

## Toulon : synthèse et tendance de la qualité de l'air 2016

### Enjeux de qualité de l'Air sur Toulon : cartes synthétiques à fine échelle

La pollution de l'air est tracée notamment grâce à 3 polluants indicateurs des enjeux de la région PACA : dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>, particules fines PM 10 et ozone O<sub>3</sub>. Les outils de surveillance (mesures et modélisations) ont permis de construire un indice synthétique air à fine échelle sur l'ensemble du département varois.

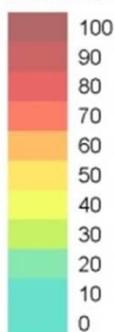
Ces cartes synthétiques permettent de qualifier les zones ayant un niveau d'exposition à ces polluants plus ou moins élevés. **Quel que soit l'année, le principal enjeu de qualité de l'air à Toulon est situé en proximité des axes routiers à fort trafic.**

**Sur le centre urbain dense de Toulon**, l'indice d'exposition oscille selon les années. L'évolution des émissions locales (résidentiel/trafic), les apports extérieurs (particules désertiques, ozone en provenance des Bouches-du-Rhône) combinés aux spécificités météorologiques de chaque année conduisent à ces variations.

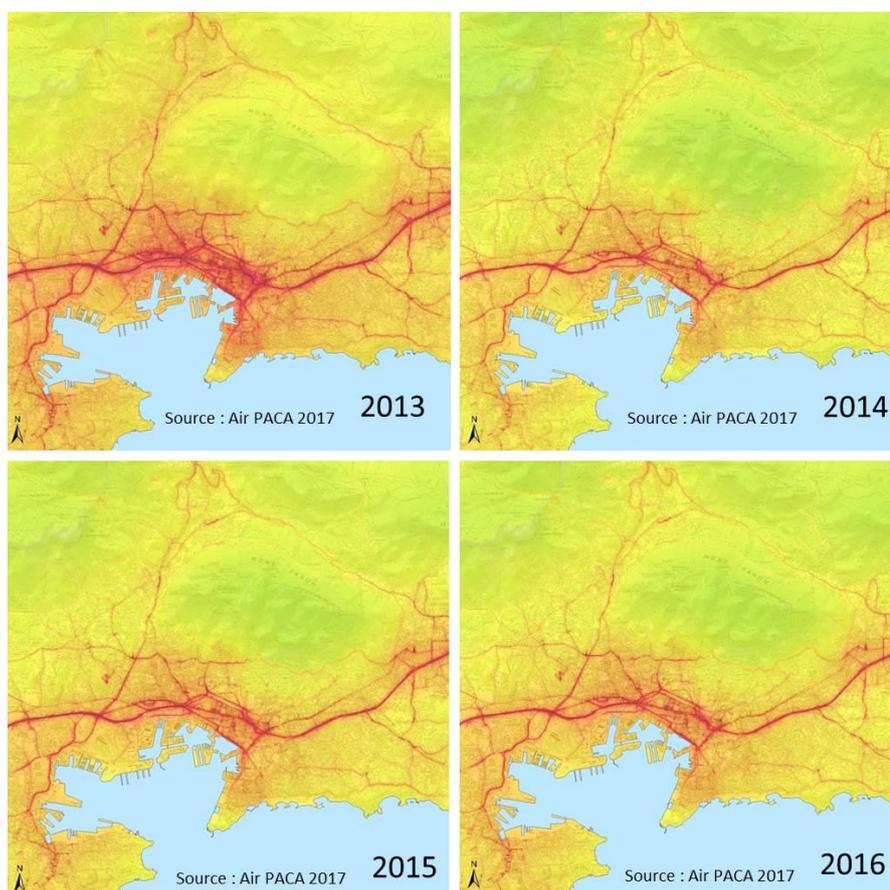
Ainsi pour Toulon, les années 2013 et 2015 montrent des indicateurs d'exposition plus marqués sur les axes routiers et dans le centre urbain dense.

- **En 2013**, les niveaux en particules fines et en ozone sont plus présents sur la ville de Toulon. La pollution chronique estivale à l'ozone s'ajoute au niveau de fond en particules plus élevé que la normale en décembre et sur les mois de juillet et août.
- **En 2015**, ce sont les niveaux en NO<sub>2</sub> un peu plus élevé que sur 2014, dont la principale source d'émission sur Toulon est le trafic routier.

#### Indice d'exposition



SCAN 25 © - © IGN PFAR PACA  
BD CARTO © - © IGN PFAR PACA  
Source : Air PACA 2017

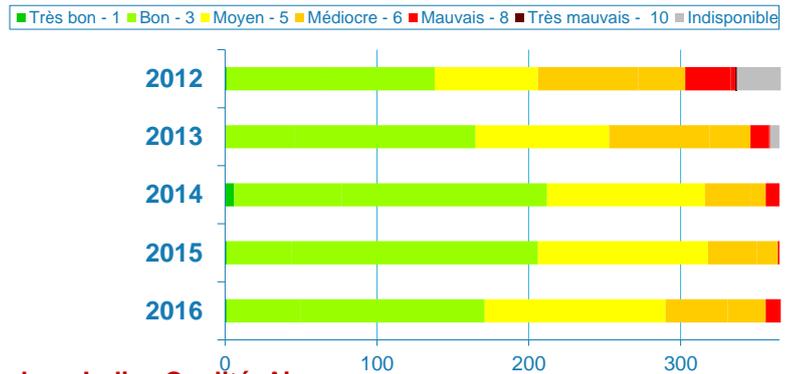


## Indices de qualité de l'air et tendances :

L'Indice de la Qualité de l'Air (IQA) permet de caractériser chaque jour et de manière synthétique la pollution atmosphérique globale. Il tient compte des 3 polluants à enjeux. (ozone, particules fines PM10, dioxyde d'azote)

Pour Toulon, L'indice de qualité de l'air est bon plus d'un jour sur deux depuis 2014. Il montre une tendance progressive à l'amélioration avec des disparités d'une année sur l'autre. Le nombre des indices « médiocre » diminue passant de plus de 90 à 66 jours en 2016.

Le nombre de jours avec une mauvaise qualité de l'air diminue également sur passant de 34 jours en 2012 à 10 en 2016.



Toulon - Indice Qualité Air

En 2016 à Toulon, sur les 10 jours d'indice mauvais, 3 sont dus à l'ozone début septembre et 7 aux particules fines dont 3 avec des apports de particules sahariennes les 6 avril, 25 et 26 octobre. Les 4 autres épisodes de particules ont eu lieu en décembre sur des périodes météorologiques stables favorables à l'accumulation des polluants émis localement (chauffage et trafic routier).

## Pollution chronique et tendance des principaux polluants à enjeux :

### Dioxyde d'azote :

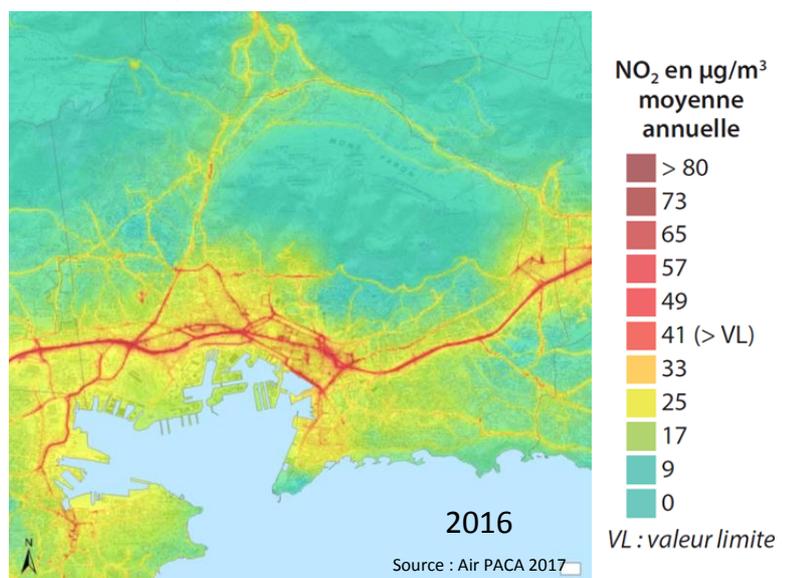
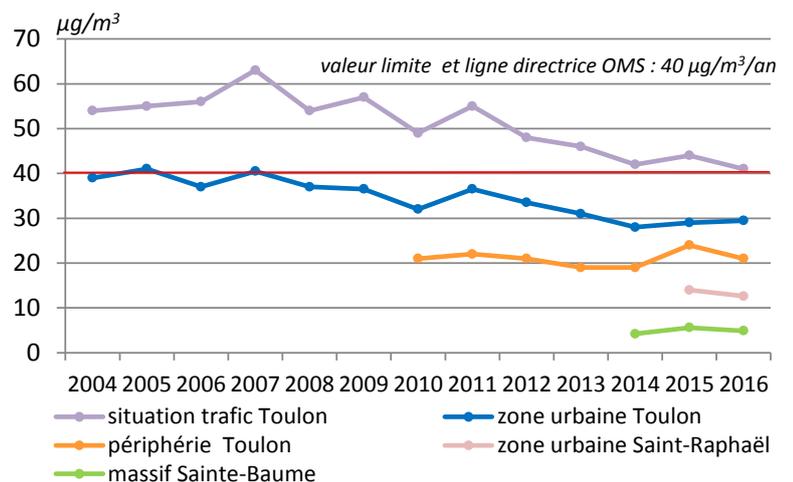
Les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote tendent à diminuer depuis le début des mesures. En effet, entre 2005 et 2016, les niveaux en dioxyde d'azote ont baissé de 29 % en zone urbaine et de 25% en situation trafic.

En 2016, seules les zones à proximité des grands axes routiers ne respectent pas la valeur limite pour la protection de la santé humaine. Les actions de réduction d'émission doivent porter sur le secteur des transports routier, qui constitue le principal émetteur en oxydes d'azote à Toulon (61% - source inventaire 2015).

La valeur réglementaire de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$  est respectée sur le reste du territoire.

6 000 habitants sont considérés exposés à cette pollution chronique au dioxyde d'azote sur le Var en 2016. Sur Toulon, cela représente environs 4 000 habitants, soit 2% de la population.

Aucun épisode de pollution au dioxyde d'azote n'a été relevé sur le Var depuis 2011.



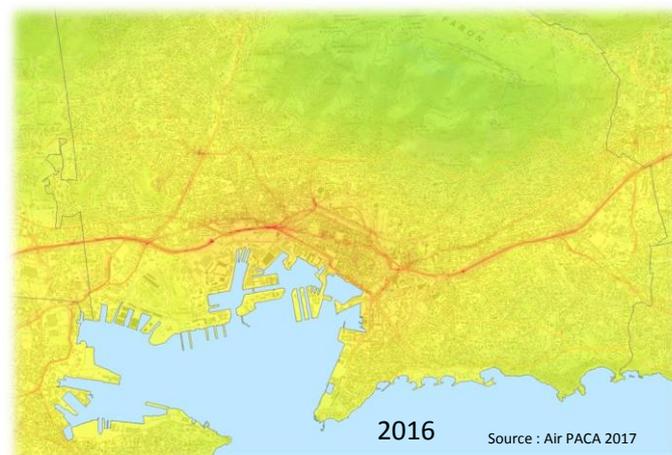
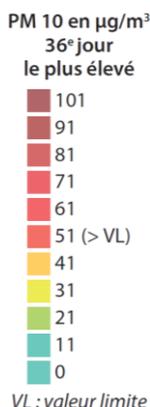
Carte 2016 de la moyenne annuelle en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> pour la commune de Toulon

## Particules fines PM10 :

En 2016, les concentrations mesurées en particules fines respectent les valeurs limites européennes et nationales.

2016 est dans la continuité des niveaux plus faibles relevés en 2014 et 2015 sur le territoire varois.

Les concentrations moyennes annuelles sont comprises entre 16 et 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur l'ensemble des sites varois.



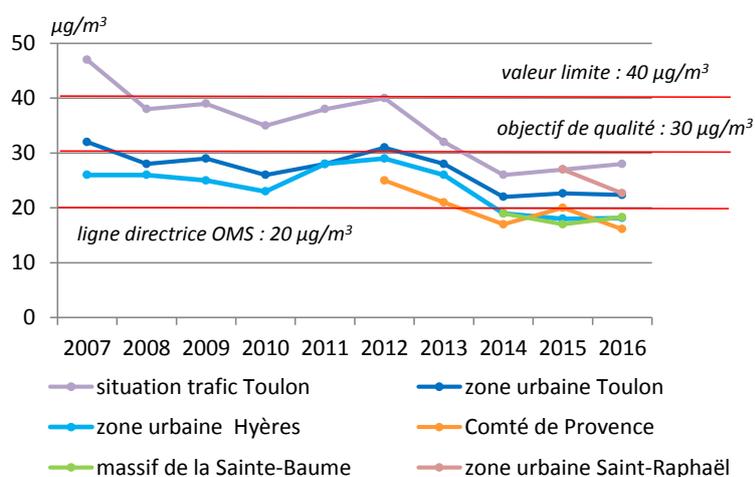
## Enjeux sanitaires et ligne directrice de l'OMS.

La ligne directrice de l'OMS pour les particules fines, plus contraignante (20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle), n'est pas respectée pour 13 % de la population soit 133 000 habitants. Il s'agit des zones urbaines denses et de la proximité du trafic routier.

Sur Toulon cela correspond à environ 61 000 habitants exposés en 2016, soit 37 % de la population.

Des actions restent donc à mener sur les principaux secteurs émetteurs : chauffage résidentiel, trafic routier, pour passer sous ce seuil sur l'ensemble du département. La tendance est toutefois à la baisse, passant de 96 % de la population varoise exposée en 2010 à 13 % en 2016.

Carte 2016 du 36<sup>e</sup>me jour le plus élevé en particules fines PM10 pour la ville de Toulon



## Particules fines PM2.5 :

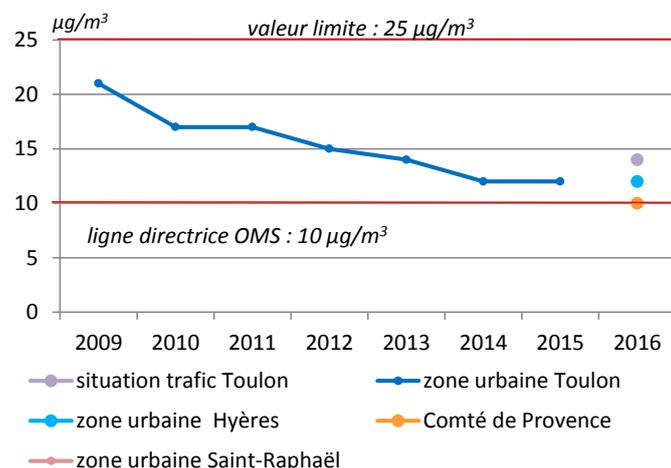
Dans le département, les PM<sub>2,5</sub> n'ont pu être mesurées que partiellement en 2016. Deux nouveaux sites de mesures sont désormais équipés d'analyseurs : le site de Toulon Claret depuis fin novembre 2016 et le site d'Esterel depuis décembre 2016.

Les résultats présentés ci-dessous sont issus des derniers travaux statistiques menés par Air PACA permettant d'estimer les niveaux en PM<sub>2.5</sub> à partir des mesures disponibles à proximité ou sur site.

Tous les niveaux annuels estimés en PM<sub>2,5</sub> restent en deçà de la valeur limite de 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les niveaux en situation urbaine et de proximité trafic restent supérieurs à la ligne directrice de l'OMS de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sur les zones rurales, elles restent très proches de ce seuil.

A partir de 2017, Air PACA dispose de 2 stations permanentes équipées d'une analyse pour ce polluant (Toulon Claret et Esterel). Les 3 autres sites mesurant les particules PM10 disposeront également d'une estimation des niveaux en PM<sub>2.5</sub> exploitables.

Le calcul de l'exposition des populations et les cartographies à fine échelle à ce critère sont en cours de réalisation par Air PACA.

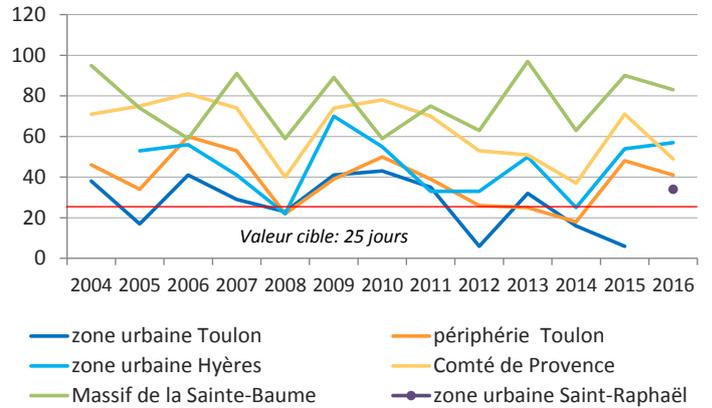


## Ozone :

En 2016, les conditions météorologiques sont restées propices à la formation de l'ozone. La répartition géographique de la pollution chronique diffère légèrement :

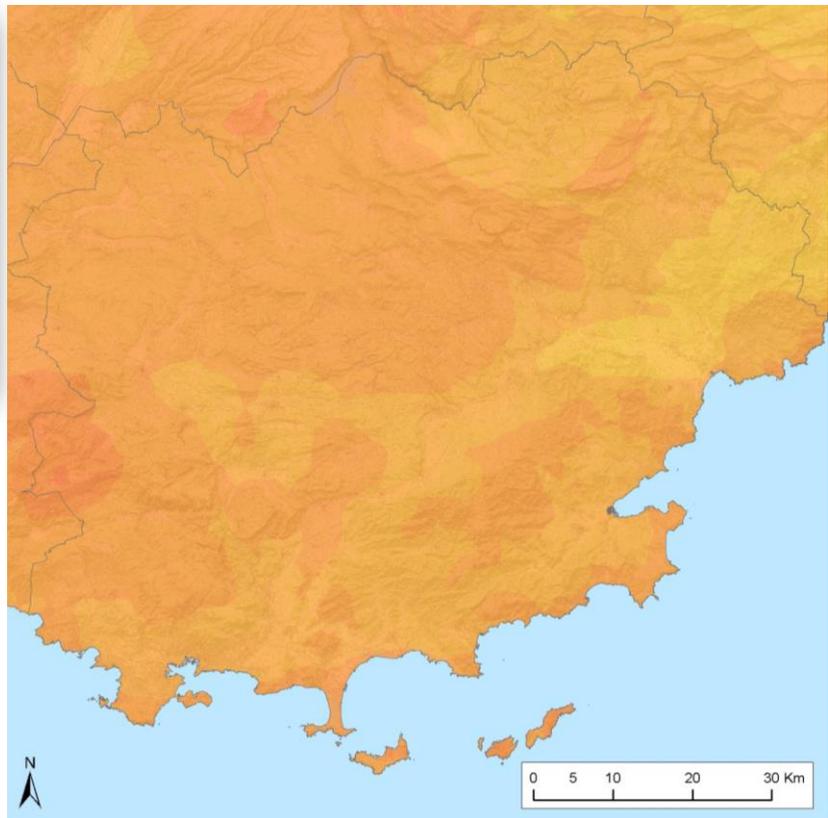
- **Les zones d'altitude** telles que le massif de la Sainte Baume **mesurent le plus de dépassement journalier**, allant de 59 à 97 jours selon les années. Les facteurs aggravants sont l'altitude, un ensoleillement prononcé et l'absence de polluants qui consomment l'ozone.
- **Les zones périurbaines et rurales du Var sont également exposées à cette pollution** (Hyères, la Valette, Comté de Provence) et ne respectent pas la valeur cible, avec entre 42 et 59 jours. Sur le centre Var, la pollution chronique à l'ozone est passée de 71 jours en 2015 à 51 jours en 2016.
- **Le centre-ville de l'agglomération toulonnaise est moins touché** selon les années, avec un nombre de jours de pollution chronique qui oscille entre 10 et 40.

nombre de jours avec pollution chronique



**En 2016, 81 % (~825 000 habitants) de la population du Var est exposée à une pollution chronique estivale à l'ozone.**

Les émissions locales en oxydes d'azote issues majoritairement du trafic routier, ainsi que les émissions de composés organiques volatiles (COV) issues du milieu naturel et du secteur résidentiel contribuent à la pollution chronique en ozone sur le territoire varois. Le Var est également soumis en fonction des régimes de vent (Mistral ou vent d'Est) à des apports d'ozone en provenance des Bouches-du-Rhône et de la Côte-d'Azur.



Carte 2016 de l'indicateur chronique à l'ozone pour le Var

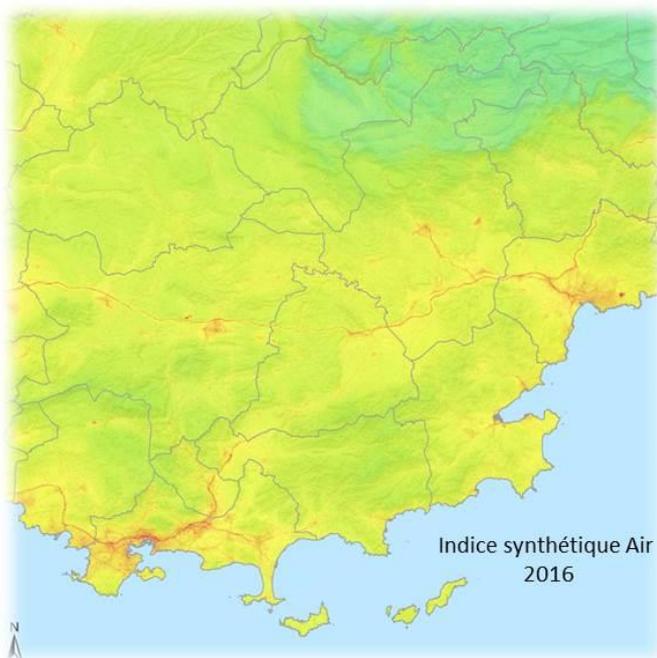
## ANNEXE 1 : Surveillance de la qualité de l'air sur l'aire toulonnaise

Air PACA effectue la surveillance de la qualité de l'air de plus de 70 composés présents dans l'air ambiant à l'échelle de la région PACA. Sur l'aire toulonnaise, trois polluants constituent un enjeu sanitaire et environnemental : l'ozone, les particules fines et le dioxyde d'azote.

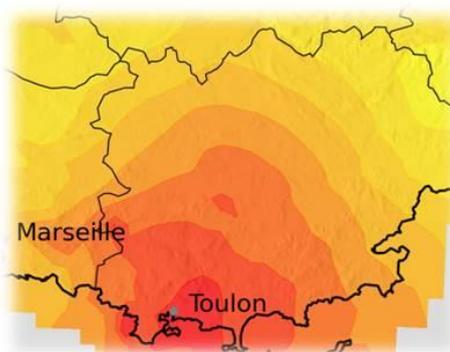
L'aire toulonnaise a fait l'objet de la surveillance d'autres composés par le passé : monoxyde de carbone (CO), dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), Métaux lourds (Cadmium, Arsenic, Plomb, Nickel) et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (10 HAP), Benzène. Pour ces composés, les évaluations menées sur plusieurs années et les concentrations mesurées sont inférieures au seuil nécessitant le maintien de cette surveillance.

Le dispositif de surveillance de la qualité de l'air d'Air PACA sur le département du Var, intègre les outils suivants :

- ▶ Des cartes quotidiennes de prévision régionale de la qualité de l'air en ozone, particules et dioxyde d'azote disponibles sur le Var.
- ▶ Des cartes urbaines à fine échelle sur l'ensemble du département permettent de visualiser les concentrations annuelles en particules fines, dioxyde d'azote et un indicateur de l'état de la qualité de l'air. Un historique de ces cartes est constitué de 2010 à 2015.
- ▶ 7 stations permanentes de mesures réparties sur 6 zones du territoire, dont 4 sur Toulon Provence Méditerranée. Elles permettent d'alimenter les cartographies et de faire un suivi de l'ensemble des polluants surveillés.
- ▶ Des campagnes de mesures temporaires complètent le dispositif de mesure permanent.



Modèle de prévision quotidien de la qualité de l'air



## ANNEXE 2 : Caractéristiques des polluants concernés

### Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

**Origine et dynamique :** Le NO<sub>2</sub> (dioxyde d'azote) est un polluant dont l'origine principale est le trafic routier, issu de l'oxydation de l'azote atmosphérique et du carburant lors des combustions à très hautes températures. C'est le NO (monoxyde d'azote) qui est émis à la sortie du pot d'échappement, il est oxydé en quelques minutes en NO<sub>2</sub>. La rapidité de cette réaction fait que le NO<sub>2</sub> est considéré comme un polluant primaire. On le retrouve en quantité relativement plus importante à proximité des axes de forte circulation et dans les centres villes.

Il est particulièrement présent lors des conditions de forte stabilité atmosphérique : situations anticycloniques et inversions thermiques en hiver. Les oxydes d'azote sont des précurseurs de la pollution photochimique et de dépôts acides (formation d'acide nitrique).

### Particules en suspension (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>)

**Origine et dynamique :** Les particules sont des polluants atmosphériques dont la composition est hétérogène. Elle comprend un mélange complexe de substances organiques et minérales en suspension dans l'air, sous forme solide et/ou liquide. Ces particules sont de taille, de composition et d'origine diverses. Leurs propriétés se définissent en fonction de leur diamètre aérodynamique appelé taille particulaire.

- La fraction thoracique des particules appelée PM<sub>10</sub> (particules de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm)
- Les particules plus fines, ou fraction alvéolaire, appelées PM<sub>2,5</sub> (diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm)

La taille des particules détermine leur temps de suspension dans l'atmosphère. En effet, si les PM<sub>10</sub> finissent par disparaître de l'air ambiant dans les quelques heures qui suivent leurs émissions de par l'effet de la sédimentation et des précipitations, les PM<sub>2,5</sub> peuvent rester en suspension pendant des jours, voire pendant plusieurs semaines. Par conséquent, elles peuvent parcourir de longues distances.

Les particules peuvent être primaires ou secondaires en fonction de leur mécanisme de formation.

L'émission directe des particules primaires dans l'atmosphère est le résultat de procédés anthropiques ou naturels. Les principales sources anthropiques sont la combustion de gazole (diesel des véhicules automobiles) ; l'utilisation de combustibles domestiques solides (charbon, lignite et biomasse) ; les activités industrielles (construction, secteur minier, cimenteries, fabrication de céramique et de briques, fonderie) ; l'érosion des chaussées sous l'effet de la circulation routière et l'abrasion des pneus et des freins ; et les travaux d'excavation et les activités minières.

Les particules secondaires ne sont pas **directement** rejetées dans l'atmosphère. Elles se forment dans l'atmosphère, généralement sous l'effet du rayonnement solaire, de l'eau et de transformations chimiques (ou agrégations) entre des polluants gazeux et/ou particuliers. Le fort ensoleillement présent en région PACA est favorable à la formation de particules secondaires issues de ces processus photochimiques.

## Ozone (O<sub>3</sub>)

**Origine et dynamique :** L'ozone est un polluant secondaire, il n'est pas directement émis dans l'atmosphère, mais résulte de réactions photochimiques (sous l'effet des rayonnements solaires) des gaz précurseurs : oxydes d'azote (NOx) et composés organiques volatils (COV).

Ces réactions complexes forment l'ozone essentiellement en périphérie des villes, car la masse d'air voyage pendant que les réactions se font. De plus dans les centres villes, les précurseurs sont trop nombreux et certains détruisent l'ozone par des réactions différentes mais tout aussi complexes.

Les zones rurales, situées sous les vents des villes ou des industries subissent également la pollution photochimique du fait du transport de la masse d'air qui se charge progressivement en ozone. Celle-ci peut parfois être portée assez loin notamment par les brises de vallée. C'est un cas typique en région Provence Alpes Côte d'Azur via la vallée de la Durance, la vallée du Var ... A la montagne, le fort rayonnement ultra-violet et l'absence d'inversion thermique favorise la formation d'ozone.

L'ozone est un polluant 'estival', voir du fin de printemps et du début de l'automne dans les régions fortement ensoleillées comme la région Provence Alpes Côte d'Azur. Les plus fortes concentrations se rencontrent donc lors de conditions de fort ensoleillement et de stagnation de l'air.

Il peut être à l'origine de problème respiratoire et entraîner une mortalité prématurée. Il agit également sur les végétaux en perturbant les mécanismes de photosynthèses, croissance et reproduction.

## Synthèse des effets sanitaires et environnementaux :

<b>polluants</b>	<i>effets sur la santé</i>	<i>effets sur l'environnement</i>
particules en suspension	<ul style="list-style-type: none"><li>- irritation des voies respiratoires</li><li>- dans certains cas, altération des fonctions pulmonaires</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- effets de salissures sur les bâtiments</li></ul>
oxydes d'azote		<ul style="list-style-type: none"><li>- pluies acides</li><li>- formation de l'ozone</li><li>- effet de serre</li></ul>
ozone	<ul style="list-style-type: none"><li>- Les enfants, les personnes âgées, les asthmatiques, les insuffisants respiratoires y sont particulièrement sensibles</li><li>- gaz irritant, il peut provoquer toux, inconfort thoracique, essoufflement, irritations nasale et oculaire. Elle augmente aussi la sensibilisation aux pollens.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Effets néfastes sur la végétation et perturbe la croissance de certaines espèces,</li><li>- Entraîne des baisses de rendement des cultures, provoque des nécroses foliaires.</li><li>- Contribue au phénomène des pluies acides et à l'effet de serre.</li><li>- Attaque et dégrade certains matériaux (le caoutchouc par exemple).</li></ul>