



## ➔ Dioxyde d'azote et benzène dans l'air en 2005

### Carte des concentrations annuelles en Rhône-Alpes

- Des cartes de polluants dans l'air de la région Rhône-Alpes sont établies régulièrement par les organismes agréés de surveillance de la qualité de l'air dans le cadre de leur stratégie de surveillance. Ces cartes permettent de situer les résultats obtenus par rapport à la réglementation en vigueur et d'évaluer l'exposition de la population à des dépassements de valeurs réglementaires.
- Par des méthodes d'étude spécifiques, il est donc possible de connaître les concentrations moyennes annuelles des polluants en tout point du territoire. Ces travaux de cartographie complètent les autres dispositifs opérationnels de surveillance de la qualité de l'air comme la mesure de pollution par stations de mesures permanentes, les campagnes ponctuelles de mesure, le suivi des émissions de polluants et la modélisation.
- Les cartes présentées dans ce document concernent les deux polluants dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ) et benzène ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) et s'ajoutent à celle de l'ozone ( $\text{O}_3$ ) réalisée en 2002.
- L'objectif de ces travaux est de fournir une information sur l'exposition moyenne de la population de la région à la pollution atmosphérique dite de "fond". L'influence directe d'une source de pollution automobile ou industrielle, par exemple, n'est pas prise en compte par cette méthode.



# Le point sur ... La méthode

## 1<sup>ère</sup> étape : Le recueil de données

“Du travail de terrain au laboratoire”

- Réaliser une carte suppose de connaître le niveau de pollution en tout point de la région. Pour cela, 255 sites temporaires de mesures ont été implantés dans différents environnements représentatifs de la région Rhône-Alpes pour estimer les niveaux sur l'ensemble du territoire : c'est l'échantillonnage spatial.
- Six périodes de deux semaines réparties dans l'année ont été retenues pour représenter la moyenne annuelle : c'est l'échantillonnage temporel.
- Les mesures ont été réalisées à l'aide de capteurs placés deux semaines sur chaque site. Ils ont ensuite été analysés en laboratoire pour déterminer la concentration moyenne de polluants présents dans l'air pendant cette période. Au total, 4500 analyses ont été réalisées sur l'année 2005.



>> A l'extérieur, les tubes de mesure sont protégés des intempéries par des boîtes.

## 2<sup>ème</sup> étape : L'exploitation des résultats

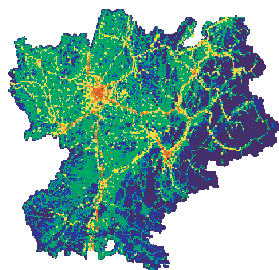
“Une méthode : la géostatistique”

- La géostatistique permet d'estimer les concentrations de polluants en tout point de la région à partir des mesures effectuées ponctuellement et d'autres informations complémentaires, comme les émissions de polluants.



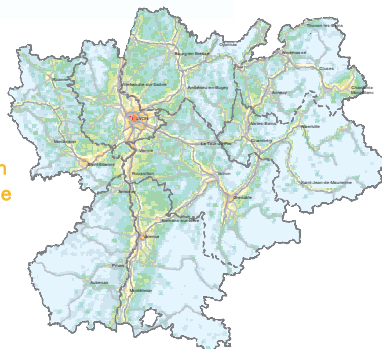
255 sites avec des mesures

+



Des émissions de polluants estimées sur toute la région

Interpolation géostatistique

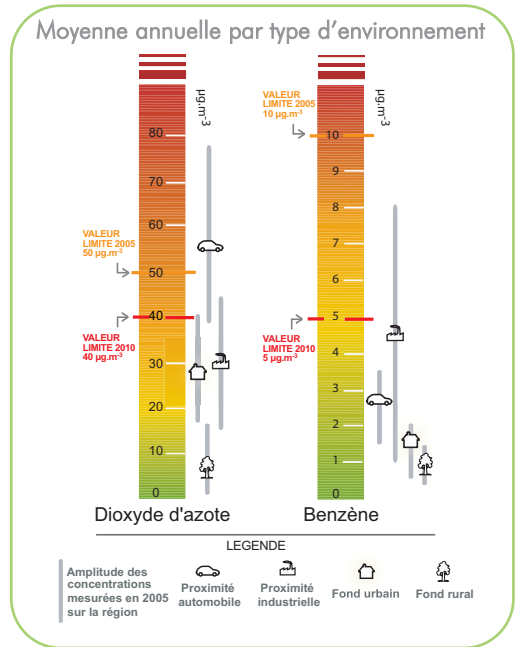


>> Cartographie des niveaux de polluants sur toute la région

# La pollution de fond et de proximité

- Une pollution en proximité industrielle ou automobile n'est représentative que d'un secteur très réduit : quelques kilomètres au maximum autour d'une source d'émission industrielle et quelques centaines de mètres de part et d'autres d'axes de circulation importants.
- L'étude de la pollution de fond donne une information sur un niveau moyen de pollution représentatif de zones plus vastes comme une agglomération ou une région.

En Rhône-Alpes, 87% de la population est exposée à une pollution de fond en dioxyde d'azote et en benzène, le reste du territoire étant soumis à une pollution de proximité automobile ou industrielle. Ce chiffre diminue à 80% dans les plus grandes agglomérations de la région Rhône-Alpes (plus de 50 000 habitants) et montre l'exposition accrue des populations urbaines à la pollution de proximité.

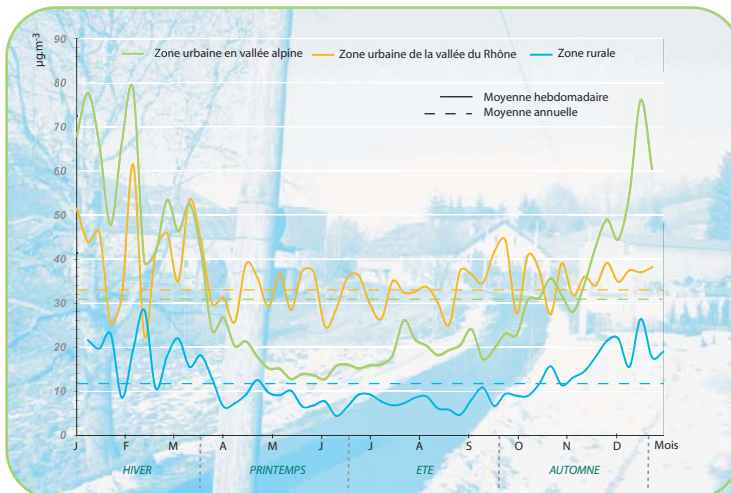


## Variations saisonnières

- Les quantités de polluants dans l'air varient au cours de l'année. Pour le dioxyde d'azote et le benzène, elles sont plus importantes en hiver, notamment en milieu urbain et dans les vallées alpines.
- En hiver, les émissions de dioxyde d'azote et de benzène sont plus élevées en raison du chauffage domestique. Absence de vent et journées hivernales ensoleillées favorisent également l'accumulation des polluants.
- En été, dioxyde d'azote et benzène voient leurs niveaux abaissés près du sol. En particulier, le dioxyde d'azote, transformé sous l'effet du soleil et participant à la formation d'ozone, présente une durée de vie plus courte.

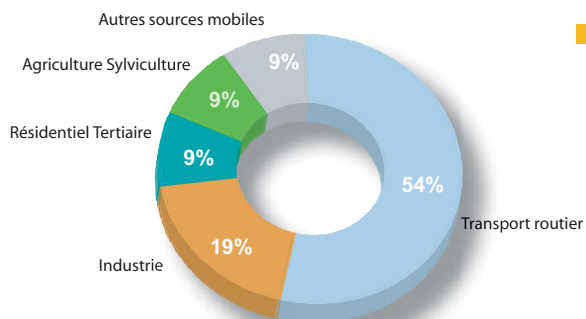
Dans ces dernières, le relief bloque la dispersion des polluants horizontalement et facilite l'apparition d'inversion de température (air froid bloqué près du sol).

Evolution des concentrations de NO<sub>2</sub> sur différents types de lieux.



# NO<sub>2</sub>

Répartition des émissions de NO<sub>x</sub> par secteur d'activité sur la région Rhône-Alpes (2003)



Source : ASCOPARG - COPARLY - SUP'AIR - Version 2006-1

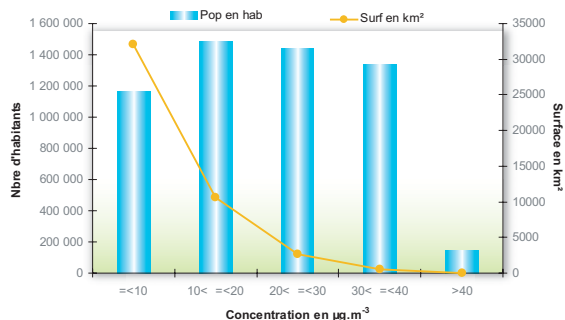
## Formation et émissions

- Le dioxyde d'azote est formé par combinaison de l'azote (N<sub>2</sub>) et de l'oxygène de l'air (O<sub>2</sub>) lors des combustions. L'air est composé naturellement de 78% d'azote et 21% d'oxygène (et 1% d'autres gaz).
- Il est principalement émis par le transport routier mais également par l'industrie manufacturière et les installations de production d'énergie. A l'échelle de la région, les émissions les plus importantes sont localisées dans les centres urbains et sur les grands axes routiers.

## Le dioxyde d'azote en Rhône-Alpes

- En pollution de fond, la valeur limite annuelle en dioxyde d'azote (50 µg.m<sup>-3</sup>) est respectée sur l'ensemble de la région.
- L'objectif de qualité fixé à 40 µg.m<sup>-3</sup> est respecté sur l'ensemble de la région, excepté dans le centre urbain de Lyon. En effet, 150 000 personnes, soit un habitant sur dix de l'agglomération lyonnaise, sont exposées à des niveaux supérieurs à l'objectif de qualité en situation de fond. A cela s'ajoute une exposition importante de la population à la pollution de proximité automobile.
- Les autres agglomérations de la région sont soumises à des concentrations annuelles d'environ 30 µg.m<sup>-3</sup> (hors proximité).

## Populations et surfaces exposées



## Ses effets ...

### ... sur la santé

Le dioxyde d'azote pénètre dans les fines ramifications de l'appareil respiratoire et peut entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyper réactivité bronchique chez les asthmatiques. Chez les enfants, il augmente la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.

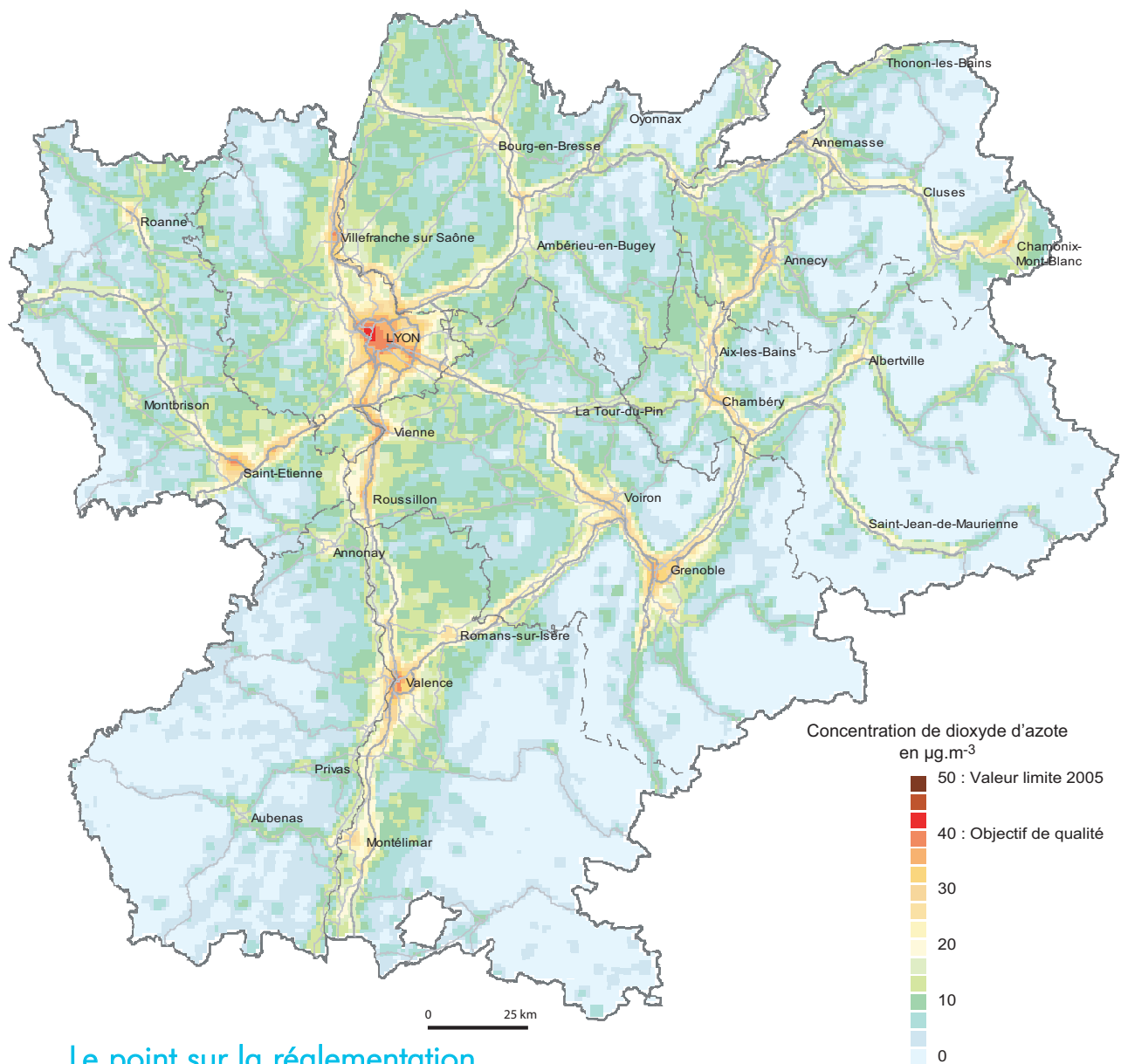
### ... sur l'environnement

Les oxydes d'azote contribuent au phénomène du dépérissement forestier ("pluies acides").



# Dioxyde d'azote

## Nette influence du trafic routier



### Le point sur la réglementation

>> **La valeur limite** correspond à un niveau **maximal** de polluants à respecter dans le but de limiter, prévenir ou réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine et l'environnement.

Différentes valeurs limites peuvent être fixées pour un même polluant, par exemple pour le dioxyde d'azote, la valeur limite à ne pas dépasser en moyenne horaire est de  $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , la valeur en moyenne annuelle est de  $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

>> **L'objectif de qualité** correspond à un niveau de polluants qu'il est préférable de respecter dans une période donnée dans le but de limiter, prévenir ou réduire les effets nocifs pour la santé humaine.

>> En proximité automobile ou industrielle, les concentrations peuvent être supérieures aux niveaux réglementaires.

#### REPERES

##### Seuil en $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ pour la moyenne annuelle

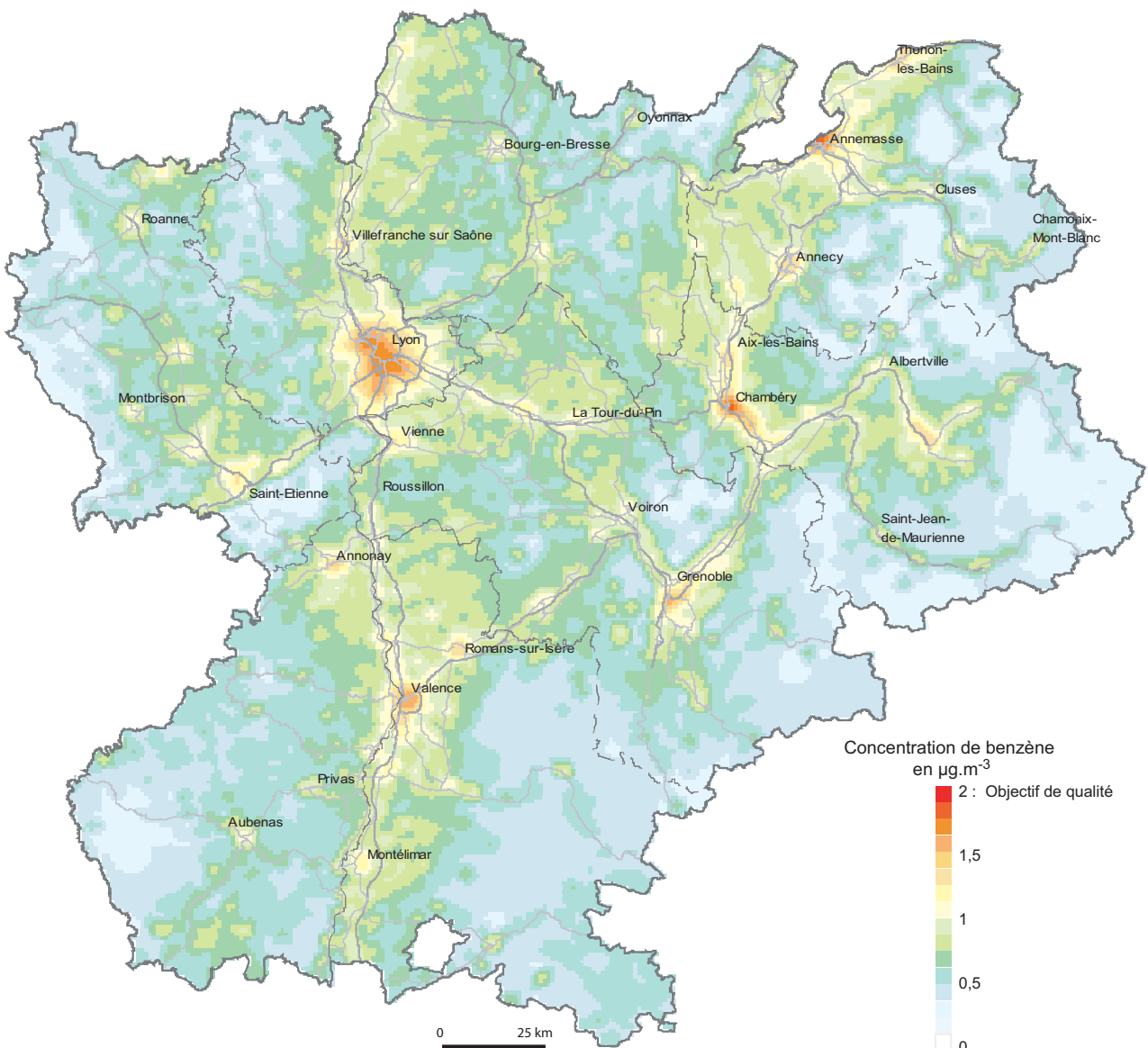
Valeur limite 2005

Valeur limite 2010

Objectif de qualité

# Benzène

## Niveaux de fond conformes à l'objectif de qualité



BD CARTO  
© IGN 2003

industrielle, les concentrations annuelles de fond représentées sur la carte.

$\text{NO}_2$	$\text{C}_6\text{H}_6$
50	10
40	5
40	2

### Relation entre pollution atmosphérique et santé

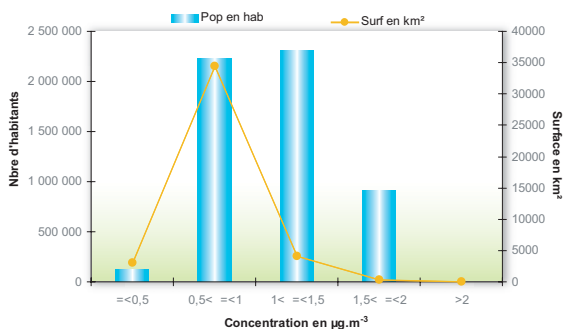
Dans une population donnée, tous les individus ne sont pas égaux face aux effets de la pollution. La sensibilité de chacun peut varier en fonction de l'âge, des prédispositions génétiques ou encore de l'état de santé général. Les effets dépendent également des interactions avec d'autres composés présents dans l'atmosphère, comme les pollens par exemple.

## Le benzène en Rhône-Alpes

- 80% du territoire de la région est soumis à des concentrations comprises entre 0,5 et 1  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Près de la moitié de la population rhônalpine y réside, soit environ 2 200 000 habitants.
- Dans certaines zones urbaines, représentant 0,5% du territoire de la région, les concentrations annuelles de benzène sont comprises entre 1,5 et 2  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  hors proximité automobile ou industrielle. Ces zones denses en population représentent 16% de la population, soit environ 900 000 habitants.

La population de la région Rhône-Alpes n'est pas exposée à une pollution de fond supérieure à l'objectif de qualité en benzène fixé à 2  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Des niveaux non conformes à cet objectif de qualité peuvent être cependant enregistrés en milieu urbain, le long des axes de circulation, ou en proximité d'industries émettrices.

Populations et surfaces exposées



### Ses effets ...

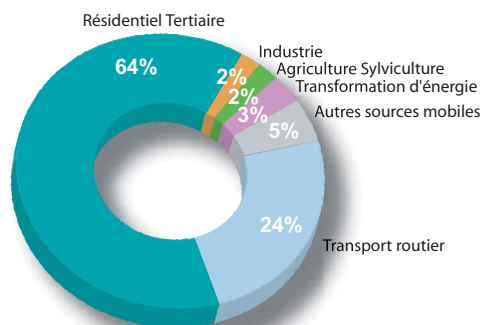
#### ... sur la santé

Le benzène est classé comme polluant cancérigène pour l'homme entraînant l'apparition de leucémies. Dès les faibles concentrations, une exposition chronique au benzène peut entraîner des effets à long terme, comme la diminution des défenses immunitaires.

#### ... sur l'environnement

Le benzène peut entraîner la mort ou la réduction du rythme de croissance de la végétation. Il peut causer des dommages aux membranes des feuilles dans diverses cultures agricoles.

Répartition des émissions de benzène par secteur d'activité en France (2004)



Source : CITEPA 2006

## Formation et émissions

- Le benzène fait partie de la famille des Composés Organiques Volatils.
- Au niveau national, les émissions de benzène dans l'air extérieur proviennent principalement du secteur résidentiel, notamment du chauffage au bois, mais également des gaz d'échappement, de l'évaporation lors du stockage et de la distribution des carburants, de l'évaporation à partir des moteurs ou des réservoirs et des industries de la chimie.





## Conclusions

- La pollution de fond en dioxyde d'azote et en benzène a été étudiée pour l'année 2005 et présentée sous forme cartographique. Les résultats, comparés aux valeurs moyennes annuelles réglementaires, permettent de tirer les conclusions suivantes :
  - Les concentrations sont conformes aux valeurs limites annuelles,
  - Les concentrations sont conformes aux objectifs de qualité, à l'exception du centre de Lyon pour le dioxyde d'azote. Ce phénomène est la conséquence d'un trafic urbain intense dans Lyon, fortement émetteur d'oxydes d'azote.
- Il apparaît en définitive que l'exposition de la population rhônalpine à des dépassements de valeurs réglementaires en dioxyde d'azote et en benzène est principalement un problème en situation de proximité automobile ou industrielle.
- Afin de réduire la pollution atmosphérique en proximité automobile ou industrielle, l'Etat et les collectivités ont la charge d'élaborer conformément à la loi sur l'air, selon la taille des agglomérations, des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) et des Plans de Déplacements Urbains (PDU).

## Perspectives

### ■ Les dépassements horaires

Les cartes réalisées jusqu'à présent permettent l'étude des dépassements de valeurs réglementaires annuelles. Des travaux sont en cours pour cartographier les risques de dépassement de seuils horaires à l'aide d'autres méthodes géostatistiques.

### ■ Les autres polluants

Une actualisation de la carte de l'ozone estival réalisée en 2002 est prévue en 2007. L'expérience acquise sur la cartographie des polluants permet d'envisager l'étude d'autres polluants comme les particules dans les prochaines années.

### ■ La pollution de proximité

Cette surveillance sera renforcée notamment à l'aide d'un suivi des émissions de polluants et de la modélisation des concentrations de polluants à l'échelle des agglomérations. Ces méthodes sont opérationnelles sur Annecy, Chambéry, Grenoble et Lyon et envisagées sur Saint-Etienne et Valence.



>> Moyenne annuelle 2005 de l'agglomération de Lyon - Modèle SIRANE -

Ain, Savoie et Haute Savoie



AIR APS

Tél. : 04 79 69 05 43

Loire



AMPASEL

Tél. : 04 77 91 18 80

Arrondissement de Grenoble



ASCOPARG

Tél. : 04 38 49 92 20

Drôme et Ardèche



ASQUADRA

Tél. : 04 75 41 36 36

Rhône et Côte-d'Or de l'Ain



COPARLY

Tél. : 04 72 14 54 20

Nord-Isère



SUP'AIR

Tél. : 04 74 86 67 80