

surveillance de la qualité de l'air

sur le littoral atlantique – été 2018

mai 2019

air | pays de
la Loire
www.airpl.org



sommaire

synthèse.....	1
introduction.....	2
conditions expérimentales	3
dispositif déployé.....	3
site de mesure.....	3
conditions météorologiques	4
résultats de mesure	5
méthodologie générale.....	5
ozone (O ₃)	6
dioxyde d'azote (NO ₂)	8
particules fines PM ₁₀	10
conclusion et perspectives.....	11
annexes.....	12
annexe 1 : Air Pays de la Loire	13
annexe 2 : techniques d'évaluation.....	14
annexe 3 : types des sites de mesure	15
annexe 4 : polluants	16
annexe 5 : seuils de qualité de l'air 2018.....	17

contributions

Coordination de l'étude : Corentin Lemaire – Interprétation et rédaction : Maëlle Jouanny, Mise en page : Bérangère Poussin, Exploitation du matériel de mesure : Arnaud Tricoire et l'ensemble de l'équipe métrologie, Validation : François Ducroz et Gilles Levigoureux.

conditions de diffusion

Air Pays de la Loire est l'organisme agréé pour assurer la surveillance de la qualité de l'air dans la région des pays de la Loire, au titre de l'article L. 221-3 du code de l'environnement, précisé par l'arrêté du 1^{er} août 2016 pris par le Ministère chargé de l'Environnement.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Air Pays de la Loire est garant de la transparence de l'information sur les résultats des mesures et les rapports d'études produits selon les règles suivantes :

Air Pays de la Loire, réserve un droit d'accès au public aux résultats des mesures recueillies et rapports produits dans le cadre de commandes passées par des tiers. Ces derniers en sont destinataires préalablement.

Air Pays de la Loire a la faculté de les diffuser selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site Internet www.airpl.org, etc...

Air Pays de la Loire ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels Air Pays de la Loire n'aura pas donné d'accord préalable.

remerciements

Air Pays de la Loire remercie les Sables d'Olonne Agglomération pour la mise à disposition du site de mesure tout au long de la campagne.

synthèse

contexte

Le Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA) qui établit les actions de surveillance à mettre en œuvre de 2016 à 2021, prévoit la réalisation de campagnes de mesure de l'ozone en zone littorale atlantique, en période estivale. Ces mesures visent à renforcer le dispositif régional de surveillance de la qualité de l'air dans une zone des Pays de la Loire très touristique durant l'été.

dispositif de mesure

Une campagne de mesures a été réalisée du 6 juillet au 26 septembre 2018 aux Sables d'Olonne (85). Durant cette période, **un laboratoire mobile a été installé, équipé de plusieurs analyseurs automatiques** mesurant les particules fines (PM₁₀), les oxydes d'azote (NO, NO₂) et l'ozone (O₃), **représentatifs des principaux indicateurs de pollution** dans l'air ambiant.

Ce laboratoire a été installé dans le parc d'activités de la Sablière aux Sables d'Olonne.

résultats

Polluant	Respect des valeurs réglementaires	Comparaison et Sources principales
Ozone (O ₃)	Dépassements de l'objectif de qualité Dépassement du seuil d'information à ne pas exclure lors d'épisode de pollution généralisé	Niveaux homogènes sur la région, liés aux conditions météorologiques
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Respect des valeurs réglementaires	Niveaux proches de ceux d'une agglomération, en raison d'une influence du trafic routier
Particules fines (PM ₁₀)	Respect des valeurs réglementaires	Niveaux caractéristiques d'une zone urbaine

conclusions et perspectives

Cet état des lieux de la qualité de l'air met en évidence que la pollution aux Sables d'Olonne n'est pas différente de celle enregistrée dans la région et notamment sur le littoral. Cette étude vient compléter la campagne réalisée à l'été 2017 sur le littoral de Loire-Atlantique.

introduction

En 2016, Air Pays de la Loire a adopté son Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA), pour la période 2016-2021. Un des axes de celui-ci est l'amélioration de la connaissance spatiale de la pollution, avec notamment la mesure de l'ozone, en période estivale, sur le littoral atlantique, zone très fréquentée durant l'été.

En effet, l'ozone est un polluant formé par réaction chimique directement dans l'atmosphère, sous l'effet du rayonnement ultraviolet solaire. Les concentrations en ozone sont donc plus élevées en été avec de rares dépassements du seuil d'information et de recommandation (un déclenchement en 2015 en Vendée, aucun déclenchement en 2016 et 2017).

Par ailleurs, le littoral atlantique des Pays de la Loire, avec ses 450 km de côtes et ses 2 îles, est particulièrement attractif et comptabilise notamment 76 % des 80 millions de nuitées annuelles de la région (source ORT Pays de la Loire).

Une première campagne de mesures sur le littoral ligérien s'est déroulée à Saint-Brévin-les-Pins (Loire-Atlantique) à l'été 2017. Ce rapport présente les résultats de la deuxième campagne sur le littoral des Pays de la Loire, cette fois-ci en Vendée, aux Sables d'Olonne, entre juillet et septembre 2018.

conditions expérimentales

dispositif déployé

Afin de répondre aux objectifs de la surveillance, un laboratoire mobile a été installé aux Sables d'Olonne. Ce laboratoire, équipé d'analyseurs automatiques, permet un suivi en temps réel des niveaux de polluants dans l'air (un point de mesure tous les quarts d'heure).

Le laboratoire était équipé d'analyseurs de poussières (PM₁₀ particules de diamètre inférieur à 10 µm), d'oxydes d'azote (NO et NO₂) et d'ozone (O₃) pour le suivi de la qualité de l'air.

La campagne de mesures s'est tenue du 6 juillet au 26 septembre 2018.

site de mesure

Le laboratoire a été installé sur le parking du parc d'activité de la Sablière, à proximité du port des Sables d'Olonne. Le site est proche des zones habitées et fréquentées par les touristes, exposé à différentes influences. Il est donc représentatif de la pollution moyenne aux Sables d'Olonne.

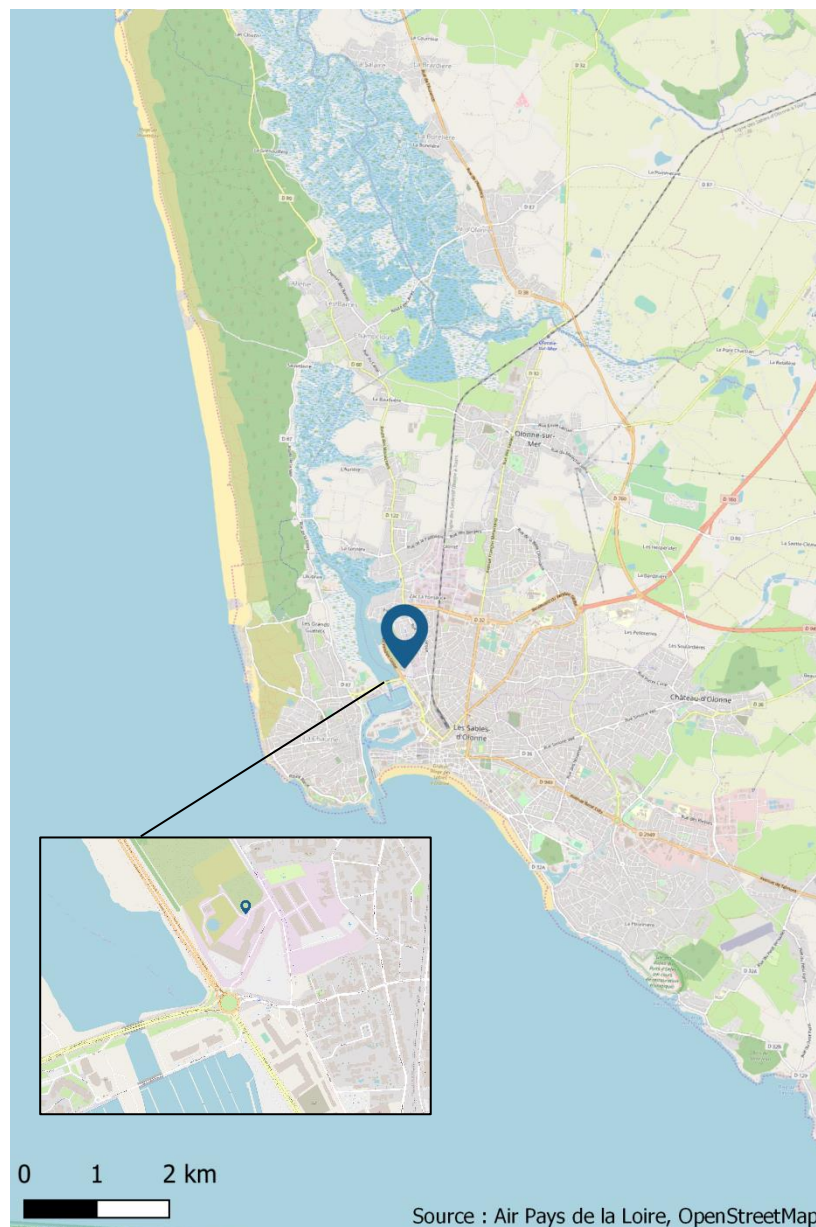


Figure 1 : localisation de la station de mesure

conditions météorologiques

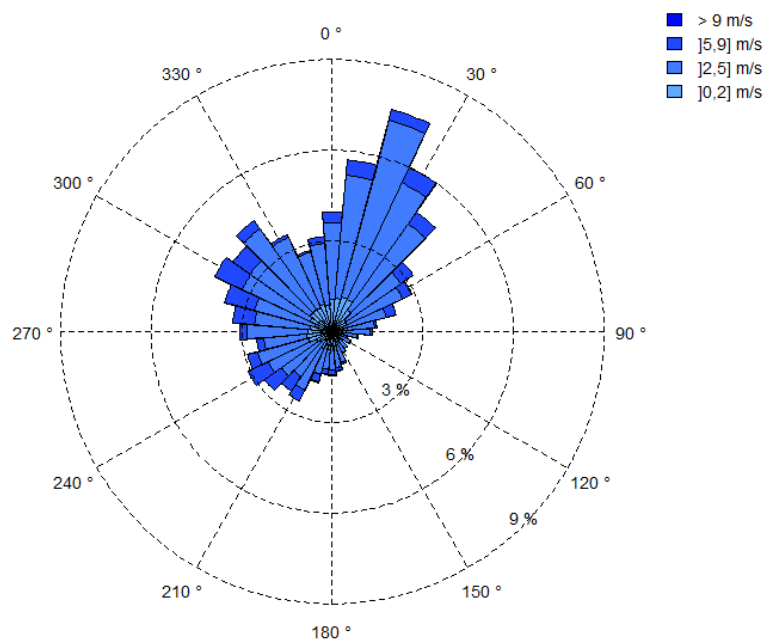


Figure 2 : rose de vents à La Roche-sur-Yon du 6 juillet au 26 septembre 2018

La figure ci-dessus représente les conditions de vents pendant la campagne de mesures.

Les vents sont majoritairement de nord-est et dans un second temps de nord-ouest, supérieurs à 2m/s, soit des vents établis favorables à la dispersion des polluants.

Les températures durant les 3 mois de la campagne, entre 11,3°C et 27,3°C, sont supérieures aux normales de saison pour les températures maximales : 24,6°C.

De plus, la durée d'ensoleillement en heures sur les mois de juillet, août et septembre, 832 heures en 2018, est elle aussi supérieure à la normale de saison (656 heures).¹

Durant la campagne de mesures, les conditions météorologiques sont donc plus propices que la normale à la formation d'ozone.

¹ <http://www.meteofrance.com/climat/france/la-roche-sur-yon/85191003/relevés>

résultats de mesure

méthodologie générale

Les sous-parties suivantes présentent, polluant par polluant, les résultats de mesures obtenus pendant la campagne de l'été 2018.

Pour chacun de ces polluants, deux objectifs sont poursuivis. Le premier est d'étudier la situation générale de la qualité de l'air sur le littoral atlantique, particulièrement au regard des seuils réglementaires. Ces seuils sont présentés en annexe 5. La réglementation vise différents indicateurs pour la surveillance :

- ➔ des valeurs limites sont définies par les directives européennes, et 2008/50/CE. Ces valeurs limites peuvent concerner des moyennes annuelles de concentrations ou un nombre limité de dépassement de certains seuils en moyenne horaire ou journalière. Ces valeurs doivent obligatoirement être respectées.
- ➔ des objectifs de qualité, propres à la réglementation française sont définis comme des niveaux à atteindre et à maintenir à long terme, par la mise en œuvre de mesures proportionnées. Il n'y a donc pas la même contrainte pour l'atteinte des objectifs de qualité et des valeurs limites.
- ➔ des seuils de réglementation et d'information et des seuils d'alerte. Il s'agit de valeurs en moyenne horaire ou en moyenne journalière. Deux types de seuils sont définis, le seuil d'information et de recommandation, dont le dépassement entraîne la diffusion de préconisations particulières à prendre pour les personnes sensibles à la pollution et le seuil d'alerte, plus élevé dont le dépassement entraîne la mise en œuvre de mesures de réduction des émissions de polluants, comme par exemple l'abaissement de la vitesse maximale de circulation sur les grands axes.

Le deuxième objectif est de comparer les niveaux de pollution aux niveaux enregistrés sur d'autres sites pérennes de la région, selon les mesures disponibles. Pour cela, les mesures sont comparées entre elles graphiquement, par exemple au travers de l'évolution moyenne du niveau de polluant au cours d'une journée ou d'une semaine ou au travers de représentations dites boxplots (boîtes à moustache).

Un boxplot est une représentation des principales caractéristiques statistiques d'un jeu de données, elle permet de rapidement visualiser la manière dont se comporte une série de mesures en occultant les motifs d'évolution temporelle. Ci-dessous, une présentation des principales informations disponibles sur un boxplot.

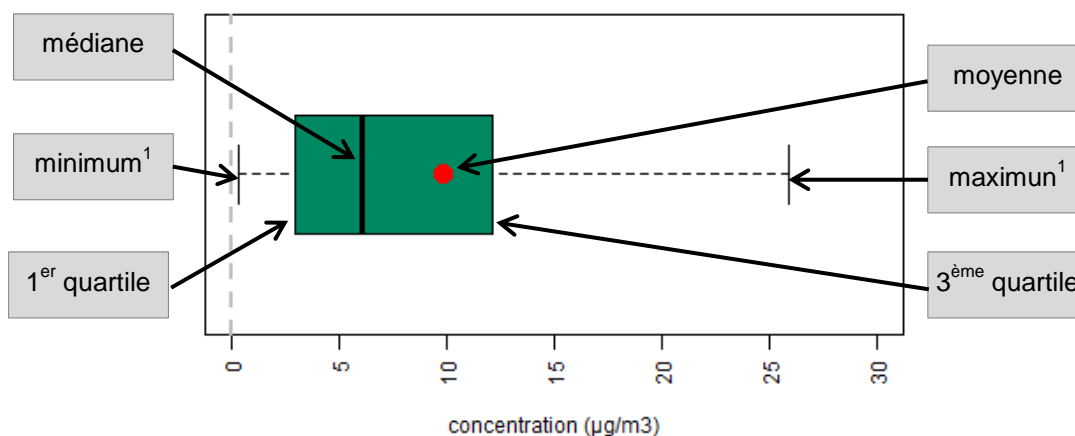


Figure 3 : exemple de boxplot

50 % des valeurs mesurées se situe entre le 1^{er} quartile et le 3^{ème} quartile, la largeur de la boîte correspond donc à la dispersion de la série de mesures.

² En cas de valeurs aberrantes, le minimum et le maximum peuvent être remplacés par une valeur intermédiaire.

ozone (O₃) situation par rapport aux valeurs réglementaires

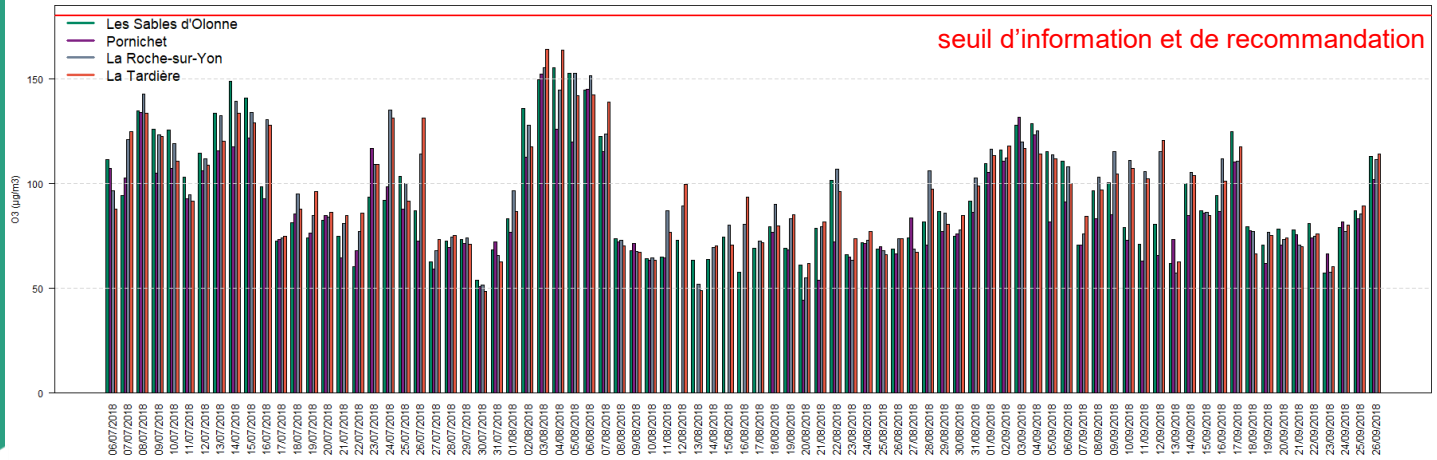


Figure 4 : évolution du maximum journalier de la moyenne horaire des concentrations en ozone, au cours de la campagne

Les moyennes horaires, pendant la campagne de mesures, sont restées sous le seuil d'information et de recommandation : le maximum de la moyenne horaire a atteint 155 µg/m³ (le seuil d'information est à 180 µg/m³). Néanmoins, les niveaux aux Sables d'Olonne sont proches des niveaux de La Roche-sur-Yon (maximum horaire à 155 µg/m³), de La Tardière (164 µg/m³) et de Pornichet (152 µg/m³), où des épisodes de pollution à l'ozone peuvent survenir en été. En 2018, aucun épisode n'a été enregistré. Le dernier date du 20 juin 2017 en Loire-Atlantique. En Vendée, le dernier dépassement de seuil pour l'ozone a été enregistré le 30 juin 2015. L'ozone étant souvent lié à des pollutions à grande échelle, la survenue d'un tel épisode aux Sables d'Olonne n'est donc pas à exclure.

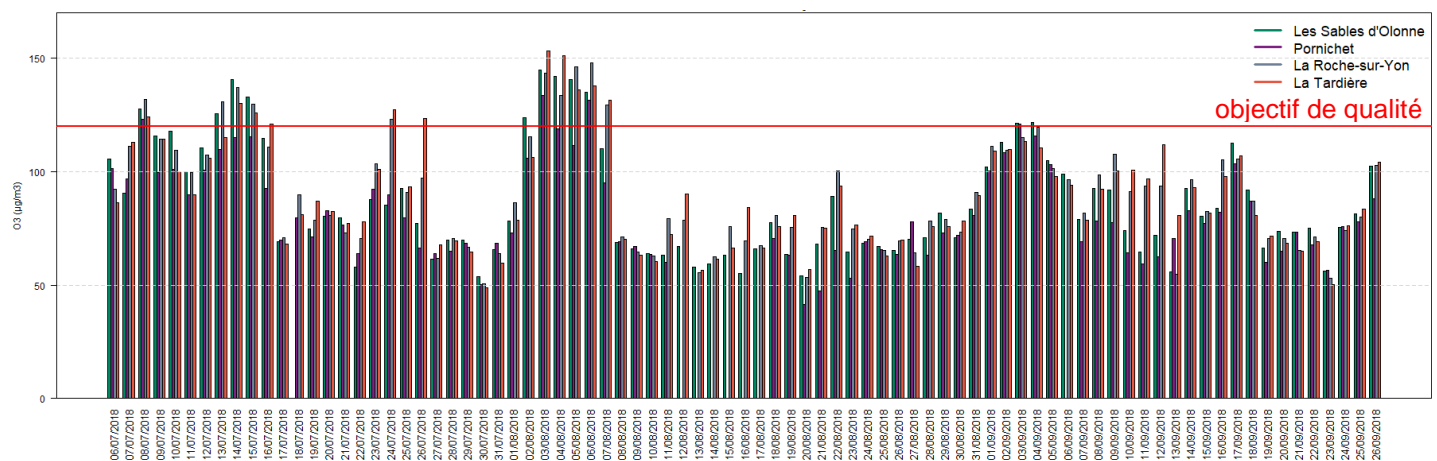


Figure 5 : évolution du maximum journalier de la moyenne 8-horaire des concentrations en ozone, au cours de la campagne

En ce qui concerne l'objectif de qualité, fixé à 120 µg/m³ pour le maximum journalier de la concentration 8-horaire³, il a été dépassé onze fois au cours de la campagne. Cet indicateur est monté à 145 µg/m³ le 3 août 2018. Cette situation est similaire à la Vendée (La Roche-sur-Yon, indicateur dépassé 10 fois et La Tardière 11 fois) mais se différencie de Pornichet, sur le littoral de la Loire-Atlantique (objectif de qualité dépassé 4 fois) en lien notamment avec un ensoleillement plus important aux Sables d'Olonne (en moyenne en juillet et août 462 h d'ensoleillement aux Sables d'Olonne contre 440 h à Pornichet d'après Météo-France) et des conditions plus favorables.

³ La moyenne 8-horaire est une moyenne calculée sur 8 heures

situation : par rapport à Pornichet, La Roche-sur-Yon et La Tardière

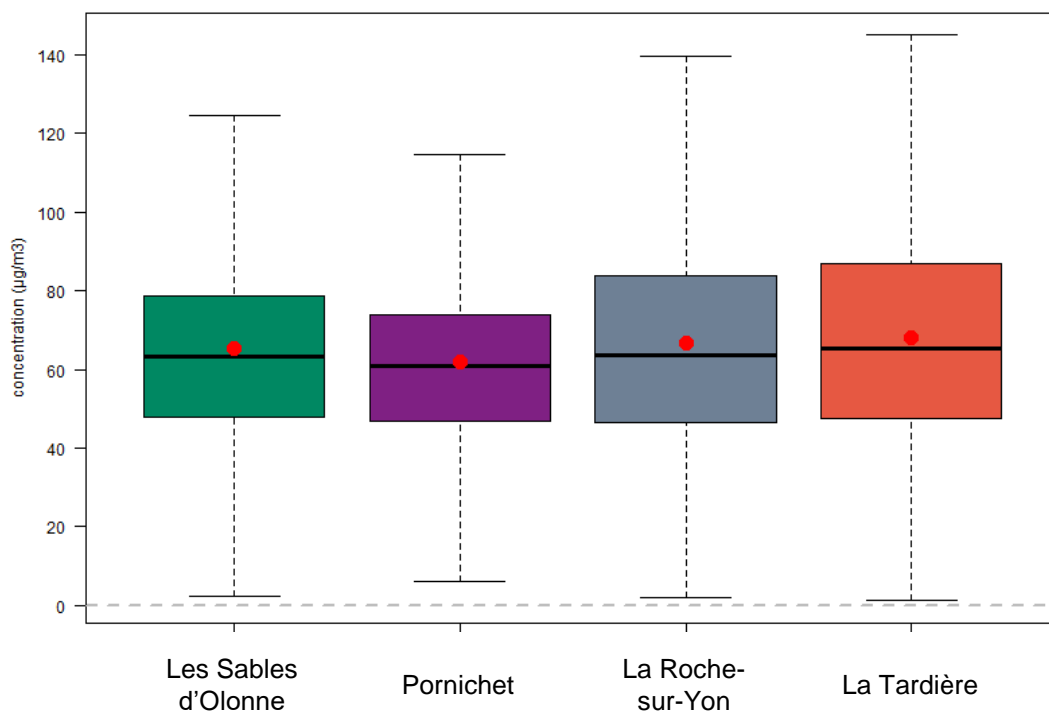


Figure 6 : boxplot des moyennes horaires des concentrations en ozone, au cours de la campagne

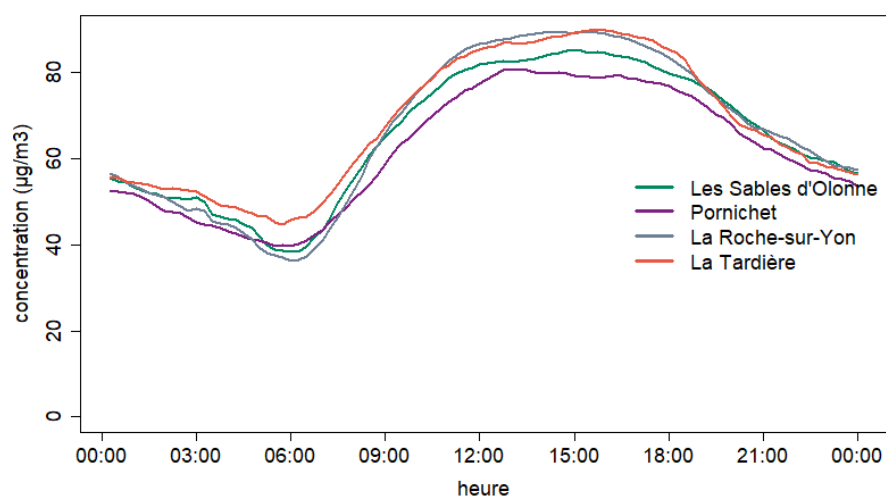


Figure 7 : évolution moyenne au cours d'une journée de la concentration en ozone, pendant la campagne (moyenne sur 83 jours)

Les niveaux en ozone aux Sables d'Olonne correspondent à une situation intermédiaire entre les stations de Vendée d'un côté et la station littorale de Pornichet de l'autre. L'évolution du niveau d'ozone de la journée est caractéristique de la dynamique de ce polluant dans l'atmosphère :

- ➔ la nuit, la couche limite (plus basse couche de l'atmosphère) baisse, ce qui entraîne une concentration des oxydes d'azote qui dégradent l'ozone.
- ➔ le matin, la couche limite monte : les oxydes d'azote sont moins concentrés, ils consomment moins d'ozone. Par ailleurs, en montant, la couche limite incorpore de l'ozone depuis la troposphère libre.
- ➔ durant la campagne, les vents étaient majoritairement d'est, limitant l'influence de l'océan sur la dynamique de couche limite. Aucune différence majeure entre le littoral et l'intérieur des terres n'est observée.

dioxyde d'azote (NO₂)

situation par rapport aux valeurs réglementaires

Les concentrations en dioxyde d'azote sont réglementées à trois niveaux :

- un seuil d'information et de recommandation est fixé dès que la moyenne horaire de ces concentrations dépasse 200 µg/m³, un seuil d'alerte est fixé à 400 µg/m³ en moyenne horaire,
- la moyenne horaire de la concentration ne doit pas dépasser 200 µg/m³ plus de 18h par an (valeur limite),
- la moyenne annuelle de la concentration ne doit pas dépasser 40 µg/m³ (valeur limite), l'objectif de qualité en moyenne annuelle est fixé au même niveau.

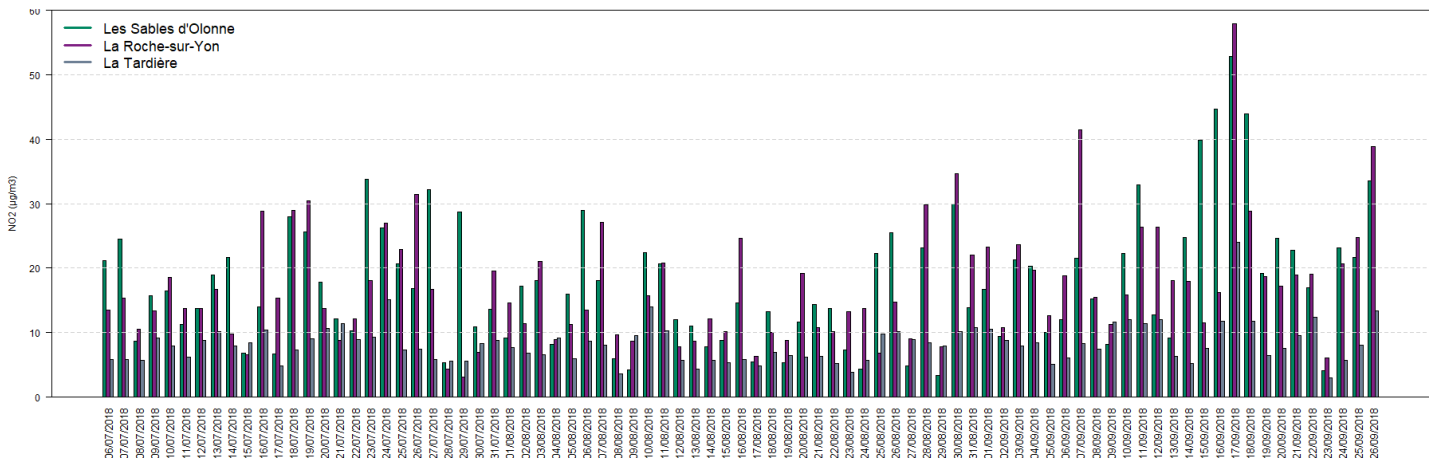


Figure 8 : évolution du maximum horaire journalier des concentrations en dioxyde d'azote, au cours de la campagne

Les mesures aux Sables d'Olonne permettent d'établir :

- le maximum horaire au cours de la campagne a été de 53 µg/m³, soit 26 % du seuil d'information et de recommandation. **Aucun dépassement du seuil d'information et de recommandation**, et donc, du seuil d'alerte, n'a été enregistré durant la campagne de mesures. Sur les sites urbains de fond en Pays de la Loire, ces seuils n'ont jamais été dépassés.
- de ce fait, **la valeur limite en moyenne horaire a de très fortes chances d'être respectée.**
- La concentration moyenne est de 5,7 µg/m³. La probabilité de **respect de la valeur limite en moyenne annuelle** est très élevée. L'ensemble des sites urbains du réseau permanent d'Air Pays de la Loire respecte d'ailleurs cette valeur limite.

situation par rapport à La Roche-sur-Yon et La Tardière

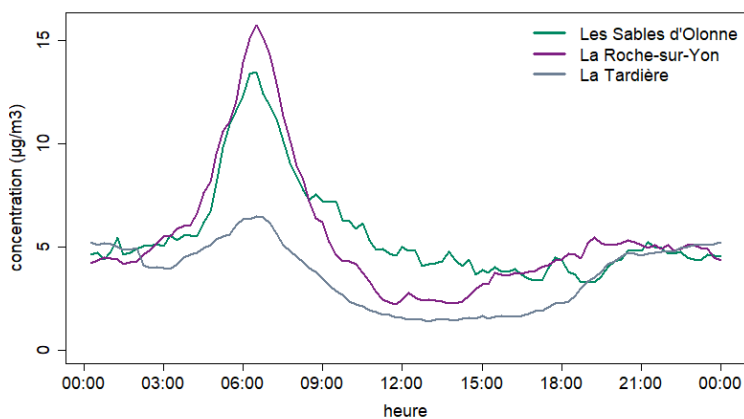


Figure 9 : évolution moyenne de concentration en dioxyde d'azote au cours d'une journée (moyenne sur 83 jours)

Les niveaux relevés aux Sables d'Olonne se rapprochent des niveaux relevés à La Roche-sur-Yon. On observe sur les profils ci-contre, sauf pour La Tardière, un pic de concentration le matin, lié au trafic routier. La Tardière, a un pic très léger le matin, la station, rurale, n'étant pas influencée par le trafic routier.

L'influence du trafic routier est donc visible sur la station des Sables d'Olonne avec l'évolution des niveaux au cours d'une journée, similaire à la situation à la Roche-sur-Yon.

situation particulière : passage du Tour de France

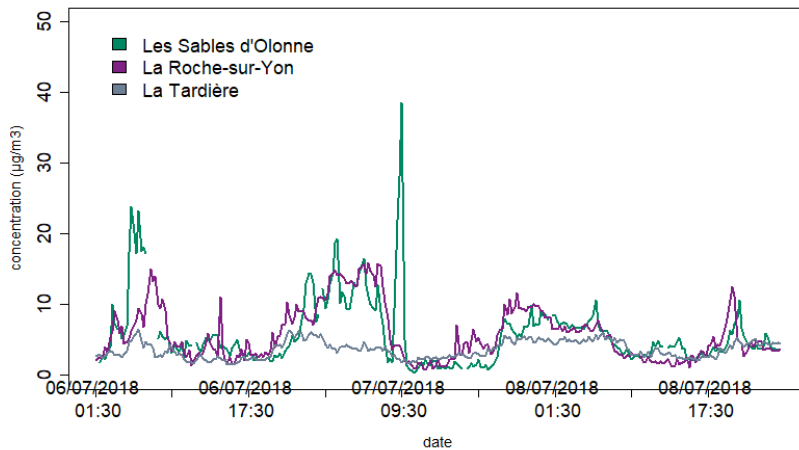


Figure 10 : évolution des concentrations en NO₂ (en quart horaire) entre le 6 et le 8 juillet 2018 (heures TU)

Au lancement de la campagne de mesure, le Tour de France 2018 est passé aux Sables d'Olonne, le 7 juillet. La figure 10 met en évidence à 9h30 TU, soit 11h30 heure locale, une montée des niveaux de NO₂ à 38,5 µg/m³. Cela peut être associé au passage de la caravane du Tour aux Sables d'Olonne. En effet, le départ des cyclistes a été donné à Noirmoutier-en-l'Île (à 79 km des Sables d'Olonne pour cette étape) à 11h10, heure locale (cf. figure 11).

Samedi 7 juillet : 1ère étape, NOIRMOUTIER-EN-L'ÎLE > FONTENAY-LE-COMTE - 201km



Figure 11 : tracé de la 1^{ère} étape du Tour de France 2018 le 7 juillet 2018 (source : sport.francetvinfo.fr)

particules fines PM₁₀ situation par rapport aux valeurs réglementaires

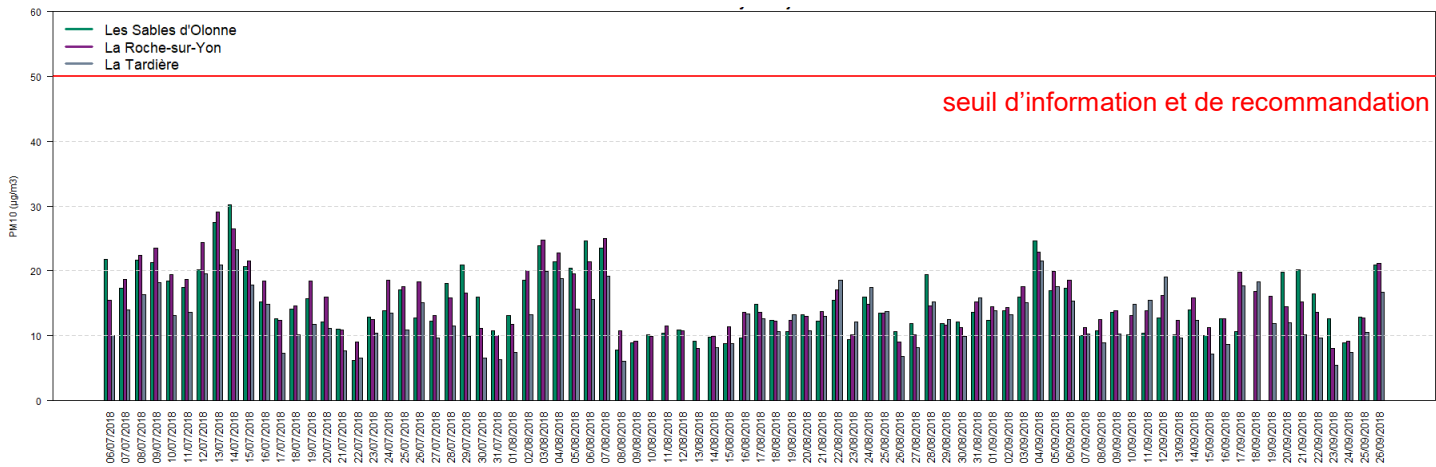


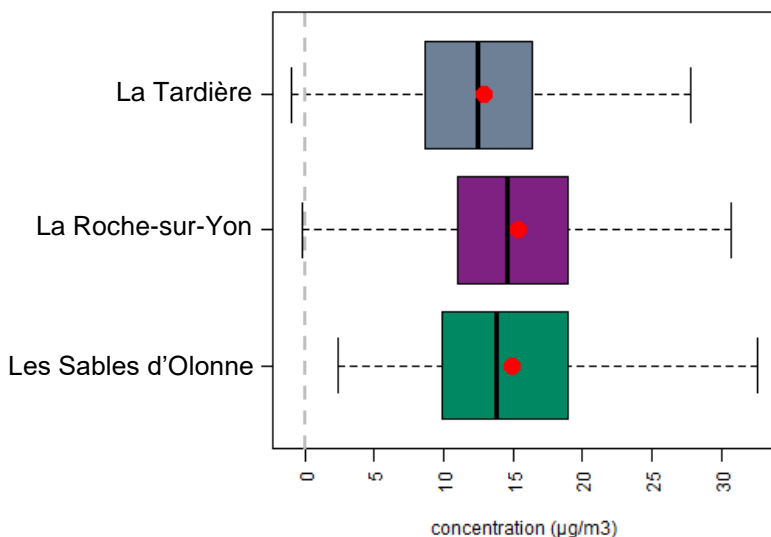
Figure 12 : évolution des moyennes journalières des concentrations en PM₁₀ au cours de la campagne

Les concentrations en particules fines PM₁₀ sont réglementées à quatre niveaux :

- un seuil d'information et de recommandation fixé à 50 µg/m³ en moyenne journalière et d'un seuil d'alerte fixé à 80 µg/m³ en moyenne journalière.
- cette valeur journalière de 50 µg/m³ ne doit pas être dépassée plus de 35 jours par an (valeur limite en moyenne journalière),
- la moyenne annuelle de la concentration est elle aussi l'objet d'une valeur limite, fixée à 40 µg/m³,
- un objectif de qualité fixé à 30 µg/m³.

Au cours de cette campagne, les niveaux mesurés en PM₁₀ aux Sables d'Olonne n'ont pas dépassé le seuil d'information et a fortiori le seuil d'alerte. Il n'est pas possible de conclure sur les valeurs limites car la période estivale est peu représentative de l'année entière pour ce polluant. Toutefois par analogie aux sites urbains du réseau d'Air Pays de la Loire, la valeur limite ne devrait pas être dépassée puisqu'aucune station ne l'a dépassée en 2018.

situation par rapport à La Roche-sur-Yon et à La Tardière



Les niveaux en particules fines relevés aux Sables d'Olonne sont proches des niveaux à La Roche-sur-Yon (station urbaine) et légèrement supérieurs à ceux relevés à La Tardière (station rurale).

Ces observations s'expliquent par l'importance des agglomérations de la Roche-sur-Yon et des Sables d'Olonne, qui concentrent plus de sources de particules fines, par rapport à la commune de La Tardière.

Figure 13 : boxplot des moyennes journalières en PM₁₀ au cours de la campagne

conclusion et perspectives

La surveillance du littoral atlantique en période estivale réalisée en 2018 indique que la pollution aux Sables d'Olonne est proche de celle relevée à La Roche-sur-Yon, une station urbaine :

- les niveaux d'ozone mesurés mettent en évidence des dépassements de l'objectif de qualité. Le seuil d'information n'a pas été franchi. Par analogie avec les résultats enregistrés sur les stations permanentes le risque de dépassement de ce seuil est faible.
- les niveaux en PM_{10} respectent les valeurs réglementaires malgré une possibilité de dépassement du seuil en hiver et au printemps, comme c'est le cas sur les autres sites de la région.
- les niveaux en NO_2 sont faibles, bien que l'influence du trafic routier soit visible.

Les populations accueillies ne sont donc pas exposées à des dépassements de valeurs limites.

Au regard des deux campagnes de mesures sur le littoral des Pays de la Loire en 2017 et 2018, il est possible de conclure que :

- les niveaux en ozone des deux sites de campagne (Saint-Brévin-les-Pins et les Sables d'Olonne) sont similaires à ceux de la station du réseau permanent d'Air Pays de la Loire à Pornichet.
- le réseau actuel de mesures d'Air Pays de la Loire répond aux objectifs de surveillance de l'ozone sur le littoral de la région.
- de plus, d'autres outils développés par Air Pays de la Loire permettent de connaître les niveaux de pollution en ozone sur la région, notamment la modélisation.

annexes

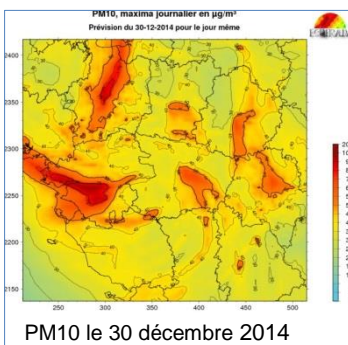
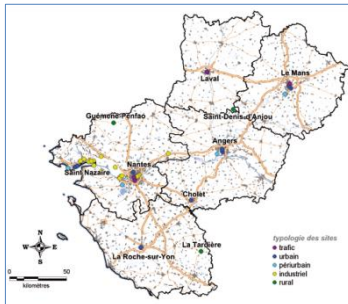
- annexe 1 : Air Pays de la Loire
- annexe 2 : techniques d'évaluation
- annexe 3 : types des sites de mesure
- annexe 4 : polluants
- annexe 5 : seuils de qualité de l'air 2018

annexe 1 : Air Pays de la Loire

Dotée d'une solide expertise riche de trente ans d'expérience, Air Pays de la Loire est agréée par le Ministère de la Transition écologique et solidaire pour surveiller la qualité de l'air de la région des Pays de la Loire. Air Pays de la Loire regroupe de manière équilibrée l'ensemble des acteurs de la qualité de l'air : services de l'État et établissements publics, collectivités territoriales, industriels et associations et personnalités qualifiées.

Air Pays de la Loire mène deux missions d'intérêt général : surveiller et informer.

surveiller pour savoir et comprendre



l'air de la région sous haute surveillance

Fonctionnant 24 heures sur 24, le dispositif permanent de surveillance est constitué d'une trentaine de sites de mesure, déployés sur l'ensemble de la région : principales agglomérations, zones industrielles et zones rurales.

mesurer où et quand c'est nécessaire

Air Pays de la Loire s'est doté de systèmes mobiles de mesure (laboratoires mobiles, préleveurs...). Ces appareils permettent d'établir un diagnostic complet de la qualité de l'air dans des secteurs non couverts par le réseau permanent. Des campagnes de mesure temporaires et ciblées sont ainsi menées régulièrement sur l'ensemble de la région.

la fiabilité des mesures garantie

Les mesures de qualité de l'air consistent le plus souvent à détecter de très faibles traces de polluants. Elles nécessitent donc le respect de protocoles très précis. Pour assurer la qualité de ces mesures, Air Pays de la Loire dispose d'un laboratoire d'étalonnage, airpl.lab accrédité par le Cofrac et raccordé au Laboratoire National d'Essais.

simuler et cartographier la pollution

Pour évaluer la pollution dans les secteurs non mesurés, Air Pays de la Loire utilise des logiciels de modélisation. Ces logiciels simulent la répartition de la pollution dans le temps et l'espace et permettent d'obtenir une cartographie de la qualité de l'air. La modélisation permet par ailleurs d'estimer l'impact de la réduction, permanente ou ponctuelle, des rejets polluants. Elle constitue un outil d'aide à la décision pour les autorités publiques compétentes et les acteurs privés.

prévoir la qualité de l'air

Si le public souhaite connaître la pollution prévue pour le lendemain afin de pouvoir adapter ses activités, les autorités politiques ont, elles, besoin d'anticiper les pics de pollution pour pouvoir prendre les mesures adaptées. En réponse à cette attente, Air Pays de la Loire réalise des prévisions de la pollution atmosphérique grâce à la plateforme interrégionale ESERALDA.

informer pour prévenir



pics de pollution : une vigilance permanente

En cas d'épisode de pollution, une information spécifique est adressée aux autorités publiques, aux médias et à tous les internautes inscrits gratuitement. Suivant les concentrations de pollution atteintes, le préfet de département prend, si nécessaire, des mesures visant à réduire les émissions de polluants (limitations de vitesse, diminution d'activités industrielles...)

sur Internet : tous les résultats, tous les dossiers

Le site Internet www.airpl.org donne accès à de très nombreuses informations sur la qualité de l'air des Pays de la Loire. Elles sont actualisées toutes les heures. On y trouve les cartes de pollution et de vigilance, les communiqués d'alerte, les indices de la qualité de l'air, les mesures de pollution heure par heure, les actualités, toutes les publications d'Air Pays de la Loire...

annexe 2 : techniques d'évaluation

mesures des concentrations atmosphériques en dioxyde d'azote

méthode - normes

Le dioxyde d'azote est détecté par la technique de chimiluminescence - norme **NF EN 14211**.

pas de temps :

Tous les quarts d'heure.

étalonnage :

Ces mesures sont étalonnées par des étalons de transfert raccordés au laboratoire d'étalonnage airpl,lab certifié COFRAC 17025 dans le domaine "chimie et matériaux de référence – mélanges de gaz".

mesures des concentrations atmosphériques en ozone

méthode - normes

L'ozone est mesuré par la technique de spectrométrie d'absorption UV selon la norme **NF EN 14625**.

pas de temps

Tous les quarts d'heure.

étalonnage

Ces mesures sont étalonnées par des étalons de transfert raccordés au laboratoire d'étalonnage airpl,lab certifié COFRAC 17025 dans le domaine "chimie et matériaux de référence – mélanges de gaz".

mesures des concentrations atmosphériques en particules PM10

méthode – normes

Les mesures de poussières fines sont effectuées à l'aide du système TEOM-FDMS, selon la norme **NF EN 16450**. Cette technique est équivalente à la méthode gravimétrique de référence de la norme **NF EN 12341**. Elle prend en compte la fraction volatile de l'aérosol et est utilisée depuis le 1^{er} janvier 2007 par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air pour le suivi réglementaire des teneurs en poussières fines en milieu urbain. Elle s'est substituée aux mesures par TEOM seul qui ne prenaient pas en compte les aérosols semi volatils.

pas de temps

Tous les quarts d'heure

annexe 3 : types des sites de mesure

Les sites de mesure sont localisés selon des objectifs précis de surveillance de la qualité de l'air, définis au plan national.



sites urbains

Les sites urbains sont localisés dans une zone densément peuplée en milieu urbain et de façon à ne pas être soumis à une source déterminée de pollution ; ils caractérisent la pollution moyenne de cette zone.



sites périurbains

Les sites périurbains sont localisés dans une zone peuplée en milieu périurbain, de façon à ne pas être soumis à une source déterminée de pollution et à caractériser la pollution moyenne de cette zone.



sites de trafic

Les sites de trafic sont localisés près d'axes de circulation importants, souvent fréquentés par les piétons ; ils caractérisent la pollution maximale liée au trafic automobile.



sites industriels

Les sites industriels sont localisés de façon à être soumis aux rejets atmosphériques des établissements industriels ; ils caractérisent la pollution maximale due à ces sources fixes.



sites ruraux

Les sites ruraux participent à la surveillance de l'exposition des écosystèmes et de la population à la pollution atmosphérique de fond (notamment photochimique).

annexe 4 : polluants

l'ozone (O₃)

C'est le polluant secondaire majeur qui se forme par l'action des ultraviolets du soleil sur les polluants primaires, directement émis par les sources, que sont les oxydes d'azote, les composés organiques volatils et le monoxyde de carbone. C'est un polluant chimique présent au niveau du sol : on parle d'ozone troposphérique que l'on distingue de l'ozone stratosphérique, observé à une vingtaine de kilomètres d'altitude et qui forme la couche d'ozone.

Capable de pénétrer profondément dans les poumons, l'ozone provoque à forte concentration une inflammation et une hyperréactivité des bronches. Des irritations du nez et de la gorge surviennent généralement, accompagnées d'une gêne respiratoire. Des irritations oculaires sont aussi observées.

Les enfants dont l'appareil respiratoire est en plein développement, les asthmatiques, les insuffisants respiratoires chroniques et les personnes âgées sont souvent plus sensibles à la pollution par l'ozone.

Les effets de l'ozone se trouvent accentués par les efforts physiques intenses, lesquels en augmentant le volume d'air inspiré, accroissent celui d'ozone inhalé.

les oxydes d'azote (NOx)

Les NOx comprennent essentiellement le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ils résultent de la combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air à haute température. Environ 95 % de ces oxydes sont la conséquence de l'utilisation des combustibles fossiles (pétrole, charbon et gaz naturel). Le trafic routier (53 %) en est la source principale. Ils participent à la formation des retombées acides. Sous l'action de la lumière, ils contribuent à la formation d'ozone au niveau du sol (ozone troposphérique).

Le monoxyde d'azote présent dans l'air inspiré passe à travers les alvéoles pulmonaires, se dissout dans le sang où il limite la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine. Les organes sont alors moins bien oxygénés.

Le dioxyde d'azote pénètre dans les voies respiratoires profondes. Il fragilise la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, notamment chez les enfants. Aux concentrations rencontrées habituellement, le dioxyde d'azote provoque une hyperréactivité bronchique chez les asthmatiques.

les particules fines (ou poussières)

Les particules fines ou poussières constituent en partie la fraction la plus visible de la pollution atmosphérique (fumées). Elles ont pour origine les différentes combustions, le trafic routier et les industries. Elles sont de nature très diverses et peuvent véhiculer d'autres polluants comme des métaux lourds ou des hydrocarbures. De diamètre inférieur à 10 µm (PM10), elles restent plutôt en suspension dans l'air. Supérieures à 10 µm, elles se déposent, plus ou moins vite, au voisinage de leurs sources d'émission. Les particules plus fines, appelées PM2,5 (diamètre inférieur à 2,5 µm) pénètrent plus profondément dans les poumons. Celles-ci peuvent rester en suspension pendant des jours, voire pendant plusieurs semaines et parcourir de longues distances.

La profondeur de pénétration des particules dans l'arbre pulmonaire est directement liée à leurs dimensions, les plus grosses étant arrêtées puis éliminées au niveau du nez et des voies respiratoires supérieures. Le rôle des particules en suspension a été montré dans certaines atteintes fonctionnelles respiratoires, le déclenchement de crises d'asthme et la hausse du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire ou respiratoire, notamment chez les sujets sensibles (enfants, bronchitiques chroniques, asthmatiques...).

annexe 5 : seuils de qualité de l'air 2018

SEUILS DE DÉCLENCHEMENT DES ÉPISODES DE POLLUTION

Décret 2010-1250 du 21/10/2010 – arrêté ministériel du 07/04/2016

TYPE DE SEUIL (µg/m ³)	DURÉE CONSIDÉRÉE	POLLUANTS			
		OZONE (O ₃)	DIOXYDE D'AZOTE (NO ₂)	PARTICULES FINES (PM10)	DIOXYDE DE SOUFRE (SO ₂)
Seuil de recommandation et d'information	Moyenne horaire	180	200	-	300
	Moyenne 24-horaire	-	-	50	-
Seuil d'alerte	Moyenne horaire	240 ⁽¹⁾ 1 ^{er} seuil : 240 ⁽²⁾ 2 ^{ème} seuil : 300 ⁽³⁾ 3 ^{ème} seuil : 360 ou à partir du 2 ^e jour de provision de dépassement du seuil de recommandation et d'information (persistance)	400 ⁽³⁾ 200 ⁽³⁾	-	500 ⁽²⁾
	Moyenne 24-horaire	-	-	80 ou à partir du 2 ^e jour de dépassement du seuil de recommandation et d'information (persistance)	-

(1) pour une protection sanitaire pour toute la population, en moyenne horaire.
 (2) dépassé pendant 3h consécutives.
 (3) si la procédure de recommandation et d'information a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.

Seuil de recommandation et d'information : niveau de pollution atmosphérique qui a des effets limités et transitoires sur la santé en cas d'exposition de courte durée et à partir duquel une information de la population est susceptible d'être diffusée.

Seuil d'alerte : niveau de pollution atmosphérique au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement et à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises.

AUTRES SEUILS RÉGLEMENTAIRES

Décret 2010-1250 du 21/10/2010

TYPE DE SEUIL (µg/m ³)	DURÉE CONSIDÉRÉE	POLLUANTS												
		OZONE (O ₃)	DIOXYDE D'AZOTE (NO ₂)	OXYDES D'AZOTE (NO _x)	PARTICULES FINES (PM10)	PARTICULES FINES (PM2.5)	BENZÈNE	MONOXYDE DE CARBONE (CO)	DIOXYDE DE SOUFRE (SO ₂)	PLOMB	ARSENIC	CADMIUM	NICKEL	BENZO(a) PYRÈNE
Valeur limite	Moyenne annuelle	-	40	30 ⁽¹⁾	40	25	5	-	20 ⁽¹⁾	0,5	-	-	-	-
	Moyenne hivernale	-	-	-	-	-	-	-	20 ⁽¹⁾	-	-	-	-	-
	Moyenne journalière	-	-	-	50 ⁽²⁾	-	-	-	125 ⁽³⁾	-	-	-	-	-
	Moyenne 8-horaire maximale du jour	-	-	-	-	-	-	10 000	-	-	-	-	-	-
	Moyenne horaire	-	200 ⁽⁴⁾	-	-	-	-	-	350 ⁽⁵⁾	-	-	-	-	-
Objectif de qualité	Moyenne annuelle	-	40	-	30	10	2	-	50	0,25	-	-	-	-
	Moyenne journalière	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Moyenne 8-horaire maximale du jour	120 ⁽⁶⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Moyenne horaire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	AOT 40	6 000 ⁽⁷⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valeur cible	AOT 40	18 000 ⁽⁸⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Moyenne annuelle	-	-	-	-	20	-	-	-	0,006	0,005	0,02	0,001	
	Moyenne 8-horaire maximale du jour	120 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

(1) pour la protection de la végétation
 (2) à ne pas dépasser plus de 35j par an (percentile 90A annuel)
 (3) à ne pas dépasser plus de 3j par an (percentile 99,2 annuel)
 (4) à ne pas dépasser plus de 18h par an (percentile 99,79 annuel)
 (5) à ne pas dépasser plus de 24h par an (percentile 99,73 annuel)
 (6) en moyenne sur 5 ans, calculé à partir des valeurs enregistrées sur 1 heure de mai à juillet
 (7) pour la protection de la santé humaine : maximum journalier de la moyenne sur 8 heures, à ne pas dépasser plus de 25j par an en moyenne sur 3 ans
 (8) calculé à partir des valeurs enregistrées sur 1 heure de mai à juillet
 (9) pour la protection de la santé humaine : maximum journalier de la moyenne sur 8 heures, calculé sur une année civile.

Valeur limite : niveau maximal de pollution atmosphérique, fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de la pollution pour la santé humaine et/ou l'environnement.

Objectif de qualité : niveau de pollution atmosphérique fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de la pollution pour la santé humaine et/ou l'environnement, à atteindre dans une période donnée.

Valeur cible : niveau de pollution fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.



airpays de la loire

5 rue Édouard-Nignon – CS 70709 – 44307 Nantes cedex 3

Tél + 33 (0)2 28 22 02 02

Fax + 33 (0)2 40 68 95 29

contact@airpl.org

air | pays de
la loire
www.airpl.org