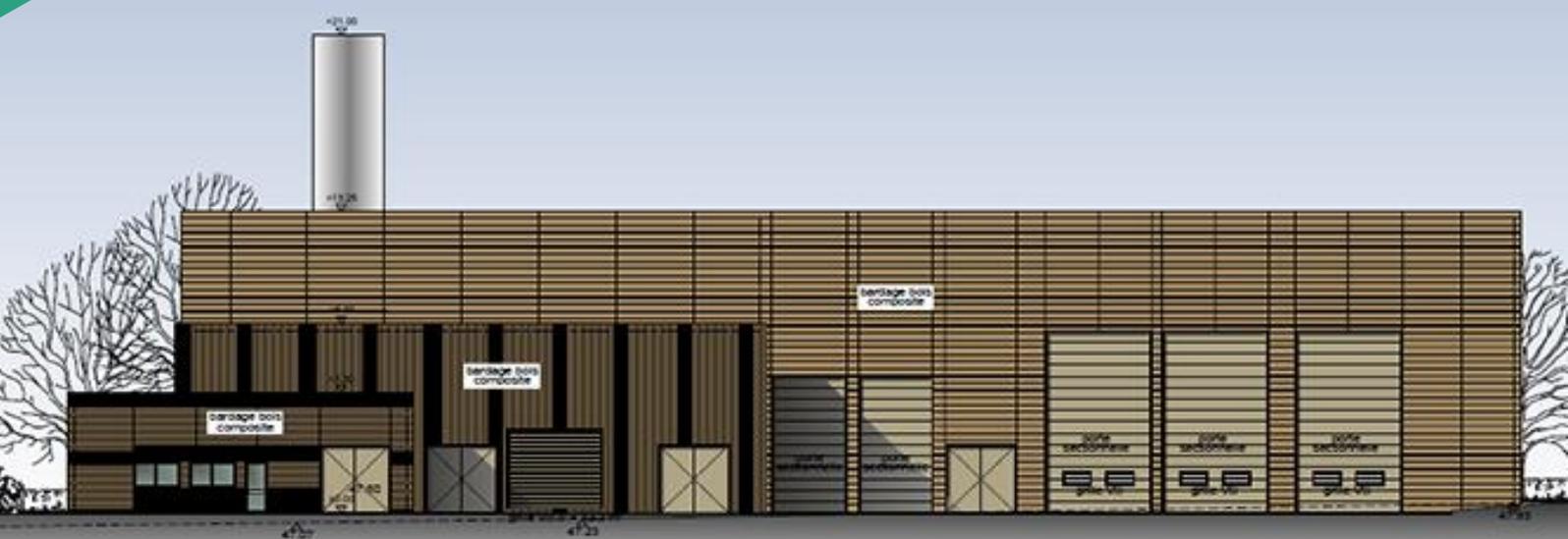


Chaufferie bois de Belle-Beille à Angers

évaluation des concentrations en particules fines

hiver 2020

mai 2020



sommaire

synthèse	1
introduction.....	3
le dispositif mis en œuvre	4
la période de mesures.....	4
l'activité de la chaufferie.....	4
emplacement du laboratoire mobile.....	5
résultats.....	7
représentativité des vents durant la période de mesure.....	7
les particules PM10.....	8
les particules PM2.5.....	10
analyse de l'influence de la chaufferie sur les niveaux de PM10 et PM2.5.....	12
conclusions	14
annexes.....	15
annexe 1 : Air Pays de la Loire	16
annexe 2 : techniques d'évaluation.....	17
annexe 3 : types des sites de mesure	18
annexe 4 : polluants	19
annexe 5 : seuils de qualité de l'air 2020.....	20
définitions	21

contributions

Coordination de l'étude - Rédaction : Arnaud Rebours ; Exploitation du matériel de mesure – Photographies : Sonia Cécile – Arnaud Tricoire, Validation : François Ducroz, Céline Puente-Lelièvre, David Bréhon.

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

Nous tenons à remercier Mathieu Goriaux de l'IFSTTAR pour le prêt de l'aethalomètre AE 33 et Marc de Courrèges, Directeur Général de l'Ecole Supérieure des Pays de la Loire pour l'accueil de notre laboratoire au sein de son établissement.

synthèse

contexte : des interrogations de riverains

La chaufferie Belle-Beille exploitée par la société Alter a été mise en service le 12 décembre 2017. Cette mise en service a suscité des interrogations de riverains des communes d'Angers et Beaucouzé, relatives à l'impact de cette installation sur la qualité de l'air environnante. A ce titre, Alter s'est rapproché d'Air Pays de la Loire pour évaluer l'impact sur la qualité de l'air de l'installation : pendant les premiers mois de fonctionnement, de novembre 2017 à mars 2018 puis de janvier à mars 2019.

Dans un objectif de maintien d'un dispositif de surveillance autour de l'installation en période hivernale, Alter a sollicité Air Pays de la Loire pour la réalisation d'une troisième campagne de mesures lors de l'hiver 2020 portant sur les particules fines PM10 et très fines PM2.5 et le carbone élémentaire (polluants à plus forts enjeux autour de la chaufferie).

un triple objectif

Les objectifs visés sont de :

- situer les niveaux de pollution par rapport à la réglementation en vigueur ;
- réaliser une comparaison des niveaux mesurés avec ceux enregistrés lors des deux précédentes campagnes ;
- évaluer l'éventuelle influence des émissions de la chaufferie.

moyens : un dispositif adapté à l'environnement d'une chaufferie bois

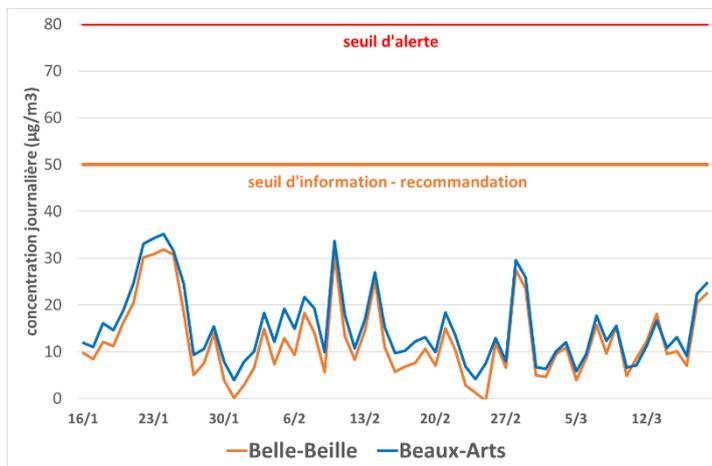
Comme en 2017-2018 puis 2019, le laboratoire mobile a été placé à 140 mètres au sud-ouest de la chaufferie Belle-Beille dans les zones de retombées maximales. Cette zone a été privilégiée, du fait de sa proximité immédiate aux habitations. Les particules fines PM10 et très fines PM2.5 et le carbone élémentaire présent dans les PM2.5 ont été mesurés en continu du **16 janvier au 18 mars 2020**. Le site permanent du musée des Beaux-Arts, situé dans le centre-ville d'Angers sert de point de comparaison.



Emplacement du laboratoire mobile dans l'environnement de la chaufferie

les résultats

les particules PM10



Evolution des moyennes journalières en particules PM10 du 16 janvier au 18 mars 2020

Le suivi des PM10 met en évidence :

- des niveaux homogènes entre les sites mais des concentrations systématiquement moins élevées sur le site de surveillance de la chaufferie par rapport au centre-ville d'Angers (écart de – 19 % en moyenne), traduisant une influence moins forte des émissions du trafic routier ;
- des concentrations en dessous du seuil d'information-recommandation de 50 µg/m³ et a fortiori le seuil d'alerte de 80 µg/m³ ;
- des niveaux moyens significativement plus faibles en 2020 par rapport à 2019 (- 30 %), en raison de conditions atmosphériques plus perturbées, favorables à la dispersion des polluants.

les particules PM2.5

Le suivi des PM2.5 met en évidence des enseignements similaires à ceux des particules PM10 : des concentrations moyennes plus faibles par rapport au centre-ville d'Angers (– 12 %) et des niveaux en baisse par rapport à la campagne 2019 (– 24 %).

A noter, ces particules très fines sont émises en majorité par le secteur résidentiel-tertiaire (chauffage au bois domestique, notamment), puis par l'agriculture, le transport routier et l'industrie (source BASEMIS® - Air Pays de la Loire).

Conclusion

Comme lors des précédentes campagnes, la pollution par les particules fines à Belle-Beille est représentative d'une zone périurbaine. En 2020, aucune influence de conditions particulières de fonctionnement de la chaufferie (activité de maintenance, par exemple) n'a été mise en évidence.

Introduction

La chaufferie à Belle-Beille, gérée par la société Alter, est en fonctionnement depuis décembre 2017. Son installation ayant suscité l'interrogation de riverains des communes d'Angers et Beaucouzé, Alter s'est rapproché d'Air Pays de la Loire pour évaluer l'impact sur la qualité de l'air de l'installation. Une campagne de mesure menée de novembre 2017 à mars 2018 a notamment mis en évidence l'absence d'influence de la chaufferie sur les concentrations en polluants, à l'exception d'une journée en décembre 2017 dans des conditions de marche spécifique d'une des deux chaudières biomasse (séchage du réfractaire et absence de filtration des fumées).

Une seconde campagne a été organisée de janvier à mars 2019 et à nouveau, il n'a pas été mis en évidence d'influence du fonctionnement de la chaufferie bois à l'exception d'une journée où une opération de maintenance peu fréquente a nécessité la désactivation du système de filtration des poussières de la chaufferie entraînant une élévation des concentrations en poussières dans l'air.

Dans un objectif de maintien d'un dispositif de surveillance autour de l'installation en période hivernale, Alter a sollicité Air Pays de la Loire pour la réalisation d'une troisième campagne de mesures lors de l'hiver 2020 portant sur les particules fines PM10 et très fines PM2.5 et le carbone élémentaire (polluants à plus forts enjeux autour de la chaufferie).

Les objectifs visés sont :

- situer les niveaux de pollution par rapport à la réglementation en vigueur ;
- réaliser une comparaison des niveaux mesurés avec ceux enregistrés lors des deux précédentes campagnes ;
- évaluer l'éventuelle influence des émissions de la chaufferie sur les concentrations atmosphériques mesurées à proximité.

le dispositif mis en œuvre

Air Pays de la Loire a installé pendant deux mois durant l'hiver 2020, trois analyseurs automatiques sur le site localisé dans l'environnement de la chaufferie et déjà utilisé lors des deux campagnes précédentes. Un suivi au pas de temps horaire des particules fines PM10 et très fines PM2.5 et du carbone élémentaire prélevé dans la fraction PM2.5 a été réalisé. Ce dispositif est particulièrement adapté à l'environnement de chaufferies biomasse, les indicateurs mesurés étant représentatifs des émissions de ce type d'installation.

la période de mesures

La campagne de mesure s'est déroulée du **16 janvier 2020 au 18 mars 2020 soit 63 jours de mesures en continu.**

l'activité de la chaufferie

La chaufferie se compose de :

- 2 chaudières bois couvrant 80 % des besoins
- 2 chaudières gaz pour les 20 % restant, afin de pallier les dysfonctionnements et lors des pics de froid.

Les données d'arrêt des deux chaudières bois ont été transmises par la société Alter. Elles sont listées ci-après.

Chaudière B1	Chaudière B2
Du 23 au 30 janvier 2020	Du 7 au 11 février 2020
Du 1 au 2 février 2020	Du 17 au 19 mars 2020

emplacement du laboratoire mobile

Pour identifier le site le plus pertinent au regard des conditions météorologiques et des caractéristiques techniques de la chaufferie (hauteur de cheminée, débit, ...), Air Pays de la Loire a réalisé une modélisation initiale permettant d'évaluer les zones de retombées maximales de la chaufferie et ainsi d'identifier les zones les plus impactées. Les zones de retombées maximales pour les particules PM10, sont localisées dans les 200 premiers mètres au nord-est de la chaufferie, en zone non résidentielle ainsi qu'au sud-ouest (Air Pays de la Loire, 2018).

Comme en 2018 et 2019, le laboratoire mobile a été placé à 140 mètres au sud-ouest de la chaufferie Belle-Beille dans les zones de retombées maximales potentielles. Cette zone a été privilégiée car elle est localisée à proximité immédiate d'habitations.



Photo 1 : emplacement du laboratoire mobile dans l'environnement de la chaufferie



Photo 2 : laboratoire mobile et chaufferie Belle-Beille

Les mesures enregistrées dans l'environnement de la chaufferie sont mises en perspective avec celles du musée des Beaux-Arts situé en centre-ville d'Angers.



Figure 1 : localisation du site urbain du musée des Beaux-Arts

mesures des poussières fines par analyseurs automatiques

Les particules fines PM10 et très fines PM2.5 et le carbone élémentaire prélevé dans la fraction PM2.5 ont été mesurés en continu par des analyseurs automatiques installés dans un laboratoire mobile.

Les particules fines sont mesurées en continu au pas de temps horaire à l'aide du système TEOM FDMS selon la norme XP CEN/TS 16450. Cette technique est équivalente à la méthode gravimétrique de référence (norme CEN 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. Ce type de particules fait l'objet d'une réglementation française dans l'air ambiant.

Pour identifier l'origine des particules fines (liées à la combustion de biomasse ou de combustible fossile), Air Pays de la Loire a mis en place un aethalomètre AE 33 permettant l'analyse du carbone élémentaire dans les PM2.5 et d'estimer ainsi la fraction liée à la combustion de biomasse.

résultats

représentativité des vents durant la période de mesure

La situation est évaluée à partir des données mesurées par la station Météo-France installée sur la plateforme aéroportuaire de Beaucouzé.

La rose des vents ci-dessous montre que durant la période de la campagne, les vents ont été, comme lors des campagnes précédentes, très majoritairement de sud-ouest (provenance océanique). Les vents de nord-est correspondant à la fois à des situations anticycloniques (favorables à la stagnation de la pollution) et des vents dirigeant potentiellement les émissions de la chaufferie vers le site de mesures sont très minoritaires (12 % des cas).

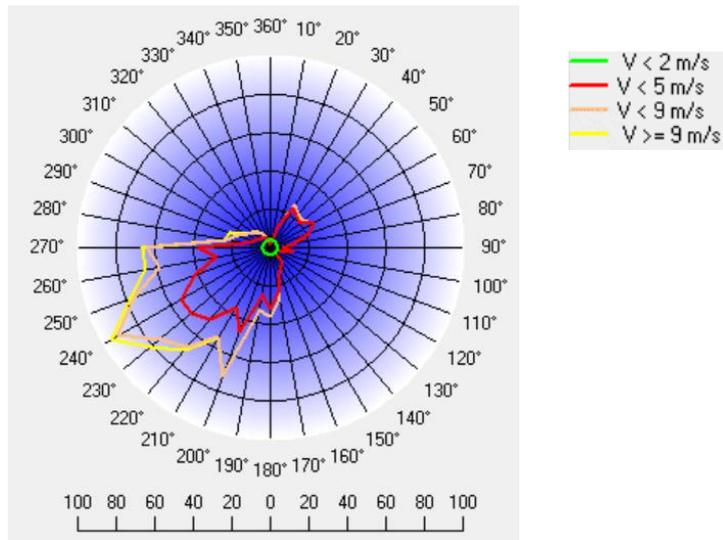


Figure 2 : rose des vents du 16 janvier au 18 mars 2020 à Beaucouzé (source : Météo France)

Par comparaison avec la rose des vents moyenne à Angers sur la période 2000-2019, on note moins de vents de nord-est durant les 2 mois de mesure mais une prédominance de vents de sud-ouest dans les deux cas.

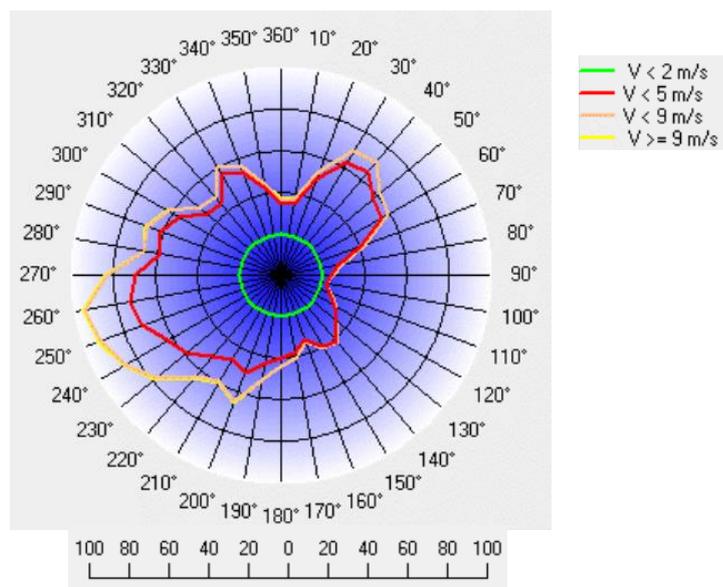


Figure 3 : rose des vents moyenne entre 2000 et 2019 à Beaucouzé (source : Météo France)

les particules PM10

Les particules fines PM10 proviennent en majorité du secteur agricole puis à parts égales entre le résidentiel-tertiaire, le transport et l'industrie : source BASEMIS® - Air Pays de la Loire.

Le graphique suivant présente l'évolution temporelle des concentrations journalières en PM10 respectivement sur le site de Belle Beille et du musée des Beaux-Arts (centre-ville d'Angers).

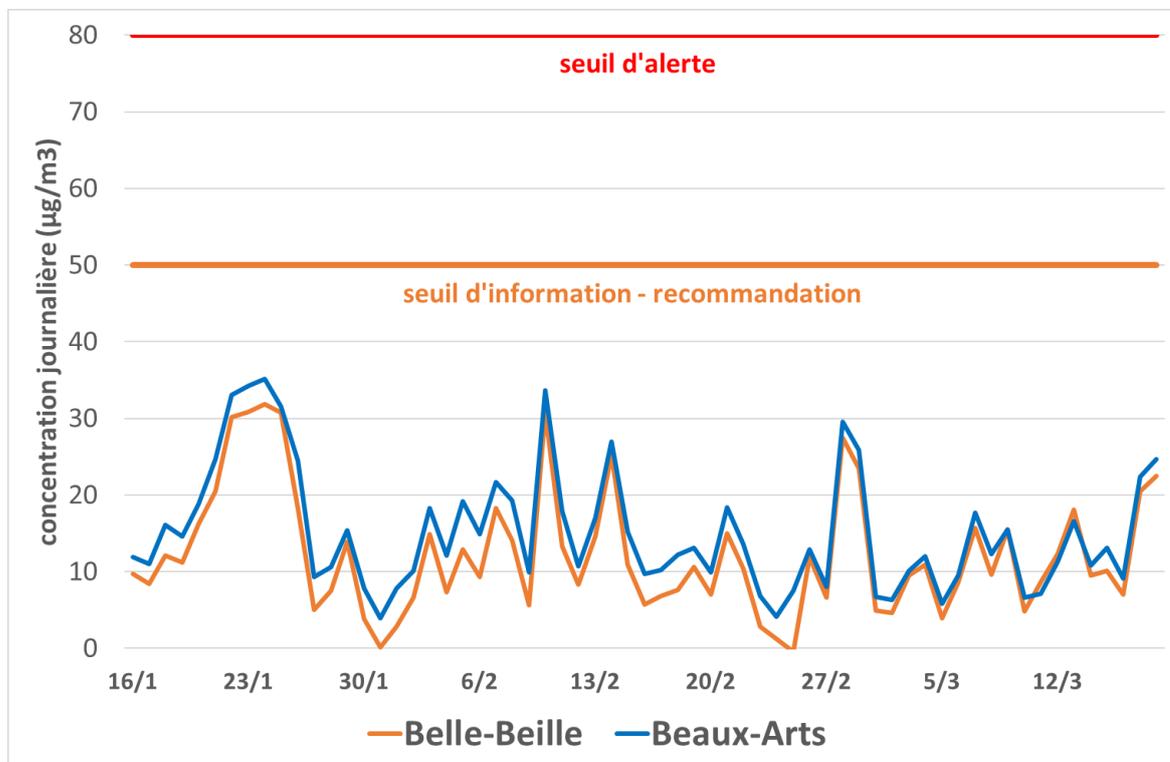


Figure 4 : évolution des moyennes journalières en particules PM10 du 16 janvier au 18 mars 2020

L'évolution des moyennes journalières pendant les deux mois de mesure met en évidence :

- des niveaux homogènes entre les sites mais des concentrations systématiquement moins élevées sur le site de surveillance de la chaufferie (écart de - 19 % en moyenne), traduisant une influence moins forte des émissions du trafic routier par rapport au centre-ville d'Angers ;
- des concentrations respectant largement le seuil d'information-recommandation de 50 µg/m³ et à fortiori le seuil d'alerte de 80 µg/m³
- sur ces deux sites, une élévation modérée entre le 22 et le 25 janvier des concentrations en PM10 (maximum de 35 µg/m³ sur la station des Beaux-Arts). Cette élévation n'est pas spécifique à Angers mais a été constatée dans l'ouest des Pays de la Loire (cf. carte suivante.). La chaudière au bois B1 était à l'arrêt du 23 au 30 janvier.

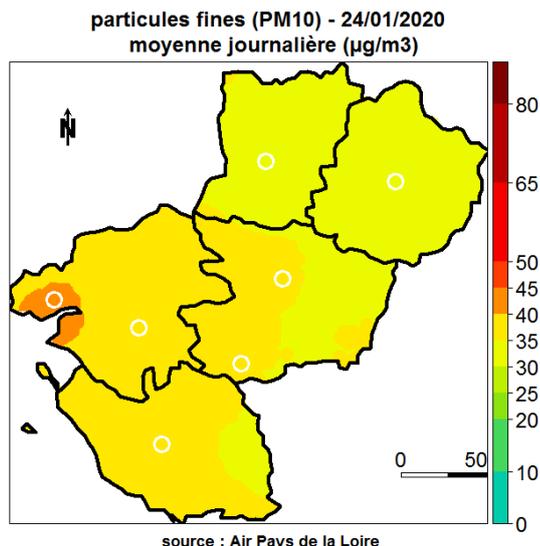


Figure 5 : moyenne journalière en PM10 le 24/01/2020 dans les Pays de la Loire

historique des concentrations en particules PM10 à Belle-Beille

Le graphique suivant représente les concentrations moyennes en PM10 au niveau du quartier Belle-Beille et du musée des Beaux-Arts lors des campagnes 2020, 2019 et 2017-2018.

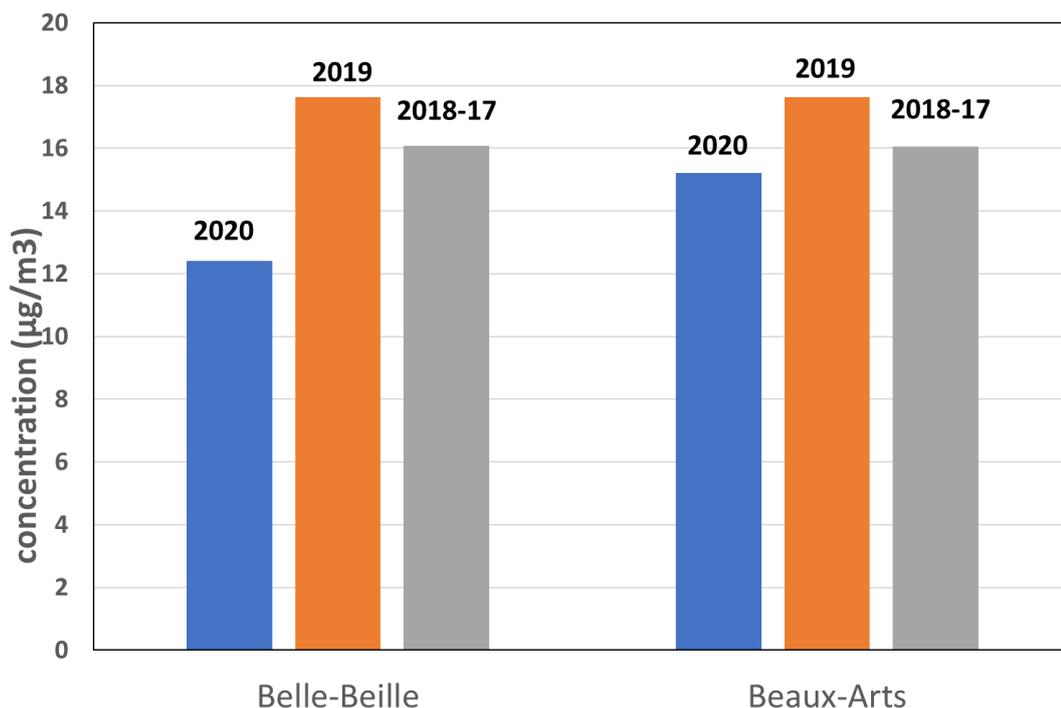


Figure 6 : concentration moyenne en PM10 pendant les campagnes 2020, 2019 et 2017-2018 sur les sites de Belle Beille et du musée des Beaux-Arts.

Une comparaison stricte des niveaux enregistrés avec les valeurs réglementées fixées sur un an ne peut être réalisée. Toutefois, par comparaison aux mesures du site fixe du musée des Beaux-Arts, le risque de dépassement de la valeur limite annuelle (40 µg/m³) et de l'objectif de qualité (30 µg/m³ sur un an) demeure très faible dans le quartier Belle-Beille ; ces valeurs réglementaires n'ayant jamais été dépassées sur le site du musée des Beaux-Arts depuis 10 ans.

Les périodes et durées de mesure ainsi que les conditions météorologiques (plus ou moins dispersives) étant différentes entre les trois campagnes, la comparaison s'appuie là encore sur les concentrations de référence enregistrées sur le site permanent du musée des Beaux-Arts. Nous observons ainsi la même différence entre les campagnes 2019 et 2017-2018 pour les deux sites de mesure. Ceci signifie que les niveaux de PM10 plus élevés en 2019 ne sont pas spécifiques au quartier Belle-Beille, car également observés sur le site du musée des Beaux-Arts.

En revanche, on observe des niveaux moyens significativement plus faibles en 2020, en raison de conditions atmosphériques plus perturbées (favorables à la dispersion des polluants) que lors des deux précédentes campagnes.

les particules PM2.5

Ces particules très fines sont émises en majorité par le secteur résidentiel-tertiaire (chauffage au bois domestique, notamment), puis par l'agriculture, le transport routier et l'industrie : source BASEMIS® - Air Pays de la Loire.

Le graphique suivant présente l'évolution temporelle des concentrations journalières en PM2.5 respectivement sur le site de Belle Beille et du musée des Beaux-Arts (centre-ville d'Angers).

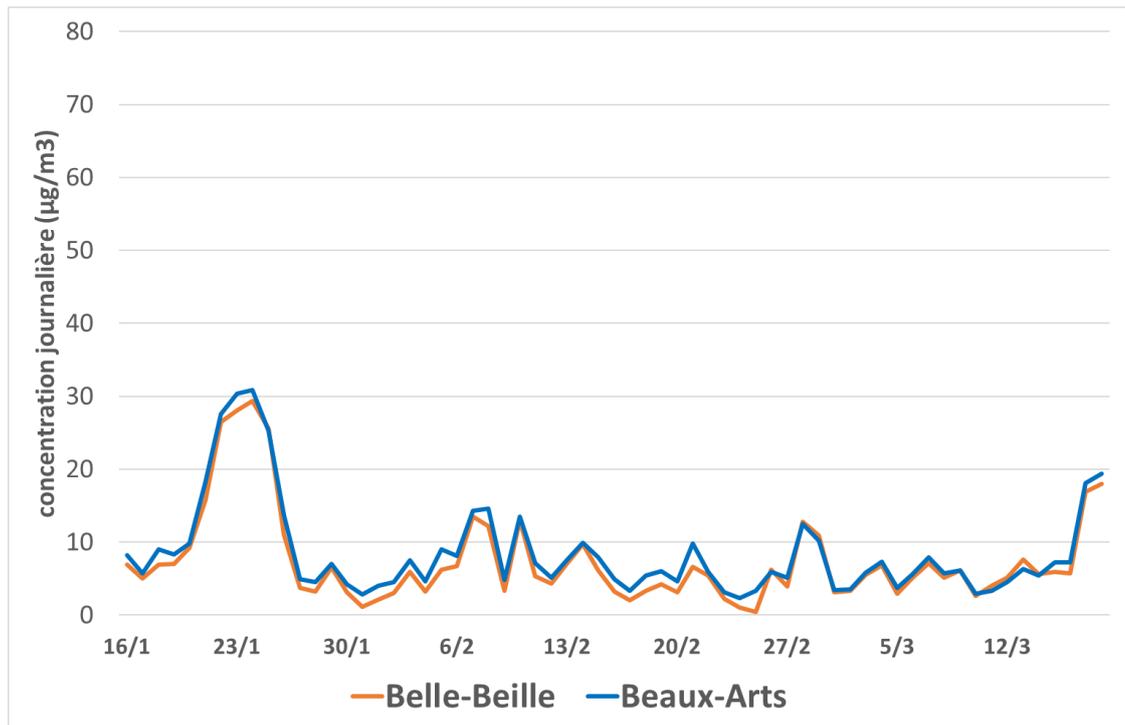


Figure 7 : évolution des moyennes journalières en particules PM2.5 du 16 janvier au 18 mars 2020

L'évolution des moyennes journalières pendant les deux mois de mesure met en évidence :

- des niveaux très homogènes entre les sites avec une concentration moyenne en PM2.5 inférieure de 12 % par rapport au centre-ville d'Angers ;
- une grande cohérence avec celle observée pour les PM10 et notamment une augmentation du 22 au 25 janvier sur les deux sites en raison d'une situation anticyclonique (vent faible, températures froides) favorable à la stagnation de la pollution et à l'utilisation du chauffage. La chaudière au bois B1 était à l'arrêt du 23 au 30 janvier.

historique des concentrations en particules PM2.5 à Belle-Beille

Le graphique suivant représente les concentrations moyennes en PM2.5 au niveau du quartier Belle-Beille et du musée des Beaux-Arts lors des campagnes 2020, 2019 et 2017-2018.

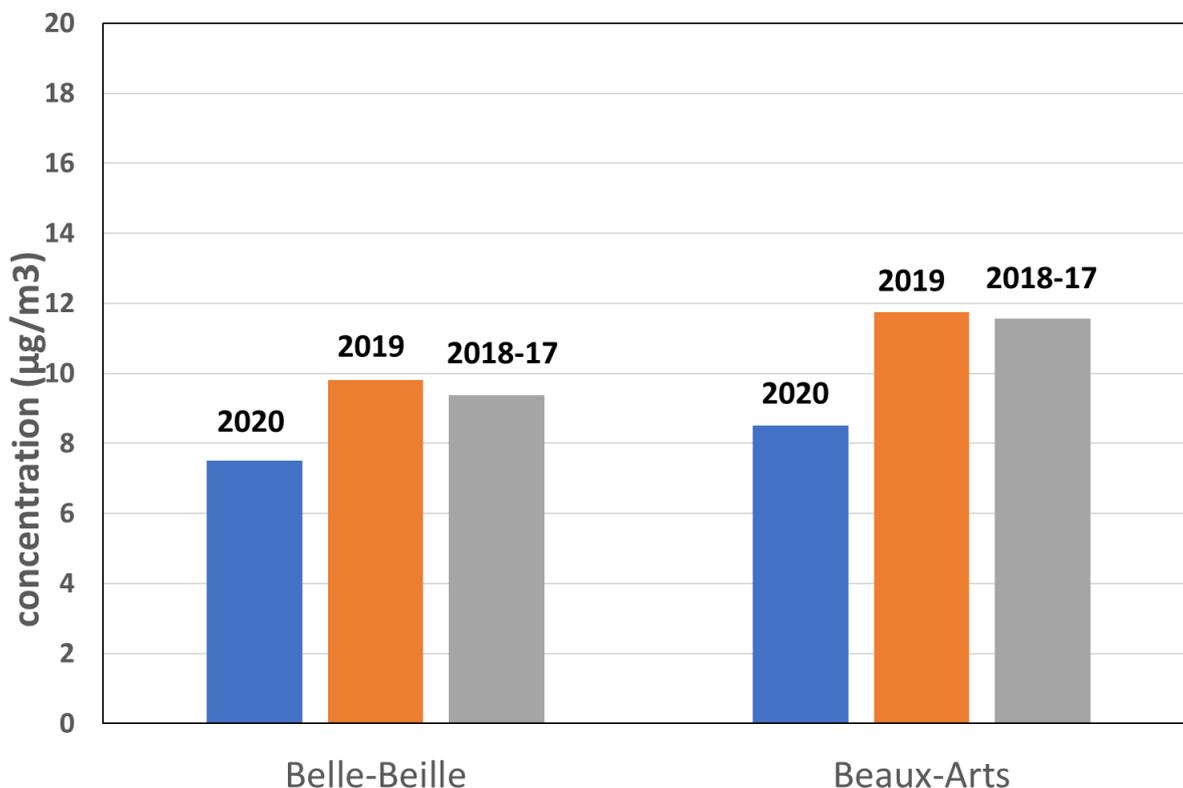


Figure 8 : concentration moyenne en PM2.5 pendant les campagnes 2020, 2019 et 2017-2018 sur les sites de Belle Beille et du musée des Beaux-Arts.

Sur les deux sites, comme pour les particules PM10 et pour la même raison (conditions atmosphériques majoritairement perturbées lors de la campagne 2020), les concentrations en PM2.5 sont significativement plus faibles durant cette étude.

Lors de chaque campagne, il est observé systématiquement un niveau moyen en PM2.5 plus faible à Belle-Beille par rapport au site des Beaux-Arts, suggérant pour ces particules très fines, la présence d'émissions plus fortes du secteur transport.

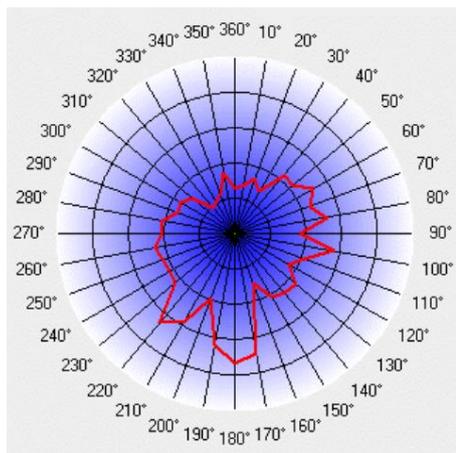
Une comparaison stricte des niveaux enregistrés sur les 2 mois de mesure en 2020 avec les valeurs réglementées fixées sur un an ne peut être réalisée. Toutefois, par comparaison avec le site du musée des Beaux-Arts (moyenne de 8,5 µg/m³ lors de la campagne 2020), le risque de dépassement de l'objectif de qualité pour les PM2.5 fixé à 10 µg/m³ en moyenne sur un an n'est pas à exclure au niveau du quartier de Belle-Beille (7.5 µg/m³). Sur le site du musée des Beaux-Arts, cet objectif annuel de qualité a en effet été dépassé en 2017 (11,0 µg/m³) et en 2019 (11,7 µg/m³).

En revanche, la valeur limite fixée à 25 µg/m³ a de fortes probabilités d'être respectée sur les deux sites.

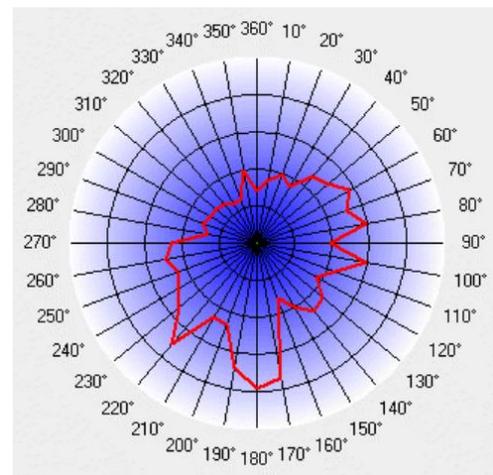
analyse de l'influence de la chaufferie sur les niveaux de PM10 et PM2.5

Les figures suivantes représentent les roses de pollution des particules PM10 et PM2.5 mesurées sur le site de Belle-Beille. Cette représentation indique l'intensité de la pollution mesurée en fonction de la direction des vents et permet ainsi d'identifier les secteurs de vent pour lesquels la concentration est maximale. Ainsi l'influence de la chaufferie sur la qualité de l'air à Belle-Beille peut être appréciée en considérant les variations relatives des concentrations de polluants pour les secteurs de vent en provenance de l'établissement, soit des vents de nord-est [40°N-60°N].

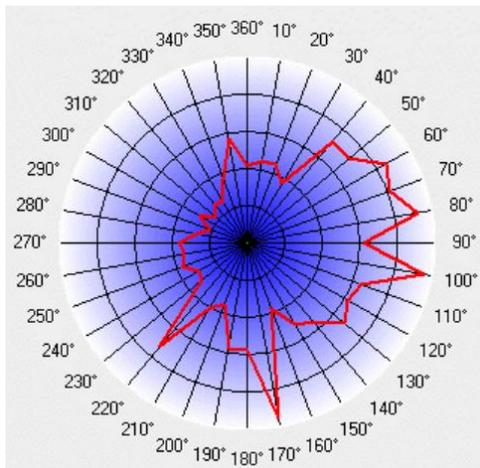
Les graphiques suivants représentent les roses de pollution calculées pour les concentrations en PM10 et PM2.5 respectivement au niveau de Belle-Beille et du musée des Beaux-Arts pour comparaison.



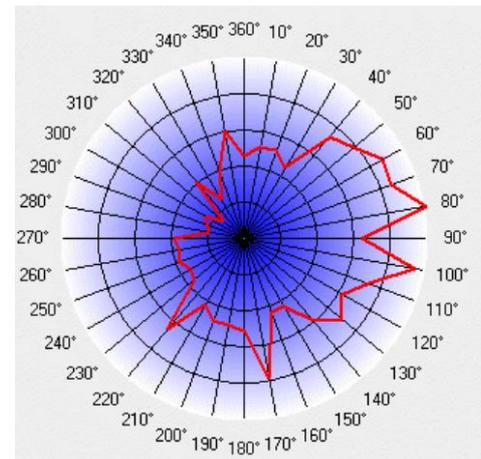
Figures 9 : rose de pollution pour les PM10 calculée sur le site de Belle-Beille



rose de pollution pour les PM10 calculée sur le site du musée des Beaux-Arts



Figures 10 : rose de pollution pour les PM2.5 calculée sur le site de Belle-Beille



rose de pollution pour les PM2.5 calculée sur le site du musée des Beaux-Arts

Par comparaison avec la station des Beaux-Arts, en centre-ville d'Angers, ces graphiques n'indiquent pas d'élévation spécifique des concentrations sur le site de Belle-Beille pour les directions de vent entre 40° et 60°. L'augmentation constatée par vents de nord-est est visible sur les deux sites et dans les mêmes proportions en lien avec une influence anticyclonique générale.

Par ailleurs, il n'a pas été noté d'augmentation privilégiée des concentrations en particules issues de la combustion de la biomasse pour des vents en provenance de la chaufferie comme le montre le graphique ci-dessous. En effet, les élévations ont été constatées par vent de nord-est, de nord et de sud-est. C'est dans cette direction de sud-est, excluant une origine explicable par les émissions de la chaufferie, que les niveaux les plus importants ont été mesurés.

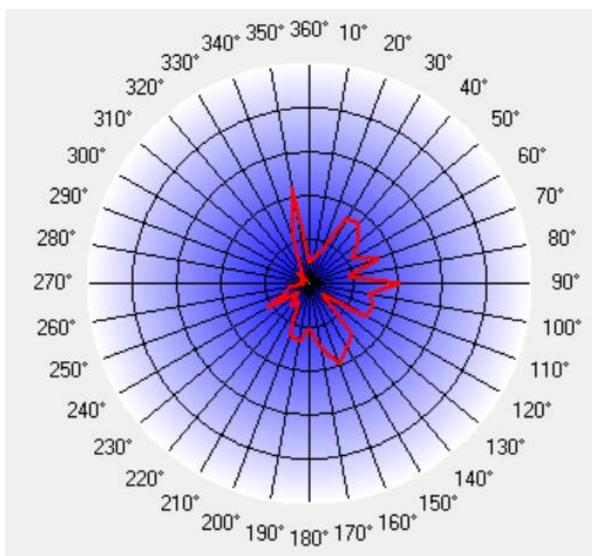


Figure 11 : rose de pollution des concentrations en carbone élémentaire mesuré dans la fraction PM2.5 (percentile 90) et issu de la combustion de la biomasse sur le site de Belle Beille.

Sur cette base, aucune influence particulière des émissions de la chaufferie sur la qualité de l'air n'est établie pendant la campagne 2020.

conclusions

Le suivi des niveaux de poussières fines (PM10 et PM2.5) réalisé du 16 janvier 2020 au 18 mars 2020 au niveau du quartier Belle-Beille a montré :

- des concentrations moyennes plus faibles par rapport au centre-ville d'Angers (- 19 % pour les PM10 et - 12 % pour les PM2.5) traduisant une influence moins forte des émissions du trafic routier et du chauffage résidentiel dans le quartier Belle Beille ;
- des niveaux en baisse par rapport à la campagne 2019 (- 30 % pour les PM10 et - 24 % pour les PM2.5) en raison de conditions atmosphériques plus perturbées (favorables à la dispersion des polluants) ;
- le respect des seuils réglementaires pendant la campagne de mesure ;
- aucune mise en évidence de l'influence des émissions de la chaufferie sur les concentrations en particules fines.

Comme conclu lors des précédentes campagnes, la pollution par les particules fines à Belle-Beille est représentative d'une zone périurbaine. En 2020, aucune influence de conditions particulières de fonctionnement de la chaufferie (activité de maintenance, par exemple) n'a été mis en évidence.

annexes

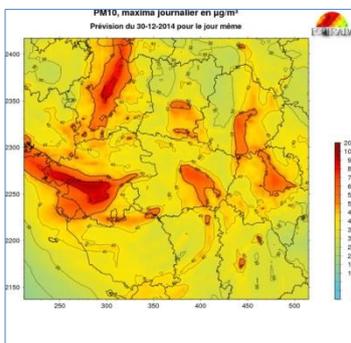
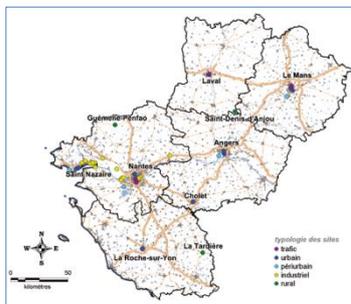
- annexe 1 : Air Pays de la Loire
- annexe 2 : techniques d'évaluation
- annexe 3 : types des sites de mesure
- annexe 4 : polluants
- annexe 5 : seuils de qualité de l'air 2020

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 ESMEALDA.

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 particules PM10 et PM2.5

méthode – normes

Les mesures de poussières fines sont effectuées à l'aide du système TEOM-FDMS. 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 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.

annexe 4 : polluants

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 2020

seuils de déclenchement des épisodes de pollution

décret 2010-1250 du 21/10/2010 – arrêté ministériel du 26/03/2014

TYPE DE SEUIL (µg/m ³)	DUREE CONSIDEREE	POLLUANT			
		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 ⁽²⁾ 3 ^{ème} seuil : 360	400 ⁽²⁾ 200 ⁽³⁾	-	500 ⁽²⁾
	Moyenne 24-horaire	-	-	80 ou à partir du 2 ^{ème} jour de prévision de dépassement du seuil de recommandation et d'information (persistance ⁽⁴⁾)	-

- (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
- (4) depuis le 12/04/17.

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)	DUREE CONSIDEREE	POLLUANT												
		Ozone (O ₃)	Dioxyde d'azote (NO ₂)	Oxydes d'azote (NOx)	Particules fines (PM10)	Particules fines (PM2.5)	Benzène	Monoxyde de carbone (CO)	Dioxyde de soufre (SO ₂)	Plomb	Arsenic	Cad-mium	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	-	-	-	-	-	-	10000	-	-	-	-	-	-
	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	6000 ⁽⁷⁾⁽⁸⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valeur cible	AOT 40	18000 ⁽⁹⁾⁽⁸⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	moyenne annuelle	-	-	-	-	20	-	-	-	-	0,006	0,005	0,02	0,001
	moyenne 8-horaire maximale du jour	120 ⁽⁷⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- (1) pour la protection de la végétation
- (2) à ne pas dépasser plus de 35j par an (percentile 90,4 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 25 j 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.

définitions

année civile	période allant du 1er janvier au 31 décembre
heure TU	heure exprimée en Temps Universel (= heure solaire)
hiver	période allant du 1er octobre au 31 mars
métaux	arsenic, cadmium, nickel, plomb
moyenne 8-horaire	moyenne sur 8 heures
percentile x	niveau de pollution respecté par x % des données de la série statistique considérée
taux de représentativité	pourcentage de données valides sur une période considérée
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, à atteindre là dans la mesure du possible sur une période donnée
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 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
seuil de recommandation et 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



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