

Bilan de la qualité de l'air du bassin genevois

Étude sur le Bassin Genevois et les Voirons en 2009

La communauté d'agglomération d'Annemasse est un territoire particulièrement sensible aux pics de pollution à l'ozone. Il enregistre en effet fréquemment, en été, des valeurs parmi les plus hautes enregistrées en Rhône-Alpes (la station fixe d'Annemasse a même enregistré le record de notre réseau de surveillance avec $286 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ en moyenne horaire le 17 juin 2002).

Pour mieux comprendre ce bassin d'air, une évaluation de la qualité de l'air a été réalisée sur Annemasse en 2008. Cette évaluation a été complétée en 2009 par des mesures sur les Voirons. Si l'ozone a bien entendu été particulièrement investigué, les autres polluants auxquels le territoire est confronté ont été mesurés : les particules en suspension et les oxydes d'azote. La pollution particulaire est un aspect sensible de notre territoire où s'ajoutent les émissions du chauffage, du trafic et de l'industrie avec des conditions météorologiques particulières aux zones montagneuses qui peuvent conduire rapidement à des épisodes marqués de pollution. Les oxydes d'azote (NO et NO_2), sont, quand à eux, plus particulièrement émis par le trafic et se retrouvent ainsi comme des traceurs de l'activité économique qui peuvent potentiellement impacter la population riveraine des grands axes de circulation.

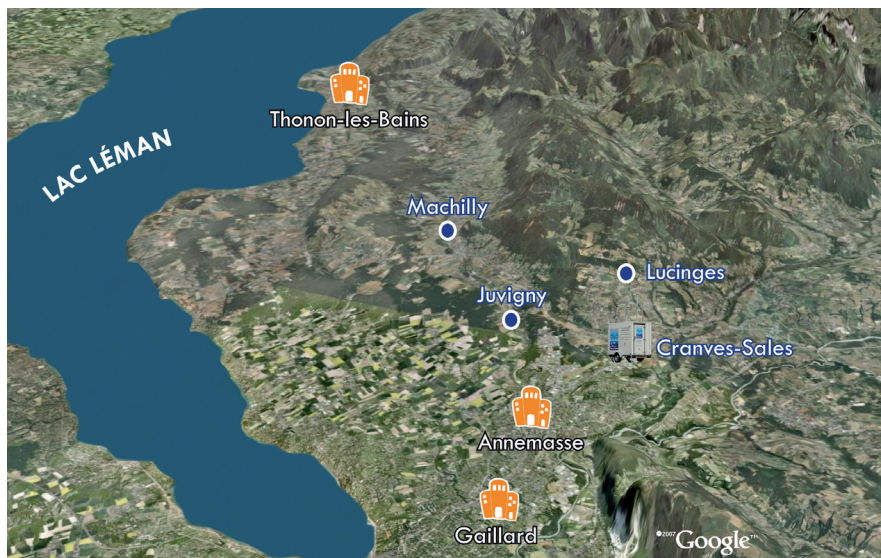
Bilan de la qualité de l'air genevois...

L'étude

Les moyens de mesures

Le dispositif de mesures déployé durant l'étude comprend 7 moyens de mesures sur le bassin d'air.

- **3 stations fixes** de mesures permanentes (Gaillard, Annemasse et Thonon-les-Bains) ;
- **1 remorque** permettant de suivre les polluants primaires et l'ozone, implantée sur la commune de Lucinges ;
- **3 analyseurs portables** placés durant la période estivale sur les communes de Cranves-Sales, Juvigny et Machilly.



Cartographie des moyens de mesures déployés sur le bassin d'air d'Annemasse Agglo

Les polluants

- Le **dioxyde de soufre (SO_2)** est principalement issu des émissions industrielles. Un appareil de mesures a été placé à Lucinges.
- Les **oxydes d'azote (NO et NO_2)** sont, quand à eux, plus particulièrement émis par le trafic et le chauffage en hiver.
- L'**ozone (O_3)** est présent sur les agglomérations, particulièrement en période estivale et les polluants issus du trafic routier font partis de ses précurseurs.
- Les **particules en suspension (PM_{10})** proviennent du chauffage, du trafic et de l'industrie.

Résultats

Les bons élèves...

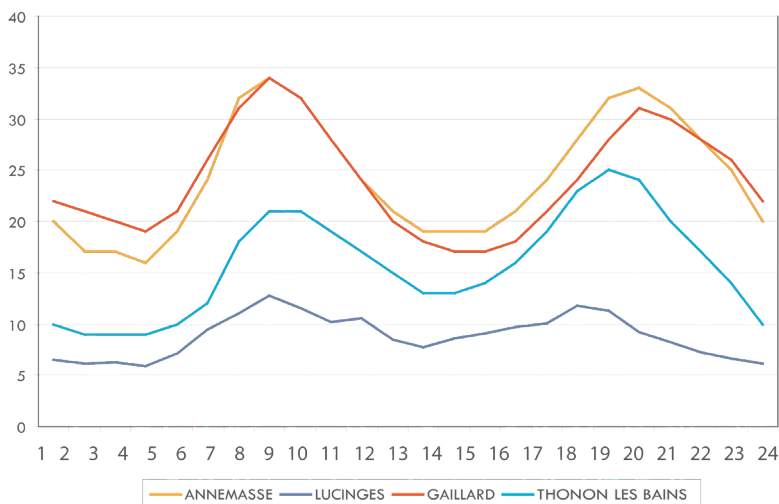
Les mesures réalisées montrent en effet que pour le dioxyde de soufre et le dioxyde d'azote, les normes en vigueur sont bien respectées en situation de fond (c'est-à-dire éloigné des principaux axes).

- Pour le **dioxyde de soufre** : à titre de comparaison, en dessous de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, l'indice ATMO* du dioxyde de soufre reste très bon avec une valeur de 1 sur une échelle de 10. L'indice de 1 n'a jamais été dépassé par les mesures effectuées à Lucinges. Ceci confirme les faibles concentrations dans l'air ambiant pour ce polluant dans ce secteur.

- Pour le **dioxyde d'azote**, l'ensemble des sites du bassin genevois respectent l'objectif de qualité. C'est en hiver que la moyenne saisonnière est la plus forte ($19 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Car effectivement en saison froide nous augmentons la consommation énergétique et donc des émissions (chauffage...); de plus, les conditions météorologiques (brouillards matinaux, inversions de température) sont plus défavorables à la dispersion des polluants.

Remarquons aussi que les concentrations de dioxyde d'azote sont directement liées avec le trafic routier: les profils horaires ci-contre nous montrent une pointe le matin vers 8 heures et le soir vers 19 heures, heures où le transit routier est à son maximum. Proche des principaux axes routiers, la valeur limite pour le dioxyde d'azote peut être dépassée.

Profil horaires pour le dioxyde d'azote en moyenne annuelle sur 2009



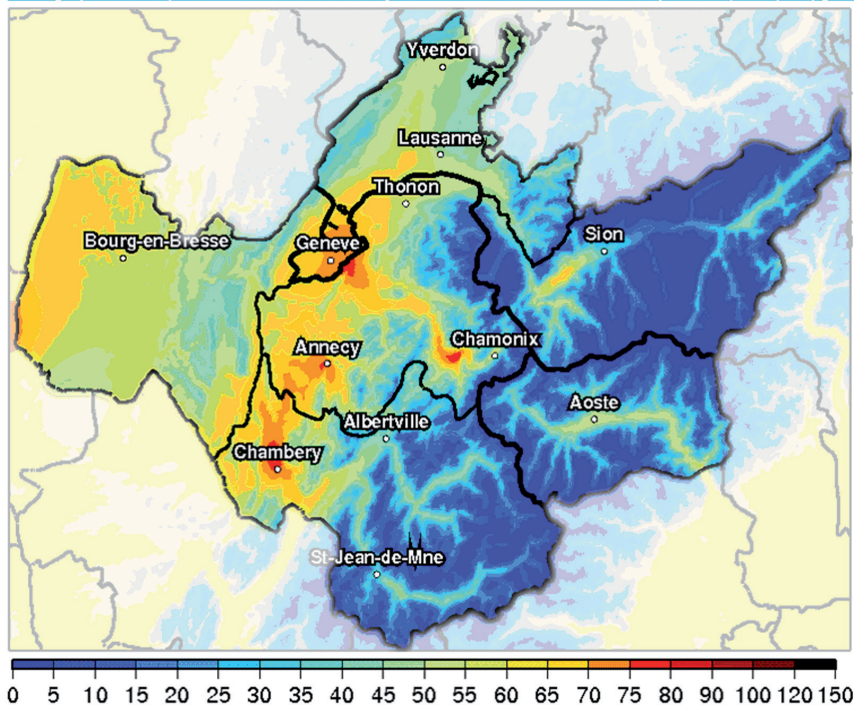
L'ozone et les poussières en suspension : les perturbateurs

- Les concentrations de **poussières en suspension** sont plus élevées en automne et en hiver qu'en été et au printemps: ceci est lié à l'augmentation des émissions issues du chauffage et par des conditions météorologiques

favorisant les accumulations au niveau du sol. De ce fait, cette pollution touche de manière générale les zones urbanisées de l'arc alpin. Cette situation est récurrente en hiver; c'est par exemple le cas pour la journée du 17 janvier, illustrée ci-contre, où l'on observe qu'à l'échelle d'un espace beaucoup plus grand que le bassin d'Annemasse, sur le territoire Transalp'Air**, un grand nombre de secteurs sont touchés : bassin chambérien, bassin annécien, basse vallée de l'Arve et bassin genevois.

En moyenne sur l'année la valeur limite pour les PM_{10} est aisément respectée sur le secteur résidentiel de l'agglomération. En revanche, le seuil réglementaire de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière est atteint à plusieurs reprises et pourrait être franchi plus de 35 fois par an et ainsi dépasser la norme autorisée.

Cartographie de la qualité de l'air du samedi 17 janvier 2009 en Poussières en suspension (PM_{10}) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Modélisation des poussières en suspension PM_{10} le samedi 17 janvier 2009 sur l'espace Transalp'Air en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

*Indice Atmo : Il donne une information globale sur la qualité de l'air. Il est calculé tous les jours, pour chaque agglomération, à partir des concentrations de quatre polluants : l'ozone, le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre et les particules en suspension. Il varie de 1 (qualité de l'air très bonne) à 10 (qualité de l'air très mauvaise).

** Espace Transalp'Air : Depuis 2001, trois régions alpines de Suisse romande (Genève, Vaud et Valais), de France (Ain, Savoie et Haute-Savoie) et d'Italie (Vallée d'Aoste) ont posé les bases d'une coopération transfrontalière durable pour mieux comprendre notre atmosphère et surveiller la qualité de l'air des Alpes du Nord.

- Le bassin Annemassien étant particulièrement sensible à l'**ozone**, le dispositif de mesures de ce polluant a été renforcé durant l'été afin de tenter de mieux cerner les mécanismes pouvant amener à une masse d'air chargée de cet oxydant.

Sur l'année 2009, un schéma classique de concentrations d'ozone est observé : contrairement au dioxyde d'azote et aux poussières, les concentrations les plus faibles sont enregistrées en hiver et les plus élevées en été.

Comprendre l'ozone ?

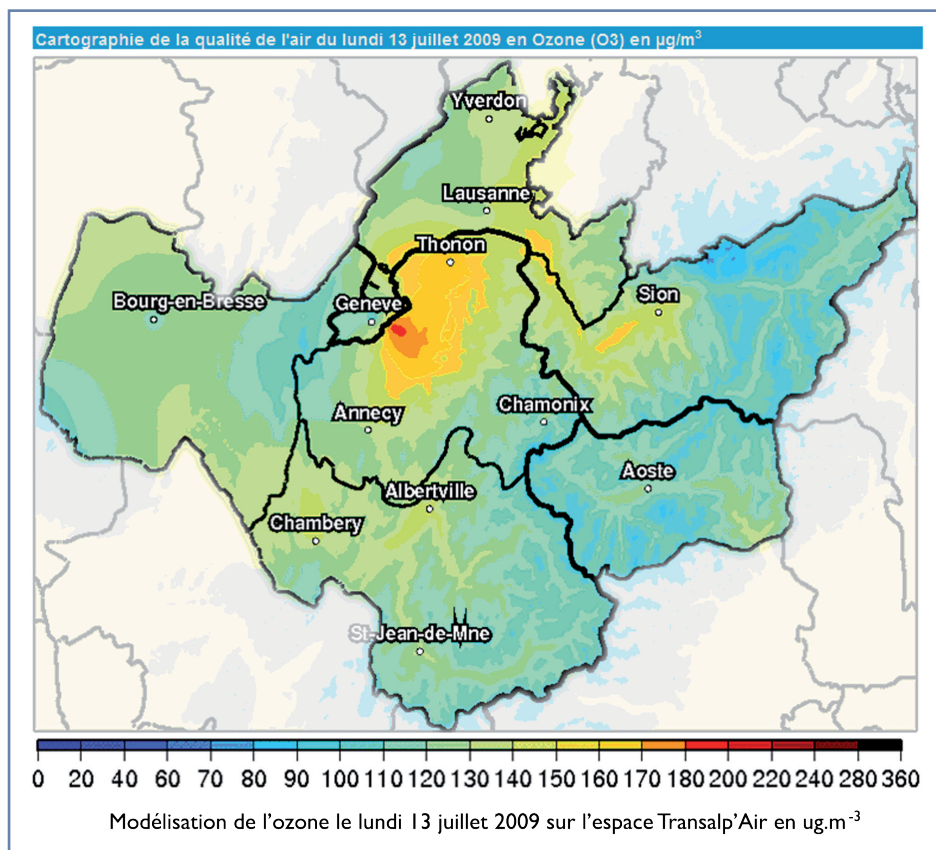
L'ozone est un polluant complexe. C'est un polluant secondaire, c'est-à-dire qu'il n'est pas directement émis par une source de pollution mais résulte de transformations chimiques de polluants précurseurs. Ces réactions chimiques étant amplifiées par le rayonnement solaire, c'est pourquoi il est plus présent l'été et la journée. Mais selon l'endroit, sa production ou sa destruction sera favorisée...

Explications.

- **En zone urbaine** ou en bordure des axes routiers, l'ozone est détruit par les oxydes d'azote, avec lesquels il réagit.

- **En zone périurbaines**, il s'y produit des processus de formation et destruction de l'ozone sous l'influence des oxydes d'azote. L'ozone évolue donc selon un cycle journalier très marqué, en opposition au cycle des oxydes d'azote.

- **En zone rurale**, on retrouve l'ozone formé à partir de la pollution urbaine. Les oxydes d'azote étant alors en faible quantité, ils ne peuvent réduire les concentrations d'ozone.



Pour expliquer les concentrations d'ozone dans le bassin d'air genevois, étudions les concentrations d'ozone du 13 juillet 2009, caractéristique d'une situation estivale.

Les concentrations les plus élevées sont relevées sur les stations d'Annemasse, de Gaillard, de Machilly et de Thonon-les-Bains. Sur la représentation modélisée on retrouve clairement la zone à l'est de Genève avec les plus fortes concentrations. Genève, quant à elle, est relativement à l'abri des fortes valeurs (en lien avec les précurseurs (voir l'encart ci-dessus)). Toute la partie Sud-ouest, de Genève à St-Germain-sur-Rhône, semble épargnée par ce pic de pollution.

Le maximum journalier est atteint entre 13h et 15h, soit à l'heure où les réactions chimiques de production de l'ozone sont à leur maximum à cause de l'ensoleillement et de la chaleur.

L'analyse de la masse d'air chargée en ozone montre que la part de production locale est importante et vient s'ajouter à un fond régional lié à l'agglomération genevoise déjà chargée. Le rôle de la masse d'air présente au-dessus du Lac n'est pas à négliger : elle pourrait constituer un réservoir d'ozone.

En conclusion...

Quel air respirons-nous dans le bassin genevois ? Si les normes en vigueur sont bien respectées par le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre, pour les poussières en suspension, la situation est plus contrastée avec une moyenne annuelle acceptable mais des concentrations journalières qui peuvent conduire au dépassement de la valeur limite. Pour l'ozone, ni la valeur cible, ni l'objectif à long terme ne sont respectés... ce qui est le cas pour la majorité du territoire Rhône-Alpin. Mais les émissions polluantes du bassin de vie genevois, ajoutées aux conditions météorologiques, contribuent à l'observation de concentrations d'ozone importantes sur le secteur, notamment l'Est du bassin Genevois, qui est particulièrement concerné par des concentrations plus importantes.