus efficace des polluants. La végétation peut également être facteur de fixation des polluants, c'est notamment le cas des toitures végétales qui captent les particules fines, des parcs et forêts urbains qui contribuent à la réduction des particules en suspension, ou encore de la végétation en bordure de route qui capte une partie des émissions liées à la circulation routière.

Qualité de l'air et climat, une synergie délicate

Lorsqu'on aborde la question de la prise en compte de la qualité de l'air dans les documents d'urbanisme, il est essentiel de combiner ces réflexions aux enjeux du changement climatique. Bien que traditionnellement associées, les actions mises en œuvre pour agir sur le climat et les émissions de CO₂ peuvent avoir un impact négatif sur l'exposition de la population à la pollution atmosphérique, et vice-versa.

Par exemple, une action en faveur d'une plus grande performance énergétique du bâti permettra de limiter les besoins en chauffage, et ainsi de diminuer les émissions de particules fines induites par celui-ci. Mais les systèmes de chauffage au bois, solution largement promue pour réduire les émissions de CO₂, favorisent l'émission de ces mêmes particules. Selon Air Rhône Alpes, la combustion du bois représenterait 90% des émissions des particules émises dans le secteur domestique individuel en 2013 dans la Loire. Des actions sont mises en œuvre pour informer sur le chauffage au bois non performant et réduire les émissions de particules associées, notamment par la promotion des foyers fermés et performants ou encore l'interdiction de construire un bâtiment comportant un foyer ouvert.

Une approche globale air-climat-énergie est donc indispensable pour appréhender au mieux les problèmes liés à la fois à la pollution de l'air et au dérèglement climatique.

Conclusion

La qualité de l'air s'est nettement améliorée au cours des dernières années du fait de l'amélioration technique des parcs automobiles et poids lourds et de la généralisation du pot catalytique, d'une meilleure réglementation des émissions du secteur industriel, de l'amélioration des systèmes de chauffage ou encore de l'amélioration de la gestion des flux routiers. Mais le contentieux auquel est soumis le territoire montre que beaucoup reste encore à faire, et que les pics de pollutions restent encore trop fréquents.

A u j o u r d ' h u i , u n e réglementation de plus en plus stricte est appliquée concernant les seuils limites à ne pas dépasser et le nombre de dépassements autorisés sur une année. Mais il existe peu d'outils

à disposition des acteurs de la planification leur permettant de se saisir de la question et de traduire ces enjeux dans les documents d'urbanisme locaux. Des outils cartographiques (actuels ou bientôt disponibles) permettent d'identifier les zones les plus exposées à une mauvaise qualité de l'air. Afin de traduire réglementairement ces points noirs dans les SCoT, puis les PLU, il est pertinent d'associer la thématique de la pollution atmosphérique à celle de la nuisance sonore. En effet, leurs niveaux de concentration sont généralement très similaires.

Il s'agit de donc de promouvoir des formes plus compactes afin de limiter les besoins de déplacements tout en prenant soin que les formes urbaines soient pensées de manière à favoriser la

dispersion des polluants. Il est ainsi recommandé dans les documents d'urbanisme locaux de privilégier une urbanisation dans des zones identifiées comme « calmes » et non exposées aux pollutions atmosphériques et sonores. Dans le cas où cela ne serait pas possible, il est néanmoins recommandé d'éloigner le plus possible, des sources de pollutions, les projets de construction d'habitat et d'établissements accueillant un public sensible. Par ailleurs, les politiques de transport au travers des PDU ont une responsabilité évidente pour promouvoir des modes doux sur les courtes distances et des alternatives crédibles grâce aux transports en commun, lorsque ce cela est possible et économiquement viable.

A retenir

L'amélioration de la qualité de l'air représente un enjeu sanitaire et environnemental important. Des outils de lutte contre la pollution atmosphérique existent, et peuvent être intégrés aux documents de planification que sont les Schémas de Cohérence Territoriale, les Plans Locaux d'Urbanisme ou les Plans de Déplacements Urbains.

En partenariat avec :



Avec la contribution d'Air Rhône Alpes.



46 rue de la télématique
CS 40801 - 42952 Saint-Etienne cedex 1
tél : 04 77 92 84 00 fax : 04 77 92 84 09
mail : epures@epures.com - web : www.epures.com