

5.3 Analyse sectorielle des émissions

Pour chaque type de source d'émission anthropique (secteur résidentiel-tertiaire-artisanat, secteur industriel, secteur du transport, secteur agricole) les quantités des principaux polluants émis sur l'agglomération lyonnaise

ont été détaillées. Cela permet notamment de mettre en évidence les polluants majoritairement émis par chacune de ces sources.

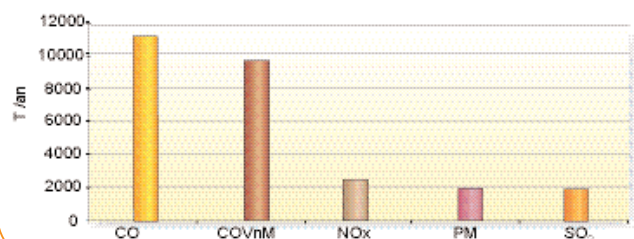
■ Secteur résidentiel - tertiaire - artisanat.

Avec plus de 10 000 tonnes par an, le monoxyde de carbone représente la part la plus importante des émissions du secteur résidentiel. Il provient quasi uniquement des installations de combustion résidentielles, parmi lesquelles celles utilisant du bois (chauffage) sont les principales installations émettrices. En effet, ces deux combustibles sont fortement émetteurs de CO.

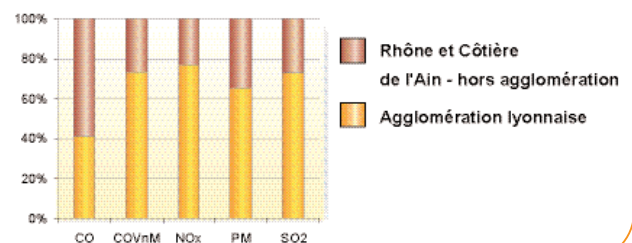
Les composés organiques volatils non méthaniques (COVnM) viennent ensuite avec une part 9 260 tonnes par an provenant en quasi-totalité de l'utilisation de solvants (pressings..), de peintures et du secteur de l'imprimerie. La part restante vient quant à elle de la combustion du bois.

Les émissions de COVnM, NOx, poussières et SO₂ du territoire du Rhône et Côtière de l'Ain proviennent en majorité (65 à 77%) de l'agglomération lyonnaise, alors que le CO lié au secteur résidentiel est principalement émis hors agglomération. Cela vient probablement de la différence entre les modes de chauffage usités dans l'agglomération, par rapport au reste de la zone.

Emissions relatives au secteur résidentiel dans l'agglomération lyonnaise (T/an)



Part des émissions de polluants de l'agglomération lyonnaise dans le territoire du Rhône et Côtière de l'Ain - Secteur résidentiel



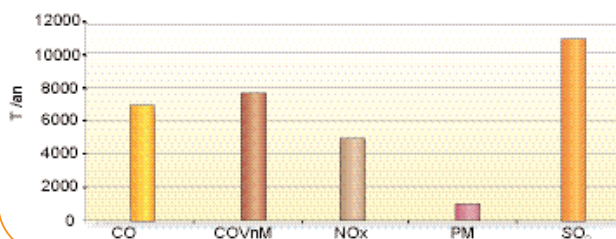
■ Secteur Industriel

Le secteur industriel est principalement source d'émissions de composés organiques volatils non méthaniques. En effet, de nombreuses PME-PMI utilisant des solvants sont implantées dans la zone de l'agglomération Lyonnaise.

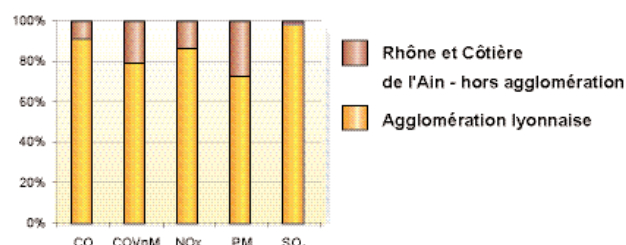
Le dioxyde de soufre et le monoxyde de carbone viennent ensuite, principalement émis par les installations de raffinage du pétrole et les industries de métaux non ferreux. Hors agglomération, les procédés énergétiques occupent une part importante des émissions de monoxyde de carbone et d'oxydes d'azote.

L'agglomération lyonnaise est responsable de la quasi-totalité des émissions de SO_2 sur le territoire du Rhône et Côtière de l'Ain. Le tissu industriel de l'agglomération au regard de l'occupation des sols du territoire explique la part importante de l'agglomération en ce qui concerne l'ensemble des polluants gazeux visés par le PPA.

Émissions relatives au secteur industriel dans l'agglomération lyonnaise (T/an)



Part des émissions de polluants de l'agglomération lyonnaise dans le territoire du Rhône et Côtière de l'Ain - Secteur industriel



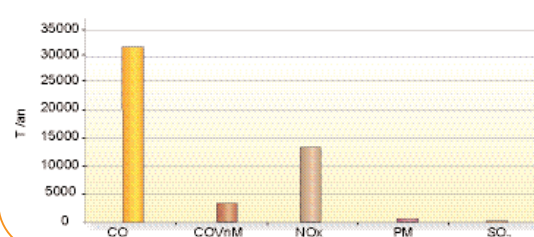
■ Secteur du Transport

> Transport routier

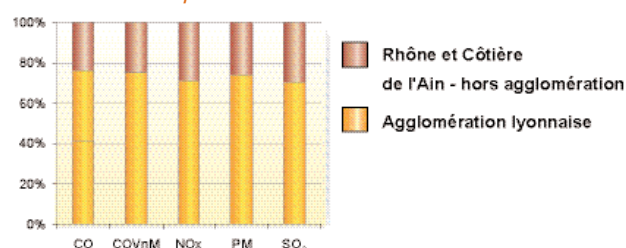
Le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote et les composés organiques volatils représentent plus de 97% des émissions totales relatives au trafic routier avec plus de 54 000 tonnes par an. Dans l'agglomération lyonnaise, comme dans le reste du territoire du Rhône et Côtière de l'Ain, les émissions de monoxyde de carbone sont principalement liées aux véhicules particuliers alimentés à l'essence, alors que les poids lourds (supérieur à 3,5 tonnes) sont les principaux responsables des émissions d'oxydes d'azote.

L'agglomération lyonnaise représente entre 71 et 76% des émissions gazeuses du territoire du Rhône et Côtière de l'Ain. Ce taux est lié au nombre de véhicules circulant sur l'agglomération et aux conditions de circulation (engorgements) par rapport à l'ensemble du territoire rhodanien.

Émissions relatives au transport routier dans l'agglomération lyonnaise (T/an)



Part des émissions de polluants de l'agglomération lyonnaise dans le territoire du Rhône et Côtière de l'Ain - Transport routier

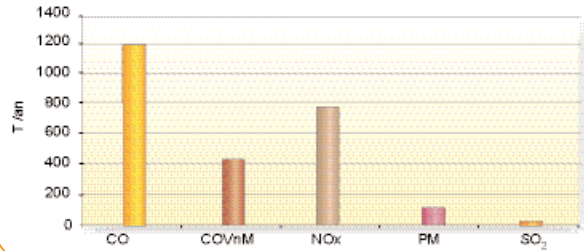


> Autres sources mobiles

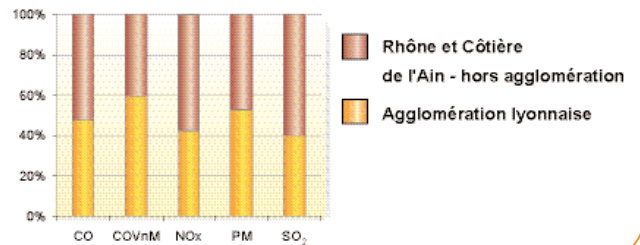
Les émissions du transport non routier de l'agglomération lyonnaise, constituées principalement de monoxyde de carbone, d'oxydes d'azote et de COV, sont dues majoritairement aux trafics ferroviaire et fluvial.

L'agglomération lyonnaise est responsable de 40 à 60% des émissions gazeuses issues des sources de transport non routières. Par ailleurs, les émissions provenant des engins spéciaux utilisés en agriculture occupent une part bien plus importante hors agglomération (60%) qu'en agglomération lyonnaise (26%).

Émissions relatives aux sources mobiles dans l'agglomération lyonnaise (T/an)

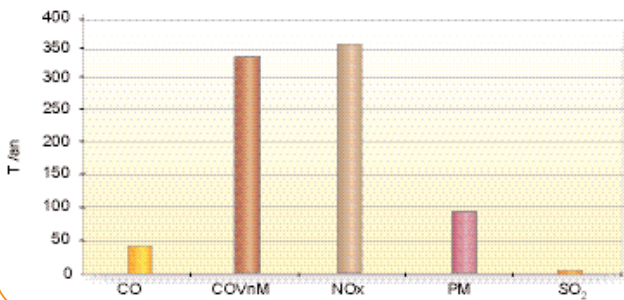


Part des émissions de polluants de l'agglomération lyonnaise dans le territoire du Rhône et Côtière de l'Ain - Sources mobiles

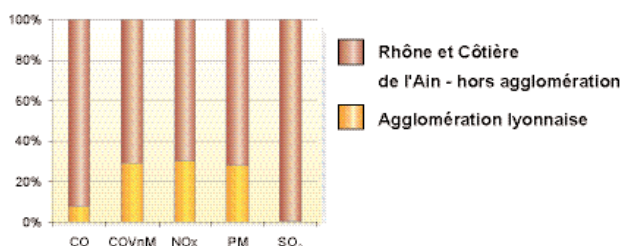


■ Secteur Agricole

Émissions relatives au Secteur agricole dans l'agglomération lyonnaise (T/an)



Part des émissions de polluants de l'agglomération lyonnaise dans le territoire du Rhône et Côtière de l'Ain - Secteur agricole



Les émissions du secteur agricole regroupent à la fois les cultures et élevages mais aussi les installations de combustion de ce secteur d'activité. Les oxydes d'azote sont les composés émis majoritairement par ce secteur avec près de 380 tonnes par an. Les COV représentent également une part importante des émissions avec près de 350 tonnes par an. Les oxydes d'azote, les COV et les poussières proviennent des activités de culture et d'élevage, alors que le monoxyde de carbone est émis par les installations de combustion du secteur agricole.

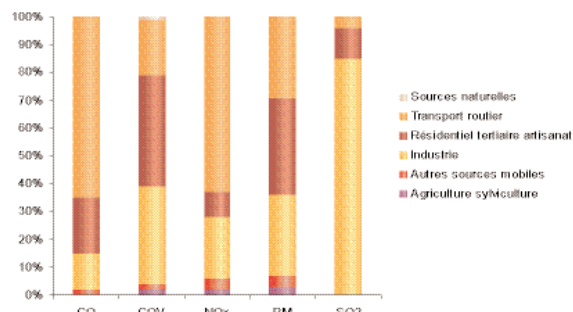
Du fait de la faible part de zones agricoles dans l'agglomération lyonnaise par rapport au reste du territoire du Rhône et Côtier de l'Ain, les émissions de l'agglomération représentent moins de 30% de l'ensemble du territoire.

■ Synthèse

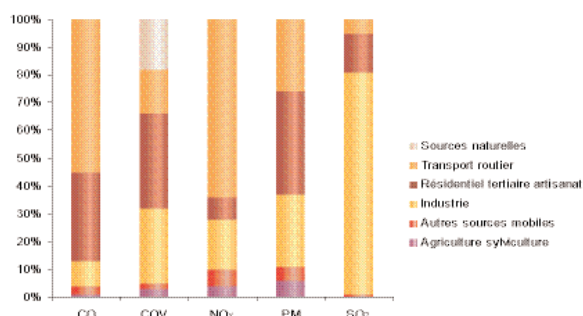
Cette synthèse met en évidence les points suivants :

- La part prépondérante du transport routier, secteur responsable de plus de la moitié des émissions de NOx et de CO au niveau des deux zones.
- Le secteur de l'industrie comme source principale d'émissions de SO₂.
- Le secteur résidentiel/tertiaire/artisanat constitue une source importante des émissions de poussières et de COV. Elles sont diversifiées et réparties sur l'ensemble du territoire.
- Une émergence des émissions des secteurs naturel et agricole dans le Rhône et la Côtère de l'Ain liée à l'occupation du sol.

Synthèse des émissions par secteur d'activité dans l'agglomération lyonnaise (T/an)



Synthèse des émissions par secteur d'activité dans le territoire du Rhône et Côtère de l'Ain.



5.4 Impact de la pollution atmosphérique sur la santé

Chaque individu de la population est exposé à la pollution atmosphérique urbaine, que cela soit de façon prolongée ou à l'occasion d'un pic de pollution. Les polluants atmosphériques ont des effets principalement respiratoires et cardiovasculaires, mais il est très difficile d'identifier l'impact propre à chacun. En effet, la multitude de polluants susceptibles d'être retrouvés dans l'air ambiant, outre le fait qu'ils représentent un mélange complexe, entraîne des effets de synergie, additifs ou antagonistes, qu'il est encore difficile d'évaluer à l'heure actuelle. La réalisation d'études épidémiologiques en France, telle que celle effectuée au travers du Programme de Surveillance Air et Santé (Psas-9) a permis de quantifier ces effets à court terme de la pollution atmosphérique sur la santé. Les études écologiques entreprises au niveau du Psas-9 consistent à relier les variations temporelles d'un indicateur d'exposition (polluant mesuré) à celles

d'un indicateur de l'état de santé de la population (mortalité, admissions hospitalières) afin d'estimer une relation exposition/risque à court terme.

Cette relation exposition/risque représente l'élément clé d'une évaluation de l'impact sanitaire (EIS). Une EIS consiste à estimer le changement dans le risque (de survenue d'un événement sanitaire, par exemple le décès) que l'on peut attribuer raisonnablement à un programme (le plan de protection de l'atmosphère de Lyon) et entreprise pour un objectif spécifique (réduire les niveaux de pollution atmosphérique). L'impact sanitaire est exprimé en nombre annuel de décès et d'admissions hospitalières attribuables à la pollution atmosphérique. Dans un premier temps, les programmes air et santé nationaux et européens, dont Lyon constitue un des pôles, puis les derniers résultats de l'EIS vont être présentés dans les paragraphes suivants.

■ Programme PSAS-9

Initié en 1997, le réseau PSAS-9 comprend 9 pôles locaux implantés dans les principales villes de France, dont un à Lyon. Dans le cadre de ce programme, l'impact à court terme sur la mortalité est quantifié par le nombre annuel de décès anticipés attribuables à la pollution atmosphérique. Le terme «anticipé» qualifie un décès qui, un jour donné et sans qu'intervienne l'âge, se produit à cause de la pollution atmosphérique (PA) et ne serait pas survenu si le niveau de PA n'avait pas augmenté. L'impact sanitaire à court terme est également estimé pour les admissions hospitalières pour cause respiratoire chez les moins de 15 ans.

Les résultats du PSAS-9 mettent en évidence des

associations significatives entre l'exposition à la pollution et le risque de décès à court terme. L'analyse réalisée dans le cadre de cette étude montre également l'absence de seuil de cette relation. Il n'existe donc pas de niveau de pollution en dessous duquel le risque serait nul.

Les résultats permettent également de confirmer que l'impact sanitaire d'une exposition quotidienne est plus important que celui enregistré lors des pics de pollution observés quelques jours par an. Dans ces conditions, le dépassement occasionnel des seuils d'alerte ne doit pas occulter l'importance des effets de la pollution de fond subie quotidiennement par la population d'une grande agglomération telle que Lyon.

■ Programme APHEIS

Créé en 1999, Apehis (Air Pollution and Health: A European Information System) utilise les connaissances les plus récentes pour la réalisation d'évaluation d'im-

pact sanitaire dans 26 villes de 12 pays de l'Union Européenne. A travers le PSAS-9, Lyon constitue un des pôles du programme Apehis. La dernière EIS réalisée

par Apehis concernait une population d'environ 40 millions d'habitants. Elle prenait en compte les PM_{2,5} et les PM₁₀ pour évaluer leur impact sur la mortalité totale, la mortalité cardiovasculaire, respiratoire et par cancer du poumon. De plus, Apehis a permis d'évaluer l'impact sanitaire des PM_{2,5} en terme d'années de vie gagnées. A court terme, une réduction des PM₁₀ permettait

d'éviter 2 600 décès toutes causes, dont 1 700 décès par maladie cardiovasculaire et 400 par maladies respiratoires. L'EIS menée par Apehis estimait à près de 17 000 le nombre de décès évités chaque année, dont 12 000 par maladies cardiopulmonaires et 1 900 par cancer du poumon. En moyenne, 2 à 13 mois de vies pouvaient être gagnées pour un sujet de 30 et plus.

■ Evaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique de l'agglomération lyonnaise *Cf. document joint*

L'évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur l'agglomération lyonnaise s'inscrit dans le cadre de l'élaboration du Plan de Protection de l'atmosphère de la ville de Lyon, lancé en 2003. Celui-ci fait suite à l'achèvement du plan régional pour la qualité de l'air 2001-2005. Ce dernier fixe les orientations visant à prévenir, réduire ou atténuer les effets de la pollution atmosphérique, en s'appuyant notamment sur une évaluation des effets de la qualité de l'air sur la santé des populations.

Dans cette étude, l'impact sanitaire à court terme de la pollution atmosphérique est calculé en terme de mortalité anticipée et de morbidité (admissions hospitalières) attribuables à la pollution atmosphérique. L'impact sanitaire à long terme est estimé par le nombre de décès attribuables à la pollution atmosphérique.

La zone d'étude retenue correspond à une zone urbaine où l'exposition de la population à la pollution atmosphérique peut être considérée comme homogène compte tenu de critères définis. Elle comprend Lyon et 18 communes périphériques, soit une population totale de 963 248 habitants (recensement de 1999).

La période d'étude couvre les années 2001 et 2002.

Cette étude repose sur les principes méthodologiques de l'EIS de la pollution atmosphérique urbaine dont la méthodologie comprend 4 étapes : identification des dangers, estimation de l'exposition, choix des relations exposition/risque et caractérisation du risque.

Les indicateurs de pollution atmosphérique retenus sont construits à partir de quatre polluants mesurés en routine sur la zone : NO₂, SO₂, O₃ et PM₁₀, pour lesquels les relations exposition/risque utilisées sont issues d'études épidémiologiques réalisées en population générale, en privilégiant les études multicentriques et européennes. Un indicateur journalier des niveaux de polluants a été calculé pour chacun des indicateurs retenus.

Le nombre total de décès anticipés attribuables à la pollution atmosphérique pour les années 2001 et 2002 s'élève à 424 décès, dont 159 par pathologie cardiovasculaire et 32 par pathologie respiratoire, ce qui représente 22 décès par an pour 100 000 habitants, dont 8 par mortalité cardiovasculaire et 2 par mortalité respiratoire. Le calcul des gains sanitaires associés à différents scénarii de réduction de la pollution atmosphérique montre que les plus efficaces sont ceux qui correspondent à des diminutions de 25 % des niveaux journaliers du polluant considéré sur toute la période d'étude.

Concernant les gains sanitaires à long terme, en 2001 et 2002 la norme européenne prévue pour 2005 (40 µg/m³ en moyenne annuelle) était d'ores et déjà respectée pour les concentrations en PM₁₀. Le respect de la norme européenne prévue en 2010 aurait permis d'éviter 97 décès sur la totalité des décès enregistrés sur une année. De nouveau, le scénario le plus efficace est celui qui correspond à une diminution de 25 % de la moyenne annuelle d'exposition au polluant considéré (PM₁₀), permettant d'éviter 154 décès par an.

Compte tenu des incertitudes et des limites de la méthodologie utilisée, les résultats doivent être interprétés comme des ordres de grandeur de l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé de la population de la zone étudiée.

Cependant, cette étude montre que même si les risques relatifs associés à la pollution atmosphérique sont faibles, la proportion importante de personnes exposées aboutit à un impact collectif sur la mortalité non négligeable. Elle montre également que les effets sanitaires apparaissent déjà à des niveaux de pollution bien inférieurs à ceux pour lesquels les mesures sont prises actuellement. Par conséquent, une réduction des émissions à la source de façon quotidienne est préférable à un contrôle des pics annuels de pollution effectué.