

Suivi de la qualité de l'air
Unité urbaine de Crest (Drôme)
Année 2006

Contexte

Objectif de l'étude :

Le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air de la région Rhône-Alpes (PSQA - téléchargeable sur www.atmo-rhonealpes.org/Publications), a été adopté à la fin de l'année 2005 pour une durée de 5 ans.

L'unité urbaine de Crest entre dans la catégorie des unités urbaines de plus de 10 000 habitants pour lesquelles le PSQA prévoit tous les 5 ans un programme de surveillance temporaire, à l'aide de moyens de mesures mobiles.

Cette évaluation temporaire des niveaux de pollution, dites mesures indicatives, a pour objectif **la connaissance de l'exposition de la population à la pollution atmosphérique et la comparaison aux valeurs réglementaires.**



Durée des mesures :

La durée totale des mesures correspond à 9 semaines de mesures (17% de l'année) répartis sur trois saisons (hiver, été et automne). Elle est donc supérieure à la durée minimale réglementaire de 14% à partir de laquelle les mesures peuvent être considérées comme étant représentatives de l'année civile.

Présentation de la campagne de mesure :

Polluants mesurés :

- Oxydes d'azote (NO, NO₂)
- Dioxyde de soufre (SO₂)
- Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 microns (PM₁₀)
- Ozone (O₃)
- Monoxyde de carbone (CO)
- Les BTX dont le benzène (C₆H₆) par tubes à diffusions passives.

Périodes de mesures :

- 1^{ère} série (hiver) : du 14 février au 6 mars 2006
- 2^{ème} série (été) : du 11 au 31 juillet 2006
- 3^{ème} série (automne) : du 5 au 26 octobre 2006

Site de mesure :

Coordonnées Postales :
Salle des fêtes de la ville de Crest (Moulinages - Coloriage)

Coordonnées géographiques (UTM31):
Longitude : 660236 Latitude : 4954294
Altitude : 187 m

Unité urbaine de Crest : 12 074 habitants
Crest : 7739 hab. soit 328 hab./km²



Légende :

- : Moyen mobile
- : Station fixe urbaine et périurbaine
- : Station fixe trafic
- : Station fixe rurale



Récapitulatif des résultats

Concentration sur le site de Crest

	Objectif de qualité	Valeur li-mite	Valeur li-mite (ou valeur cible)	Seuil d'information	Seuil d'alerte	
Oxydes d'azote						
		23 / 40 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	23 / 48 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	0 / 18 dép. (240 µg.m ⁻³ en moyenne horaire)	0 dép. 200 µg.m ⁻³ en moyenne horaire - Max hor. : 106 µg.m⁻³	0 dép. 400 µg.m ⁻³ en moyenne horaire
Dioxyde de soufre		3 / 50 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	0 / 3 dép. (125 µg.m ⁻³ en moy. Jour.)	0 / 24 dép. (350 µg.m ⁻³ en moy. Hor.)	0 dép. 300 µg.m ⁻³ en moyenne horaire - Max hor. : 32 µg.m⁻³	0 dép. 500 µg.m ⁻³ en moyenne horaire (3 heures consécutives)
Benzène		0,9 / 2 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	0,9 / 9 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	/	/	/
Ozone		-154 (max de la moy. glissante sur 8h) / (120 µg.m ⁻³ moy. glissante 8h)		15 / 25 dép. (120 µg.m ⁻³ en max. jour. de moy. glissante 8h ; Valeur cible 2010)	0 dép. de 180 µg.m ⁻³ en moy. horaire - Max hor. : 177 µg.m⁻³	0 dép. de 240 µg.m ⁻³ sur 3 heures consécutives ou 360 µg.m ⁻³ sur 1 heure
Monoxyde de carbone			0 / 10000 µg.m ⁻³ en moyenne glissante sur 8 h.			
Particules fines PM₁₀		19 / 30 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	19 / 40 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	0 / 35 dép. (50 µg.m ⁻³ en moy. Jour.)	0 dép. 80 µg.m ⁻³ en moyenne journalière - Max jour. : 36 µg.m⁻³	0 dép. 125 µg.m ⁻³ en moyenne journalière

Amplitude des concentrations mesurées sur les sites de Atmo Drôme Ardèche

Proximité automobile Milieu urbain
 Site Crest Milieu rural

Estimation des risques de dépassement des seuils réglementaires

Risque faible
 Risque modéré à élevé
 Risque très élevé

Résultats de la campagne de mesure

Les résultats des trois campagnes de mesures seront traités par polluants. Ils seront par ailleurs comparés aux stations fixes de référence ainsi qu'aux valeurs réglementaires afin d'évaluer au mieux la qualité de l'air sur le site étudié au cours de l'année 2006.

Les oxydes d'azote (NO – NO₂)

Sur le territoire d'ATMO Drôme Ardèche

La famille des oxydes d'azote regroupe le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Seul ce dernier, considéré comme toxique, est réglementé.

Le dioxyde d'azote provient principalement du transport routier : 50 % des émissions sur le territoire de surveillance d'ATMO Drôme-Ardèche (figure 1).

La différence des niveaux en fonction de la typologie des sites est donc très significative avec des concentrations 2,5 fois plus élevées le long de l'A7 que dans le centre urbain de Valence ou d'Annonay.

Depuis quelques années, les taux moyens de dioxyde d'azote semblent stagner dans les agglomérations. En revanche, les concentrations relevées en proximité automobile ont globalement diminué depuis 2002.

La valeur limite annuelle pour la protection de la santé fixée à 48 µg.m⁻³ n'est cependant toujours pas respectée sur le seul site de proximité automobile d'ATMO Drôme-Ardèche (Valence Trafic en bordure d'A7).

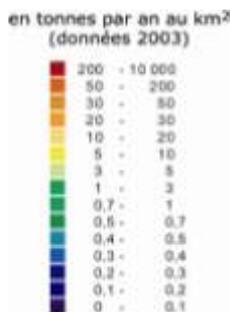
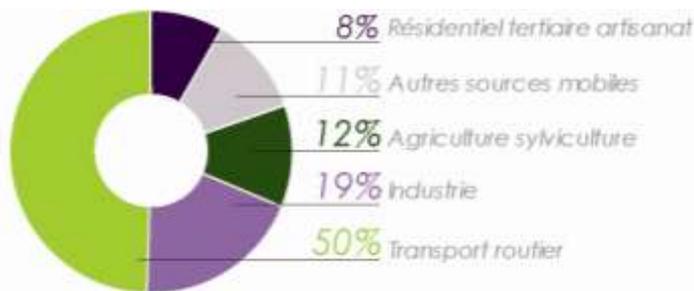


Figure 1 : Répartition géographique des émissions de NOx

Source : ATMO Rhône-Alpes

Figure 2 : Répartition sectorielle des émissions de NO₂

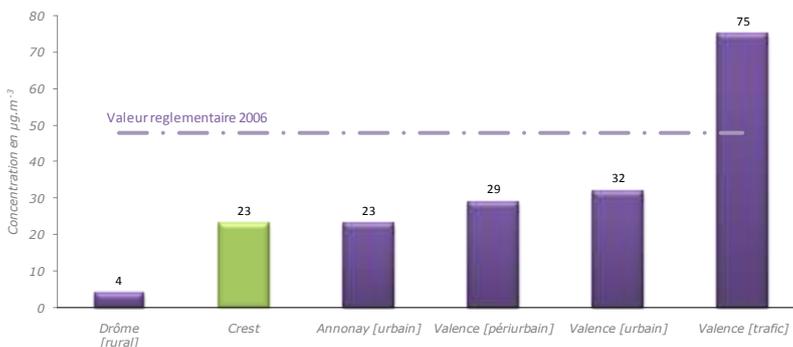
Source : ATMO Rhône-Alpes



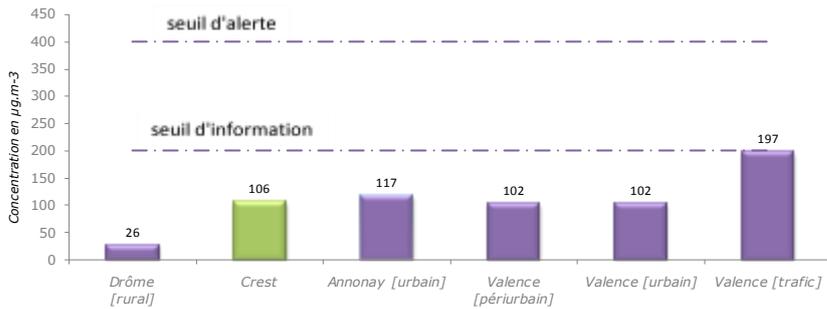
Sur le site d'étude

Avec une moyenne annuelle horaire en dioxyde d'azote estimée à 23 µg.m⁻³, **le site de Crest respecte l'objectif de qualité** fixé à 40 µg.m⁻³ **et la valeur limite annuelle** fixée à 48 µg.m⁻³ en 2006.

Graphique 1 : Comparaison des moyennes de NO₂



Graphique 2 : Comparaison des maxima horaires de NO₂ enregistrés pendant les périodes de mesures



Les seuils d'alerte de 400 µg.m⁻³ et d'information de 200 µg.m⁻³ en moyenne horaire n'ont pas été dépassés pendant les 9 semaines de mesures. Le maximum horaire enregistré à Crest est de 106 µg.m⁻³ pendant la période hivernale, alors qu'il atteint 197 µg.m⁻³ sur le site de proximité automobile du réseau ATMO Drôme Ardèche.

Le risque de dépassement de ces valeurs réglementaires semble faible sur le site de Crest.

Les niveaux de NO₂ enregistrés à Crest sont nettement plus faibles que ceux de tous les sites fixes de référence pendant les périodes de mesures estivale et automnale.

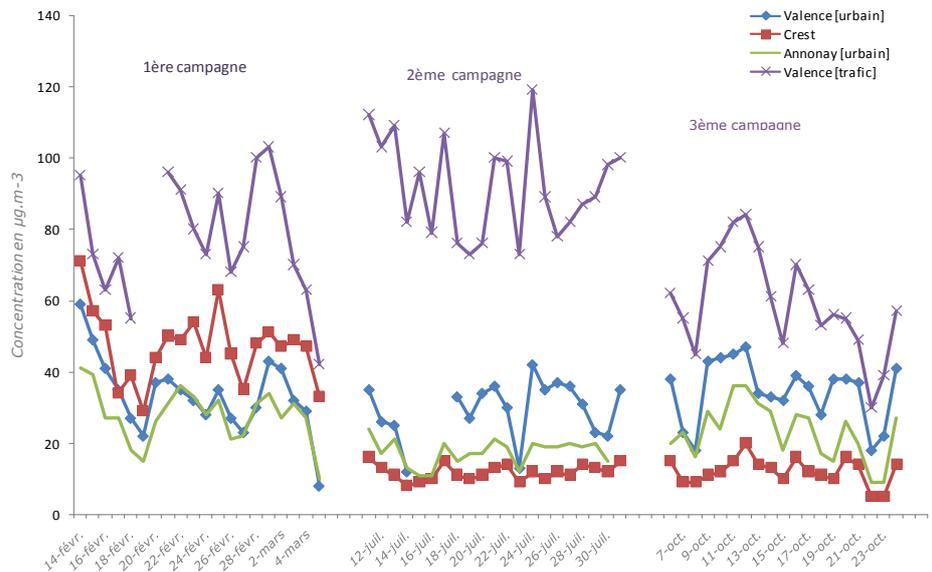
Les mesures réalisées pendant l'hiver sont en revanche plus élevées que celles enregistrées sur les sites urbains de Valence et d'Annonay.

L'analyse des courbes d'évolution horaire montre à plusieurs reprises une nette augmentation des concentrations pendant la nuit. Il est probable qu'une source localisée de NO₂ (chaufferie de la salle des fêtes, parking...) ou qu'un problème technique (sur l'analyseur ou la canne de prélèvement) soit à l'origine de ces concentrations plus élevées.

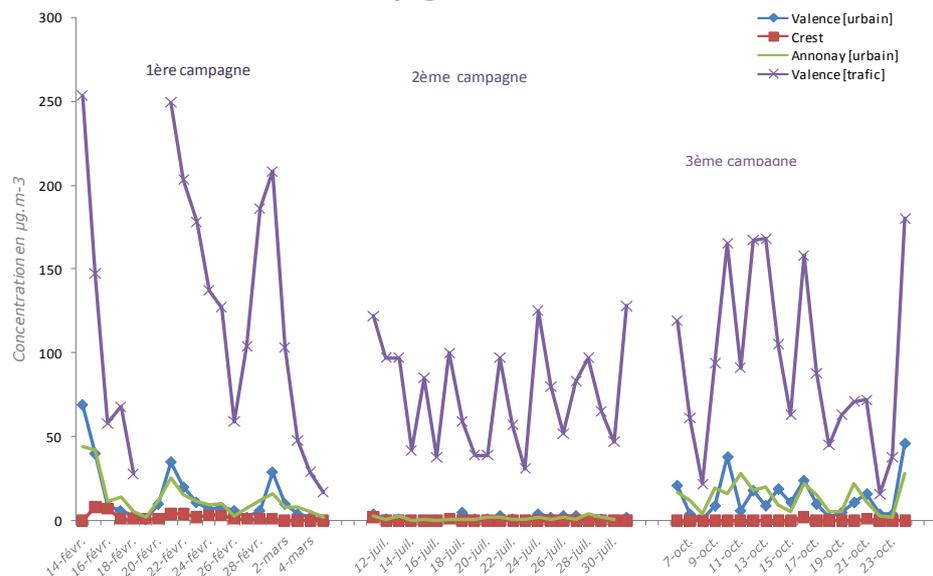
Pour vérifier ces hypothèses, il semble indispensable de réaliser les prochaines mesures prévues à Crest (en 2011) sur un autre site de la commune.

Sur toutes les périodes, les niveaux de NO, polluant primaire directement émis par la circulation automobile sont faibles et très inférieurs à la majorité des sites de référence d'ATMO Drôme Ardèche, tant au niveau des moyennes que des pointes. **Sur ce site, la circulation automobile influence donc très peu, de façon directe, la qualité de l'air.**

Graphique 3 : Evolution journalière du NO₂ pendant les 3 campagnes de mesures



Graphique 4 : Evolution journalière du NO pendant les 3 campagnes de mesures



Le dioxyde de soufre (SO₂)

Sur le territoire d'ATMO Drôme Ardèche :

Le dioxyde de soufre est un polluant qui provient essentiellement du secteur industriel. Les concentrations annuelles mesurées dans une grande majorité des centres urbains sont très faibles.

C'est le cas de l'agglomération valentinoise pour laquelle les niveaux moyens de fond restent très inférieurs à l'objectif de qualité de 50 µg.m⁻³ avec une concentration moyenne annuelle à 3 µg.m⁻³.

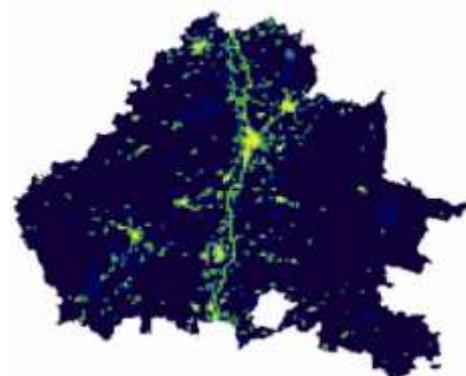
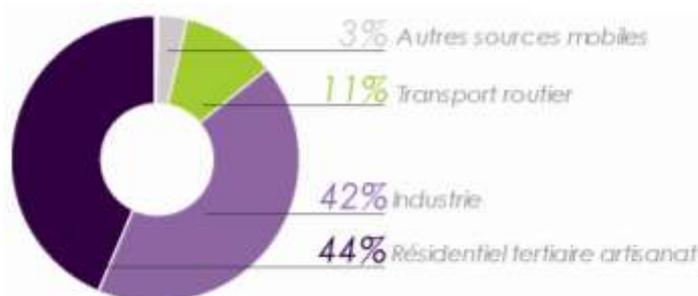


Figure 3 : Répartition géographique des émissions de SO₂

Source : ATMO Rhône-Alpes

Figure 4 : Répartition sectorielle des émissions de SO₂

Source : ATMO Rhône-Alpes



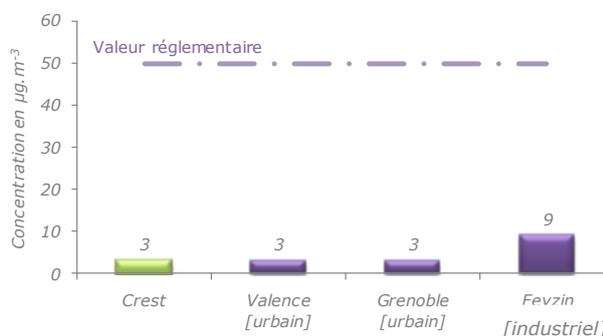
Sur le site d'étude

En raison d'une panne sur l'analyseur de SO₂ pendant la période estivale, la durée totale des mesures (10% de l'année) est inférieure à la durée minimale réglementaire de 14% à partir de laquelle les mesures peuvent être considérées comme étant représentatives de l'année civile.

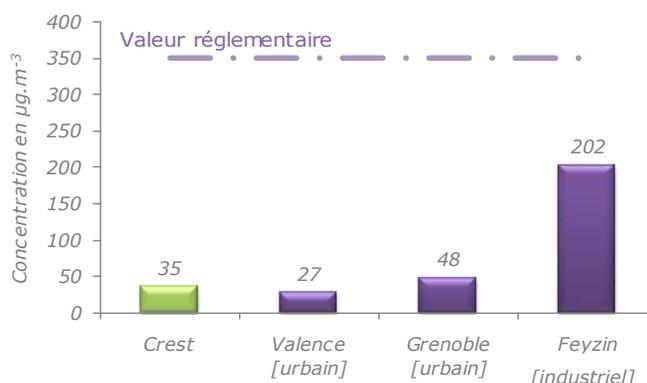
Pendant les deux campagnes de mesures, réalisées pendant l'hiver et l'automne 2006, périodes les plus propices à l'émission de ce polluant (chauffage), **les concentrations de SO₂ enregistrées respectent toutefois largement la réglementation en vigueur (graphique 5 et 6).**

Les concentrations mesurées à Crest sont comparables à celles mesurées sur les sites urbains de Valence et de Grenoble. Ces deux sites fixes de mesures ne posent aucun problème réglementaire pour le SO₂ sur l'ensemble de l'année.

Graphique 5 : Comparaison des moyennes annuelles du SO₂



Graphique 6 : Comparaison des maxima horaires de SO₂ enregistrés pendant les périodes de mesures



Les particules en suspension de diamètre inférieur à 10 microns (PM₁₀)

Sur le territoire d'ATMO Drôme Ardèche

Depuis quelques années, les particules fines en suspension constituent une problématique importante voire inquiétante : d'une part car elles peuvent être très nocives d'un point de vue sanitaire (350 000 de décès anticipés par an dans l'union européenne), et d'autres part car les niveaux moyens n'ont pas diminué de manière significative depuis plus de cinq ans.

A la demande du ministère de l'Ecologie, de l'Energie, de l'Aménagement et du Développement durable, la méthode de mesure des particules en suspension a évolué depuis le 1er janvier 2007, afin de prendre en compte la « fraction volatile des particules ». Cette fraction, qui n'était pas mesurée en 2006, peut représenter au final près de 30% de la masse des particules.

En 2006, les concentrations moyennes annuelles sont de l'ordre de 20 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en milieu urbain. Elles respectent donc largement la réglementation en vigueur (valeur limite annuelle de 40 $\mu\text{g.m}^{-3}$).

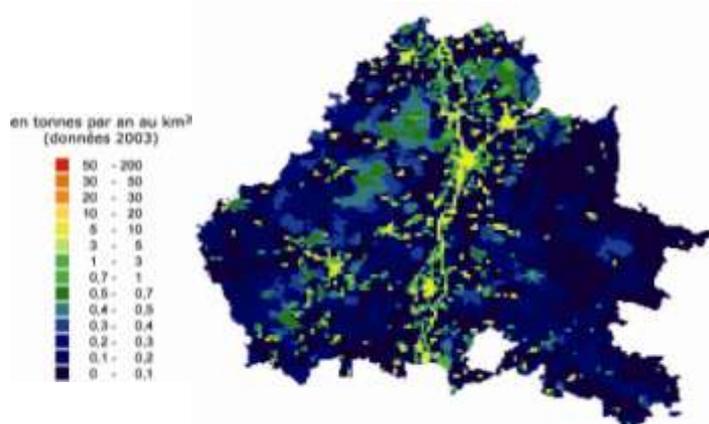
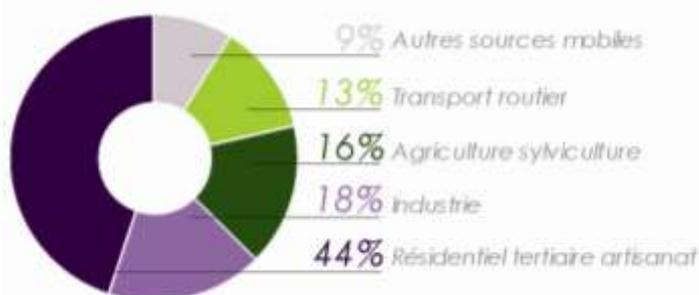


Figure 5 : Répartition géographique des émissions de PM₁₀

Source : ATMO Rhône-Alpes

Figure 6 : Répartition sectorielle des émissions de PM₁₀

Source : ATMO Rhône-Alpes

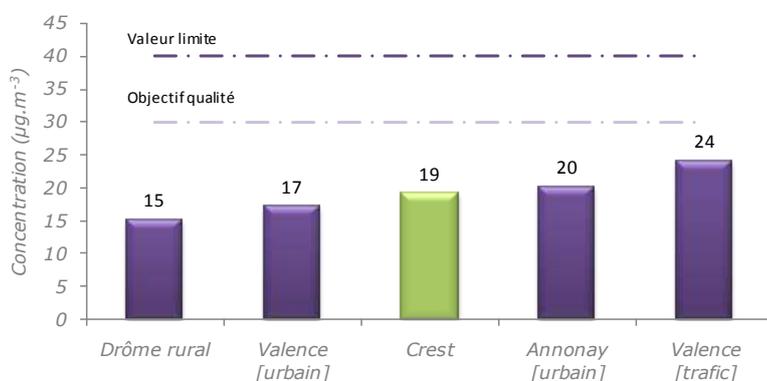


Sur le site d'étude

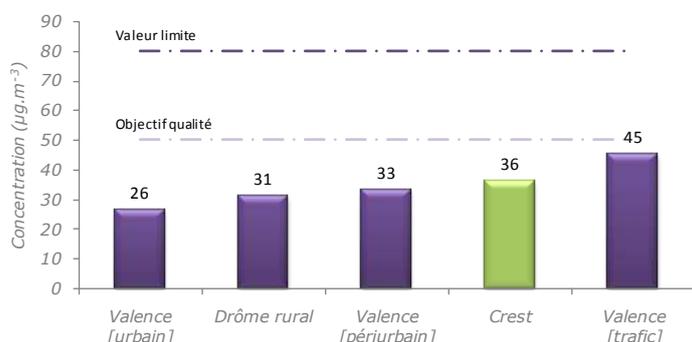
La valeur limite de 40 $\mu\text{g.m}^{-3}$ et l'objectif de qualité de 30 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle, sont respectés sur le site de Crest, avec une estimation de la moyenne annuelle à 19 $\mu\text{g.m}^{-3}$.

Les niveaux moyens de PM₁₀ sont tout à fait comparables, à Crest, à ceux mesurés en milieu urbain sur les départements de la Drôme et de l'Ardèche.

Graphique 7 : Comparaison des moyennes annuelles de PM₁₀



Graphique 8 : Comparaison des maxima journaliers de PM10



Le maximum journalier mesuré (36 µg.m⁻³) a été observé le lundi 16 octobre 2006.

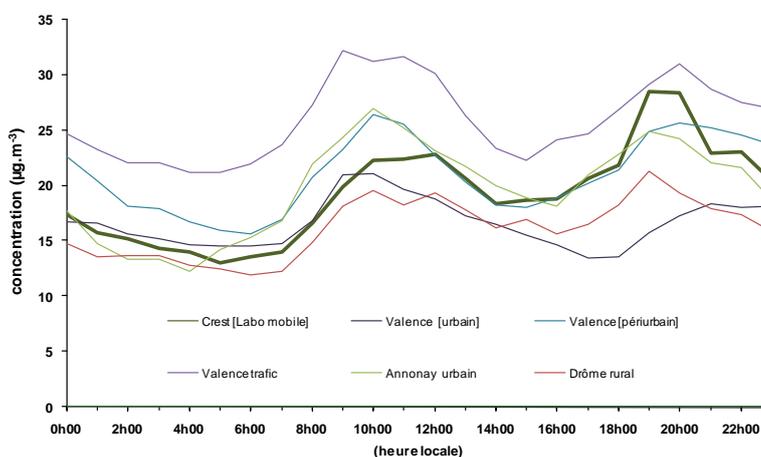
Le vent est faible au cours de cette journée. Une forte augmentation des concentrations en poussières a été observée en fin de matinée. Il est probable qu'une source localisée de poussières (voiture sur le parking, brassage de poussières sur le stade à proximité immédiate du site) soit à l'origine de ces fortes valeurs.

Malgré ces observations, **les concentrations journalières restent toujours bien en dessous de la valeur limite de 50 µg.m⁻³** à ne pas dépasser plus de 35 jours dans l'année.

Le seuil d'information de la population de 80 µg.m⁻³ en moyenne journalière n'a pas été atteint et **le risque semble faible sur le site de Crest.**

Le profil moyen horaire des PM10 est caractérisé par deux maxima faisant état d'une augmentation des niveaux aux heures de plus forte circulation (à partir de 7h00 du matin et le soir à partir de 17h00).

Graphique 9 : Profil moyen horaire des PM10 pendant les 3 campagnes de mesures



Le monoxyde de carbone (CO)

Sur le territoire d'ATMO Drôme Ardèche

Le monoxyde de carbone n'est mesuré que sur un site trafic en continu, le long de l'autoroute A7 (Valence trafic).

Les concentrations qui y sont enregistrées restent très en deçà de la réglementation qui fixe le seuil à $10\ 000\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ en moyenne glissante sur 8 heures.

Sur l'ensemble du territoire national, on note une décroissance des émissions, visible également au niveau des mesures enregistrées par les réseaux de surveillance.

Les améliorations technologiques des véhicules sont en grande partie à l'origine de cette baisse des concentrations moyennes de monoxyde de carbone.

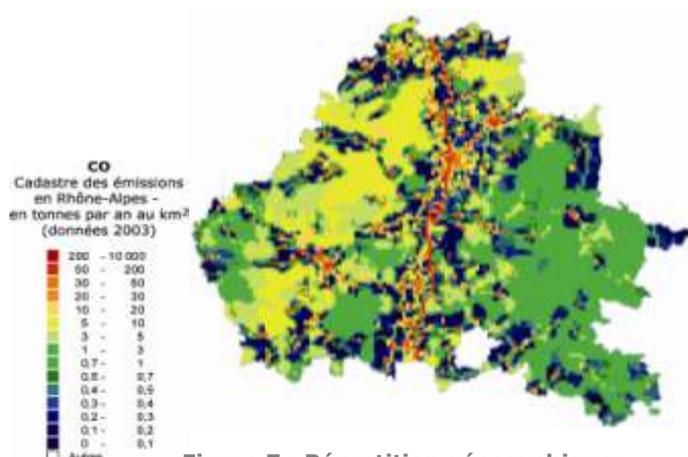
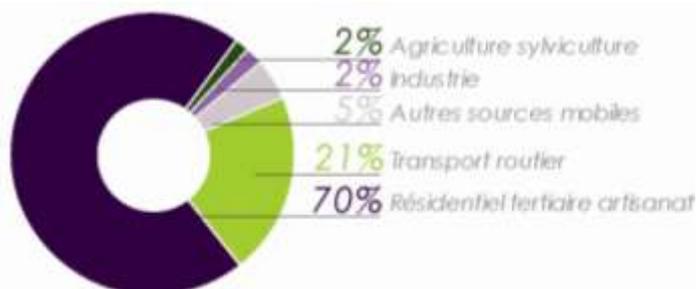


Figure 7 : Répartition géographique des émissions de CO

Source : ATMO Rhône-Alpes

Figure 8 : Répartition sectorielle des émissions de CO

Source : ATMO Rhône-Alpes



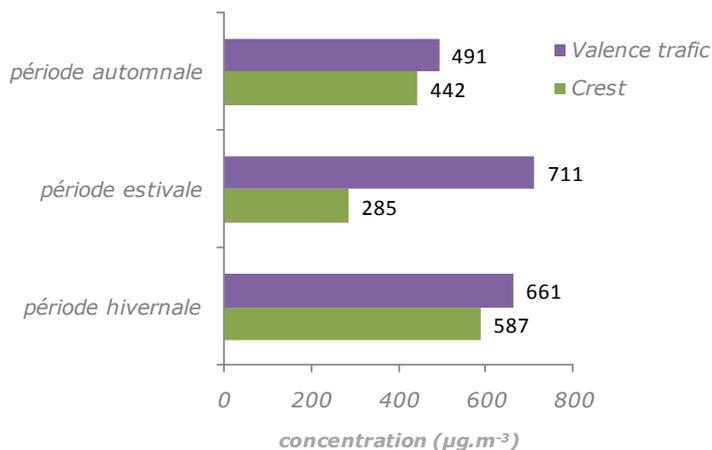
Sur le site d'étude

La valeur limite de $10\ 000\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ sur 8 heures (en moyenne glissante) n'a pas été dépassée et le risque de dépassement semble très faible sur ce site.

Aucune station de surveillance de la qualité de l'air rhônalpine ne l'a dépassé au cours de l'année 2006.

Le maximum de la moyenne glissante sur 8 heures relevé sur l'ensemble des trois séries de mesures est toujours inférieur à celui enregistré sur le site de Valence trafic.

Graphique 10 : Comparaison des maxima de la moyenne glissante sur 8 heures



L'ozone (O₃)

Sur le territoire d'ATMO Drôme Ardèche

L'ozone, contrairement aux autres polluants réglementés, est un polluant secondaire, c'est-à-dire qu'il n'est pas émis directement dans l'atmosphère par des sources de pollution, mais résulte de multiples et complexes réactions chimiques. Ces réactions sont activées par le rayonnement ultraviolet, c'est pourquoi l'ozone se forme majoritairement en été.

Globalement sur les cinq dernières années, les niveaux moyens de fond ont augmenté malgré une diminution des émissions de polluants à l'origine de la formation de l'ozone (oxydes d'azote entre autres).

En 2002, une grande campagne de mesures a été réalisée au niveau régional, à l'aide d'échantillonneurs passifs et de plusieurs laboratoires mobiles. Ces mesures ont permis d'établir une cartographie régionale des niveaux moyens estivaux de l'ozone pour l'été 2002 (figure 9).

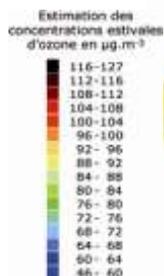


Figure 9 : Niveaux moyens estivaux l'ozone en 2002

Source : ATMO Rhône-Alpes

Sur le site d'étude

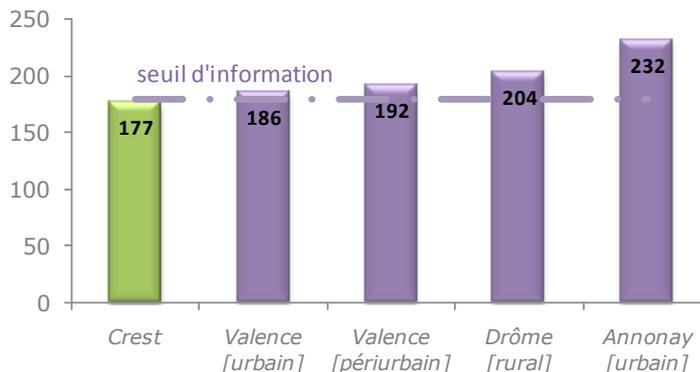
La période de mesures estivale est marquée par un temps très chaud et ensoleillé. Les températures sont nettement supérieures aux normales saisonnières avec plus de 32°C tous les après-midi (température maximale à 37°C le 21 juillet).

Au cours de cette période, la procédure d'information et de recommandations a été déclenchée à plusieurs reprises sur les agglomérations de Valence et d'Annonay et sur les zones "Sud Drôme Ardèche" et "Nord Drôme Ardèche et montagnes".

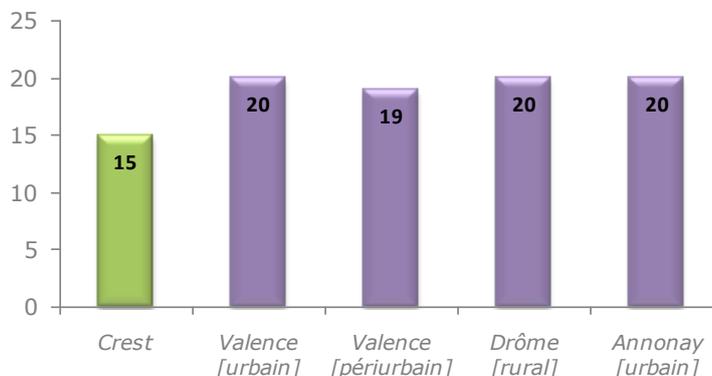
Malgré ces conditions météorologiques très favorables à la formation de l'ozone, **le seuil d'information de la population de 180 µg.m⁻³ n'a jamais été dépassé à Crest** (graphique 11). **Le risque ne semble toutefois pas entièrement exclu sur ce site**, la valeur maximale enregistrée (177 µg.m⁻³) étant très proche de la valeur réglementaire.

L'objectif de qualité (maximum journalier de la moyenne glissante supérieur à 120 µg.m⁻³) **a, quant à lui, été dépassé à Crest** et sur tous les sites fixes de surveillance de nombreuses journées en juillet (graphique 12).

Graphique 11 : Maxima horaire de l'ozone

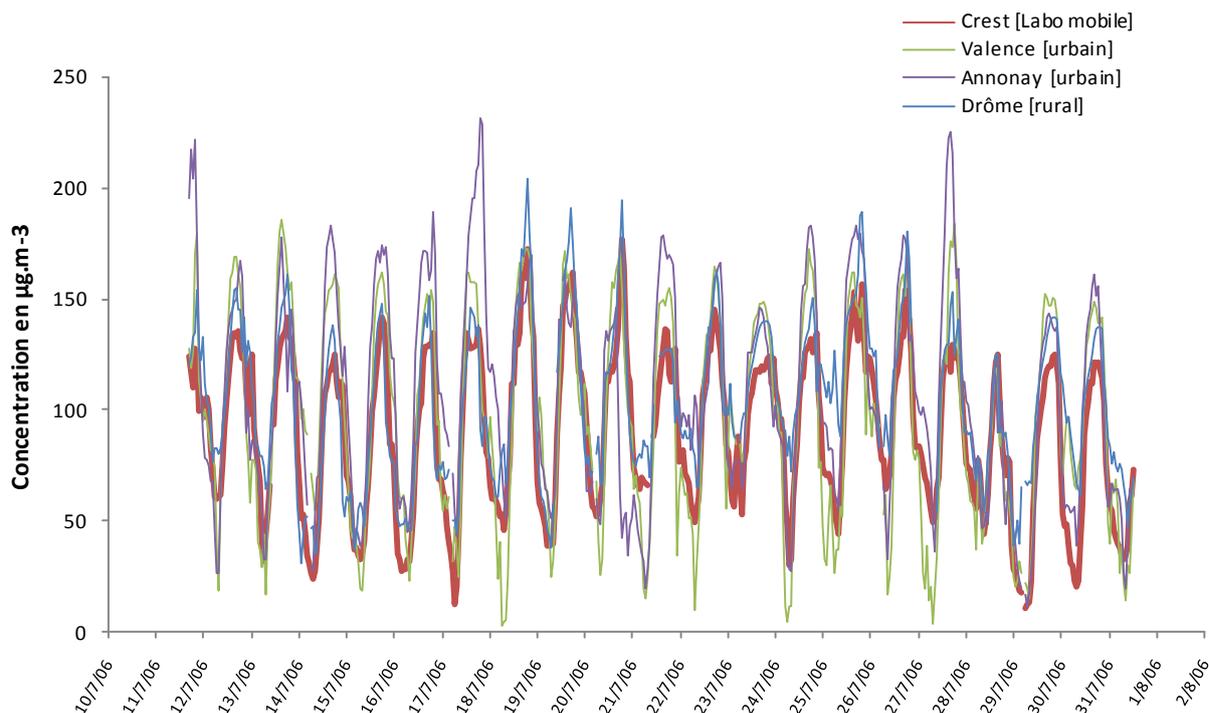


Graphique 12 : nombre de jours avec un dépassement du seuil de 120 µg.m⁻³ de la moyenne glissante sur 8 heures



Les concentrations d’ozone sur le site de Crest sont, par ailleurs, très corrélées à celles des sites fixes des départements Drôme Ardèche (graphique 13). En effet, le coefficient de corrélation entre Crest et les sites fixes est proche de 90% en été. Ce constat s’explique par le caractère grande échelle des épisodes de pollution d’ozone. Ils résultent de transferts de pollution en provenance de zones à forte émissions auxquels peut s’ajouter une production locale.

Graphique 13 : évolution horaire des concentrations d’ozone pendant la période de mesure estivale



Les BTEX

Sur le territoire d'ATMO Drôme Ardèche

Les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylène) font partie de la famille des COV (Composés Organiques Volatils). Parmi les nombreux COV, seul le benzène fait l'objet d'une réglementation, fixée à une valeur limite de **9 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en 2006** et de **5 $\mu\text{g.m}^{-3}$** à l'horizon 2010.

Les plus fortes concentrations en benzène sont souvent enregistrées en proximité des voies de circulation routière très fréquentées.

En 2006, un suivi permanent des teneurs a été mené sur un site urbain de l'agglomération de Valence, via des mesures hebdomadaires par échantillonneurs passifs. La moyenne annuelle calculée à partir de ces mesures ($1,4 \mu\text{g.m}^{-3}$) est inférieure à la valeur limite réglementaire et respecte l'objectif de qualité fixé à $2 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Dans l'ensemble, les teneurs les plus élevées sont mesurées en hiver, lorsque la stabilité des masses d'air nuit à la dispersion des polluants et que le chauffage fonctionne à plein régime.

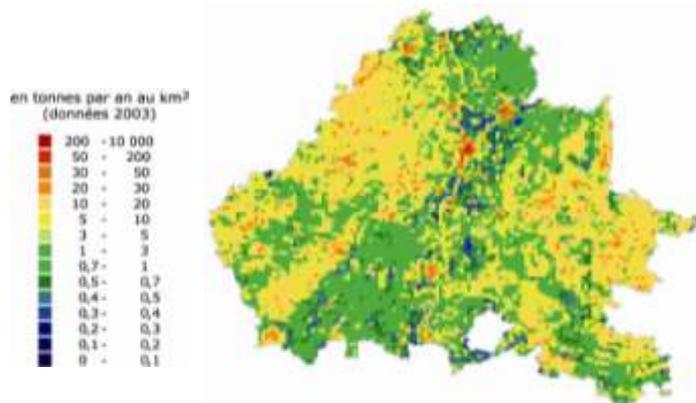
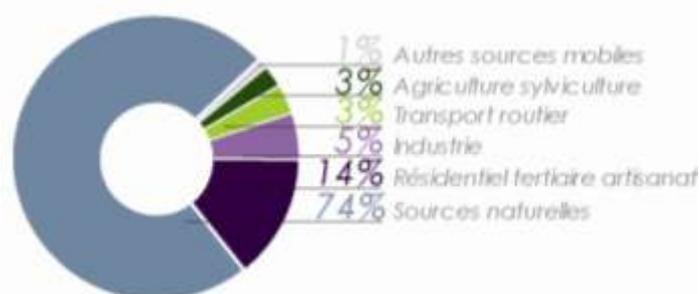


Figure 10 : Répartition géographique des COV

Source : ATMO Rhône-Alpes

Figure 11 : Répartition sectorielle des émissions de COV

Source : ATMO Rhône-Alpes



Sur le site d'étude

Les prélèvements ont été effectués par tubes à diffusion passive pendant les trois campagnes de mesure. Cette méthode qui donne une moyenne sur plusieurs jours, est moins précise que les analyseurs de référence (mesures horaires en automatique et en continu), mais présente l'avantage d'être moins coûteuse et facile à mettre en œuvre.

Les tubes sont exposés dans l'air ambiant sur une période définie par le laboratoire fabricant (deux semaines dans le cadre cette étude), puis renvoyés le plus rapidement possible à l'analyse pour déterminer la concentration des polluants piégés.

Les mesures ont été réalisées pendant 6 semaines réparties sur trois saisons (hiver, été automne). Leur durée (11% de l'année) est donc inférieure à la durée minimale réglementaire de 14% à partir de laquelle les mesures peuvent être considérées comme représentatives de l'année civile. Elles donnent cependant une première indication sur la concentration moyenne de benzène sur le site de Crest.

La moyenne des 6 semaines de mesures est de $0,9 \mu\text{g.m}^{-3}$. Elle est donc bien en dessous de la valeur limite réglementaire (2006) de $9 \mu\text{g.m}^{-3}$ et de l'objectif de qualité de $2 \mu\text{g.m}^{-3}$. Le risque de dépasser ces valeurs réglementaires semble faible sur ce site.

Conclusion :

L'ozone pose dans l'unité urbaine de Crest, comme sur l'ensemble de la région Rhône-Alpes, un problème réglementaire avec des niveaux supérieures à l'objectif de qualité fixé par la réglementation européenne.

Malgré des conditions météorologiques très favorables à la formation de l'ozone, le seuil d'information de la population n'a pas été dépassé à Crest pendant la période de mesures estivale. Le risque ne semble toutefois pas entièrement exclu sur ce site, la valeur maximale enregistrée étant très proche de la valeur réglementaire.

Tous les autres polluants mesurés à Crest (NO, NO₂, SO₂, CO, PM10 et Benzène) ne posent aucun problème vis à vis de la réglementation.

Sur certains polluants (NO₂, PM10), une augmentation très ponctuelle de la pollution a été observée. Deux hypothèses ont été émises : une source localisée de pollution (parking, stade à proximité immédiate du site, chaufferie de la salle des fêtes) influence les niveaux ou l'analyseur a pu montrer une défaillance technique non identifiable au moment des mesures.

Pour confirmer les niveaux de pollution de l'unité urbaine de Crest, il est recommandé de réaliser les prochaines mesures (prévues en 2011) sur un autre emplacement dans l'unité urbaine.