

qualité de l'air à Nantes Sud-Loire

bilan 2017 à mi 2020

juin 2020

air | pays de
la Loire
www.airpl.org



sommaire

synthèse	1
bilan de la qualité de l'air pour 2019	3
dioxyde d'azote NO ₂	3
dioxyde de soufre SO ₂	5
particules fines PM10	7
saison de chauffe au bois 2019-2020 : évaluation de l'influence de la chaufferie	10
fonctionnement de la chaufferie bois durant la saison de chauffe 2019-2020	10
analyse de l'influence de la chaufferie bois sur les niveaux de polluants	10
conclusion	20
recommandations	21
recommandations relatives à la surveillance de la qualité de l'air en Sud-Loire	21
recommandations relatives à l'évaluation de l'impact des chaufferies biomasse de l'agglomération nantaise	
annexes	23
annexe 1 : techniques d'évaluation	24
annexe 2 : seuils de qualité de l'air 2019	25

contributions

Coordination de l'étude - Rédaction : François Ducroz, Mise en page : Bérangère Poussin, Exploitation du matériel de mesure : Sonia Cécile, Arnaud Tricoire et l'équipe de techniciens métrologie, Validation : Céline Puente-Lelièvre et 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 2019 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.

synthèse

Suite à la mise en service des stations de surveillance de la qualité de l'air à Trentemoult et aux Couëts le 2 mars 2017, Air Pays de la Loire dresse le bilan de la qualité de l'air pour l'année 2019 et la première saison de chauffe au bois de la chaufferie ERENA Californie qui s'est terminée le 15 mai 2020.

Les niveaux de pollution enregistrés aux Couëts et à Trentemoult sont représentatifs d'un milieu urbain de fond avec une influence :

- du trafic automobile environnant pour le dioxyde d'azote,
- du chauffage individuel au bois pour les poussières fines PM10 et PM 2.5,
- des émissions de la chaufferie bois, ponctuellement, pour les poussières fines PM10 et PM 2.5 ainsi que sur les niveaux moyens en B(a)P mesurés aux Couëts.

En termes de réglementation :

- l'ensemble des valeurs réglementaires définies pour le dioxyde de soufre et le dioxyde d'azote a été respecté en 2019,
- la valeur limite et l'objectif de qualité pour les PM10 ont également été respectés,
- le risque de dépassement de l'objectif de qualité n'est pas à exclure pour les PM2.5. ¹ La valeur limite a quant à elle de grandes chances d'être respectée.

Enfin deux dépassements du seuil d'information pour les PM10 ont été enregistrés en 2019 les 16 février et 30 décembre sur le site des Couëts en lien avec des augmentations généralisées qui ont concerné tout le nord de la France.

L'influence possible de la chaufferie bois se caractérise par des élévations ponctuelles de PM10 et de PM2.5 qui durent 3.5 heures en moyenne. Durant ces épisodes (15 journées pour le site de Trentemoult et 12 journées pour les Couëts lors de la saison de chauffe 2019-2020), une surconcentration de +15 µg/m³ pour les PM10 et de +12 µg/m³ pour les PM2.5 a été enregistrée. Cette possible influence reste très inférieure à celle constatée lors d'un épisode de brûlage à l'air libre survenu lors de la matinée du 10 janvier 2020 (+180 µg/m³). Cette influence possible des émissions de la chaufferie bois constatée sur les données horaires n'est pas visible sur la pollution moyenne durant la saison de chauffe. Cette influence possible des émissions de la chaufferie a également été enregistrée sur les concentrations journalières en B(a)P.

Ce suivi de la qualité devrait se terminer fin 2020. Les 3 années de mesures complétées par une saison de chauffe complète au bois, nous permet d'ores et déjà d'émettre des recommandations sur la poursuite du suivi de la qualité de l'air en Sud Loire. Afin de caractériser l'exposition de la population vivant dans la zone à la pollution moyenne (annuelle) mais également à une pollution plus aigüe (journalière, horaire) nous préconisons un suivi en continu des poussières PM10 et PM2.5 sur les 2 sites de Trentemoult et des Couëts dès 2021 jusqu'à fin 2022 afin d'intégrer deux nouvelles saisons de chauffe au bois (2020-2021 et 2021- 2022). De façon moins prioritaire, un suivi annuel en continu des teneurs en dioxyde d'azote pourrait être poursuivi.

¹ La définition des différentes valeurs réglementaires est présentée en annexe.

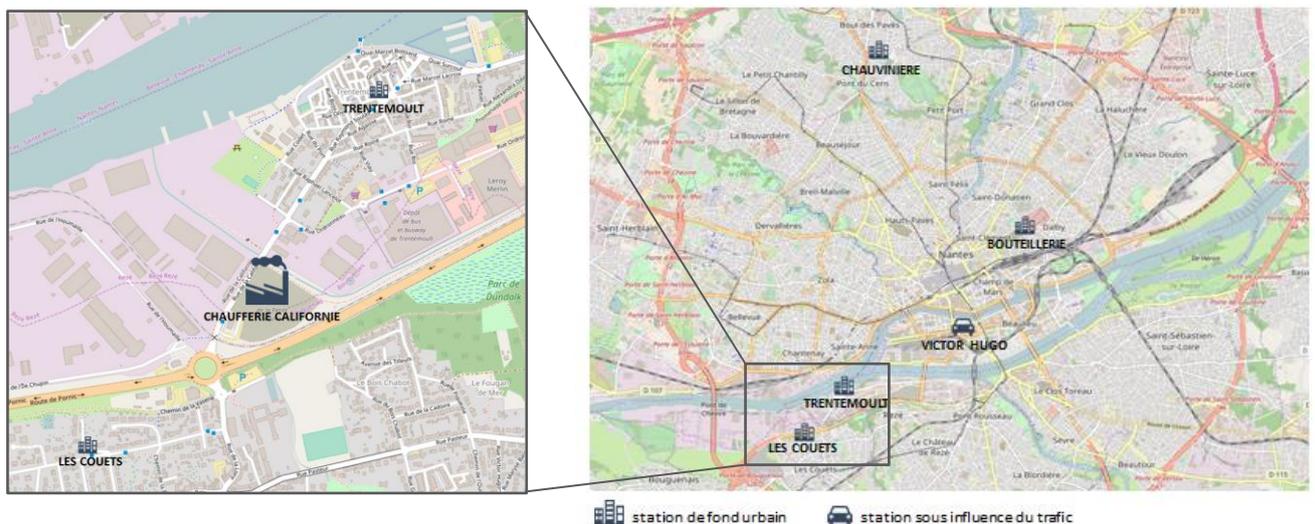
contexte

En raison d'interrogations de la population riveraine de la chaufferie collective Californie sur son exposition aux polluants de l'air, Air Pays de la Loire a réalisé en 2016 plusieurs études de modélisation des niveaux de pollution liés aux émissions de l'établissement². Suite à ces travaux et afin d'affiner la connaissance et le suivi de la qualité de l'air en sud-Loire deux stations de surveillance de la qualité de l'air ont été installées en mars 2017, la première aux Couëts à Bouguenais, la seconde à Trentemoult à Rezé pour une durée de 4 ans. L'implantation de ces stations répond à des critères de présence de population et d'exposition potentielle aux retombées des émissions de la chaufferie. Les stations mesurent toutes les heures de l'année, les concentrations dans l'air du dioxyde de soufre, des oxydes d'azote et des poussières fines PM10 inférieures à 10 µm. Des mesures de PM2.5 ont également été installées sur la station de Trentemoult à partir du 18 décembre 2019. Enfin, des collectes journalières de particules fines PM10 sur filtres ont été réalisées au niveau de la station des Couëts durant la saison de chauffe de la chaufferie bois (2019-2020). Afin d'évaluer l'influence éventuelle de la chaufferie bois, une trentaine de filtres a ensuite été analysée en laboratoire pour la mesure d'hydrocarbures aromatiques polycycliques dont le benzo(a)pyrène qui est réglementé dans l'air ambiant. L'ensemble de ces espèces représentent les principaux indicateurs de pollution liés à la combustion (chauffage avec des combustibles fossiles, transport, ...).

Des mesures de carbone suie ont également été mises en œuvre sur le site des Couëts à titre expérimental permettant une estimation de la contribution de la combustion de biomasse ou d'hydrocarbures.

Ce rapport dresse le bilan de la qualité de l'air enregistrée durant l'année 2019 notamment vis-à-vis de la réglementation en vigueur sur ces deux sites avec mise en perspective avec les autres stations de l'agglomération nantaise (cf. carte suivante) et avec les années précédentes³. Une évaluation de l'influence des émissions de la chaufferie bois Californie sur la qualité de l'air à Trentemoult et aux Couëts est également réalisée sur la période de fonctionnement de la chaufferie bois (26 novembre 2019 au 15 mai 2020).

Des recommandations sur la poursuite du suivi de la qualité de l'air en Sud-Loire sont également fournies.



²<http://www.airpl.org/Publications/rapports/05-10-2016-modelisation-III-des-polluants-de-l-air-dans-l-environnement-de-la-chaufferie-Californie-a-Reze-2016>
<http://www.airpl.org/Publications/rapports/04-07-2016-modelisation-II-des-polluants-de-l-air-dans-l-environnement-de-la-chaufferie-Californie-a-Reze-2016>
<http://www.airpl.org/Publications/rapports/03-06-2016-modelisation-de-la-pollution-de-l-air-dans-l-environnement-de-la-chaufferie-Californie-a-Reze-2016>

³http://www.airpl.org/Publications/rapports/05-06-2018-suivi-de-la-qualite-de-l-air-du-sud-de-l-agglomeration-nantaise-bilan-annuel-2017_2018
 Rappelons que le suivi de la qualité de l'air sur les sites de Trentemoult et des Couëts a débuté en mars 2017. Une comparaison stricte des moyennes obtenues sur les 10 mois de 2017 ne peut être réalisée avec celles calculées sur les 12 mois des années 2018 et 2019. La comparaison est donc fournie à titre indicatif.

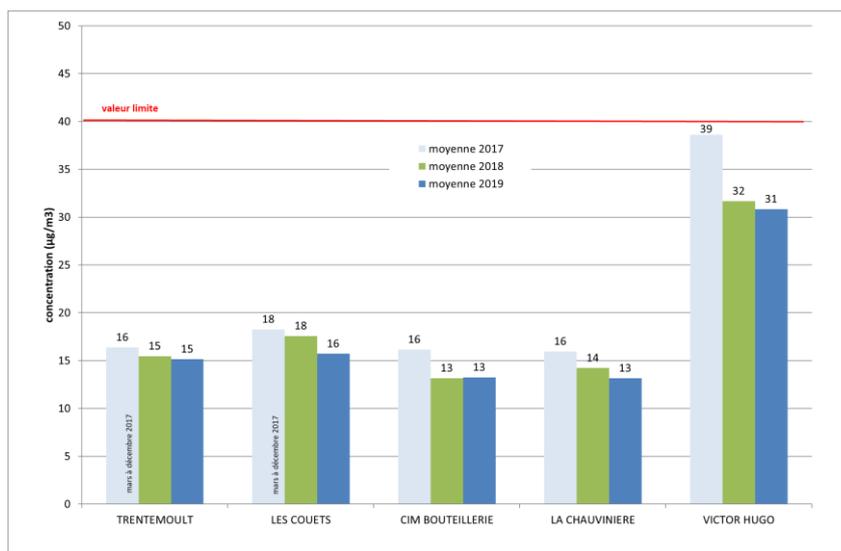
bilan de la qualité de l'air 2017-2019

Les tableaux ci-dessous synthétisent les indicateurs de la qualité de l'air exprimés dans l'unité des normes réglementaires correspondantes. Certaines de ces normes sont des statistiques annuelles par année civile et peuvent être comparées aux moyennes obtenues sur l'année 2019. Les recommandations de l'OMS qui constituent la base scientifique pour protéger la santé des populations par rapport aux effets de la pollution atmosphérique (et contribuer à éliminer ou réduire au maximum les polluants atmosphériques reconnus ou soupçonnés d'être dangereux pour la santé et le bien-être de l'Homme) ont par ailleurs été ajoutées pour information.

dioxyde d'azote NO₂

 <p>Le monoxyde d'azote (NO) se forme par combinaison de l'azote et de l'oxygène atmosphériques lors des combustions. Ce polluant, principalement émis par les pots d'échappement, se transforme rapidement en dioxyde d'azote (NO₂).</p>	 <p>Les NO_x présentent en milieu urbain deux pics de pollution aux heures de pointe du matin et du soir. À l'échelle annuelle, la pollution est plus forte en hiver avec des émissions plus importantes et des conditions de dispersion moins favorables.</p>	 <p>Les taux de NO_x sont généralement plus élevés près des voies de circulation et sous les vents des établissements industriels à rejets importants.</p>	 <p>Le NO₂ est irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.</p>	 <p>Les NO_x participent à la formation des pluies acides. Sous l'effet du soleil, ils favorisent la formation d'ozone et contribuent ainsi indirectement à l'accroissement de l'effet de serre.</p>
---	---	---	---	---

Pour le dioxyde d'azote, les niveaux moyens annuels 2019 mesurés à Trentemoult et aux Couëts sont respectivement 15 % et 23 % plus élevés que sur les deux autres sites urbains de Nantes. Ils restent toutefois deux fois plus faibles que la concentration moyenne mesurée sous l'influence du trafic du boulevard Victor Hugo.



Concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote

Aucun dépassement du seuil d'information fixé à 200 µg/m³ en moyenne sur une heure et à fortiori du seuil d'alerte (400 µg/m³ en moyenne horaire) n'a été enregistré. Les moyennes horaires maximums mesurées respectivement à Trentemoult (112 µg/m³) et aux Couëts (99 µg/m³) sont en effet demeurées près de 2 fois plus faibles que le seuil d'information et de recommandation et 4 fois plus faibles que le seuil d'alerte.

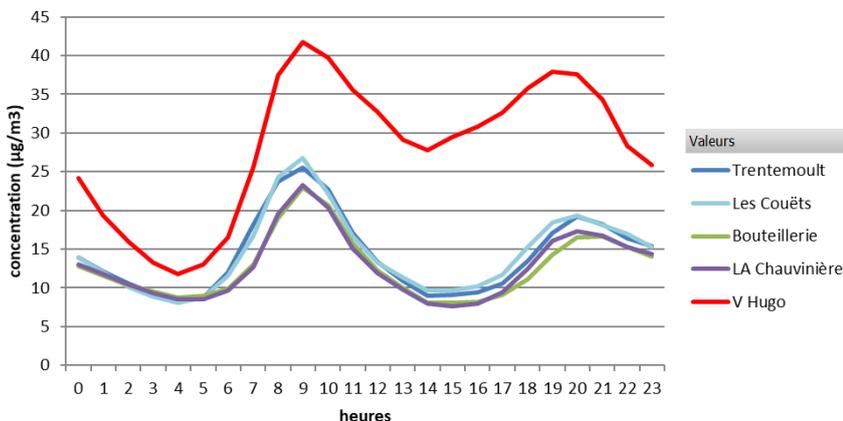
L'ensemble des valeurs réglementaires de qualité de l'air pour le NO₂ a été respecté durant l'année 2019 sur les sites de Trentemoult et des Couëts (cf. tableau suivant).

Année 2019		station	moyenne annuelle	max annuel en moyenne horaire	percentile 99,79 annuel en moyenne horaire
normes de qualité de l'air (µg/m³)			valeur µg/m ³	valeur µg/m ³	valeur µg/m ³
seuil d'alerte				400	
seuil de recommandation et d'information				200	
objectif de qualité			40		
valeur cible					
valeur limite			40		200
recommandations de l'OMS (µg/m³)					
moyenne annuelle			40		
moyenne horaire				200	
Agglomération Nantes	Victor-Hugo		31	145	117
	Bouteillerie		13	92	76
	Chauvinière		13	100	85
	Les Couëts		16	99	83
	Trentemoult		15	112	95

légende :	
	dépassement d'une valeur limite
	dépassement d'un objectif de qualité ou d'une valeur cible
	dépassement d'un seuil d'alerte
	dépassement du seuil de recommandation et d'information
	respect des valeurs réglementaires
	non applicable
nd	non disponible

une influence du trafic routier environnant

Le graphique suivant présente l'évolution des concentrations horaires en dioxyde d'azote au cours de la journée.



Profil journalier moyen des concentrations horaires en dioxyde d'azote

Sur l'ensemble des sites, nous observons deux hausses de concentrations respectivement le matin et en fin d'après-midi. Elles sont à mettre en relation avec l'augmentation du trafic automobile à ces heures de la journée (trajet domicile-travail puis retour).

Les concentrations enregistrées au sein de la journée sur les sites des Couëts et dans une moindre mesure à Trentemoult sont plus élevées, notamment lors des pics du matin et du soir, que celles mesurées au niveau du cimetière de la Bouteillerie et à la Chauvinière. Ceci indique une influence du trafic environnant plus importante sur les Couëts et Trentemoult. Les émissions routières liées au fort trafic de la route de Pornic (plus de 40 000 véhicules /jour) influencent les concentrations mesurées sur la station des Couëts située à 150 mètres de la route⁴.

En résumé, la pollution par le dioxyde d'azote enregistrée aux Couëts et à Trentemoult comme les années précédentes est représentative d'une pollution urbaine de fond influencée par le trafic routier présent dans la zone.

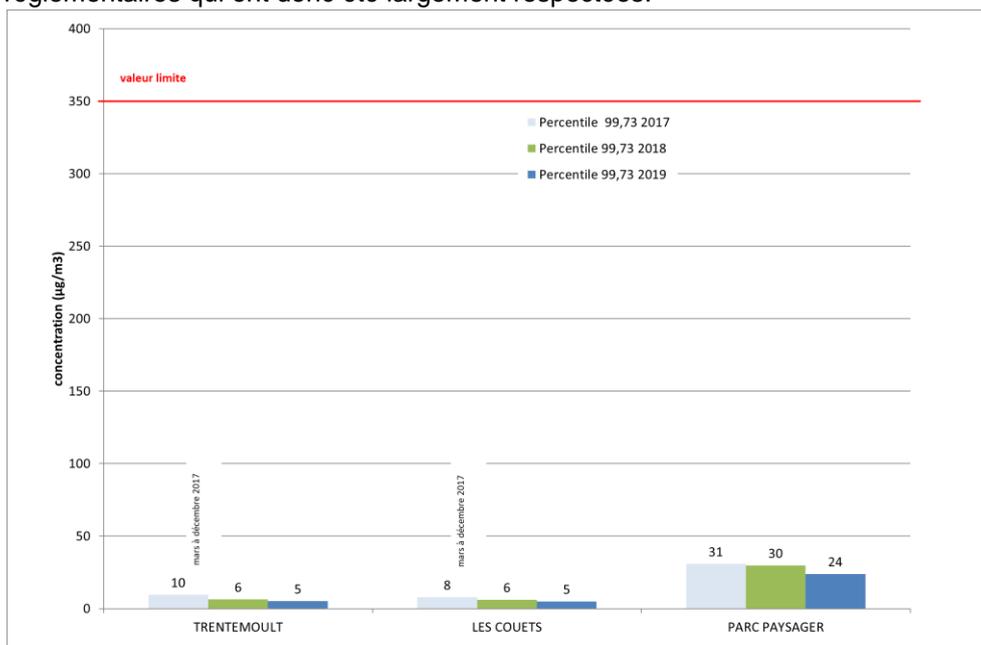
⁴ L'étude des concentrations annuelles en NO₂ modélisées pour l'année 2016 en fonction de la distance au milieu de la route de Pornic confirme ces résultats.

dioxyde de soufre SO₂

 <p>Le dioxyde de soufre provient généralement de la combinaison des impuretés soufrées des combustibles fossiles avec l'oxygène de l'air, lors de leur combustion. Les procédés de raffinage du pétrole rejettent aussi des produits soufrés. Il existe des sources naturelles de dioxyde de soufre (éruptions volcaniques, feux de forêt).</p>	 <p>Ponctuellement, en fonction des émissions industrielles, des phénomènes naturels et de la direction des vents.</p>	 <p>Les zones sous les vents des établissements industriels émetteurs sont les plus touchées.</p>	 <p>Le SO₂ est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les particules fines.</p>	 <p>Le SO₂ se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.</p>
---	---	--	--	--

Le dioxyde de soufre est un polluant d'origine industrielle. Compte tenu des niveaux très faibles enregistrés par le passé, il n'est plus mesuré en zone urbaine dans la région (depuis 2010 à Nantes), excepté à Saint-Nazaire du fait de la proximité des centres industriels de Basse-Loire. Les concentrations de SO₂ mesurées dans l'environnement de la chaufferie sont donc comparées aux concentrations de SO₂ relevées au parc Paysager à Saint-Nazaire.

Les niveaux moyens en dioxyde de soufre sont proches des limites de détection analytique. Les niveaux de pointe sont également demeurés très faibles et représentent à peine 2 % des valeurs réglementaires qui ont donc été largement respectées.



Niveaux horaires de pointes (percentiles 99.7) en SO₂

2019	station	percentile 99,2 annuel en moyenne journalière valeur	percentile 99,73 annuel en moyenne horaire valeur	max annuel en moyenne horaire valeur
normes de qualité de l'air (µg/m³)				
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
seuil d'alerte				500
seuil de recommandation et d'information				300
objectif de qualité				
valeur cible				
valeur limite		125	350	
Agglomération de Nantes	Les Couëts	2,7	4,9	17
	Trentemoult	2,9	5,1	13
Saint-Nazaire	Parc paysager	8,3	24	65

légende :

	dépassement d'une valeur limite
	dépassement d'un objectif de qualité ou d'une valeur cible
	dépassement d'un seuil d'alerte
	dépassement du seuil de recommandation et d'information
	respect des valeurs réglementaires
	non applicable
	nd non disponible

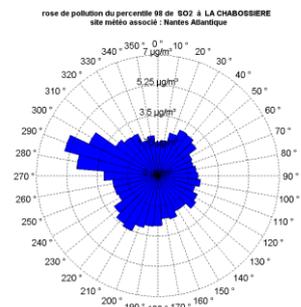
agglomération	station	maximum journalier valeur
recommandation de l'OMS (µg/m³)		
		µg/m ³
maximum journalier		20
Agglomération de Nantes	Les Couëts	3
	Trentemoult	4
Saint-Nazaire	Parc paysager	13

légende :

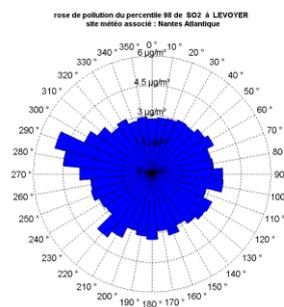
	dépassement d'une recommandation de l'OMS
--	---

une influence des centres industriels de Basse-Loire

Les graphiques suivants représentent des roses de pollution qui indiquent l'évolution des niveaux de pointe en dioxyde de soufre en fonction de la direction des vents.



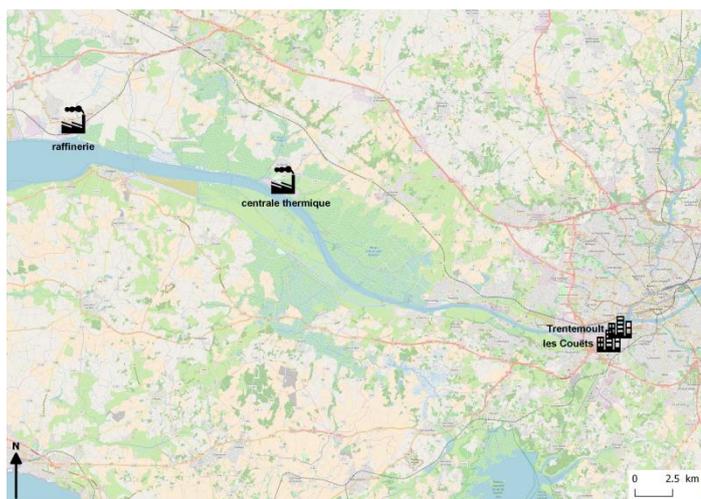
Rose de pollution des niveaux de pointe (P98) en dioxyde de soufre enregistrés aux Couëts



Rose de pollution des niveaux de pointe (P98) en dioxyde de soufre enregistrés à Trentemoult

Les niveaux les plus élevés sont mesurés par vents de nord-ouest qui placent les deux sites de mesure des Couëts et de Trentemoult sous les vents des centres industriels de Basse-Loire (raffinerie de Donges et centrale de production thermique de Cordemais ; cf. carte suivante).

Cette influence a déjà été mise en évidence lors des bilans 2017 et 2018 et de précédentes études⁵ réalisées dans des contextes différents.



Localisation de la raffinerie de Donges et de la centrale thermique de Cordemais

⁵ Air Pays de la Loire, suivi de la qualité de l'air du sud de l'agglomération nantaise - bilan annuel 2018
 Air Pays de la Loire suivi de la qualité de l'air du sud de l'agglomération nantaise - bilan annuel 2017
 Air Pays de la Loire, Qualité de l'air dans l'environnement de l'usine de valorisation énergétique Arc-en-Ciel, 2014

particules fines PM10

<p>?</p> <p>Les particules fines PM10 et PM2,5 ont un diamètre respectivement inférieur à 10µm et 2,5µm, elles sont de nature variée, naturelles ou d'origine humaine. Les PM10 proviennent principalement de l'agriculture, du chauffage au bois, de l'usure des routes, des carrières et chantiers BTP. Les PM2,5 sont essentiellement liées aux transports routiers, au chauffage au bois et à l'agriculture.</p>	<p>🕒</p> <p>Les épisodes de pollution par les particules fines se produisent principalement l'hiver ou au printemps.</p>	<p>📍</p> <p>Les phénomènes sont généralement de grande envergure (échelle régionale ou nationale). La pollution produite localement s'ajoute alors à une pollution importée d'autres régions.</p>	<p>👤</p> <p>Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.</p>	<p>🌳</p> <p>Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes les plus évidentes. Certaines particules fines, appelées « carbone suie », contribueraient au réchauffement climatique.</p>
---	---	--	---	--

Durant l'année 2019, les niveaux moyens en PM10 mesurés à Trentemoult et aux Couëts sont très proches de ceux du cimetière de la Bouteillerie et du boulevard Victor Hugo et 23 % plus élevés que celui mesuré sur le site de la Chauvinière.



Concentration moyenne annuelle en PM10

La pollution moyenne à Trentemoult et aux Couëts reste inférieure de plus d'un facteur 2 à la valeur limite (40 µg/m³) et de 40 % à l'objectif de qualité (30 µg/m³ en moyenne sur un an). La valeur limite de 50 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an a également été respectée (cf. tableau suivant).

Année 2019	station	normes de qualité de l'air (µg/m³)		maximum en moyenne journalière
		moyenne annuelle	percentile 90,4 annuel en moyenne journalière	
		valeur	valeur	valeur
		µg/m³	µg/m³	µg/m³
seuil d'alerte				80
seuil de recommandation et d'information				50
objectif de qualité		30		
valeur cible				
valeur limite		40	50	
Agglomération Nantes	Victor-Hugo	19	33	50
	Bouteillerie	17	28	45
	Chauvinière	15	26	48
	Les Couëts	18	33	55
	Trentemoult	19	31	47

légende :

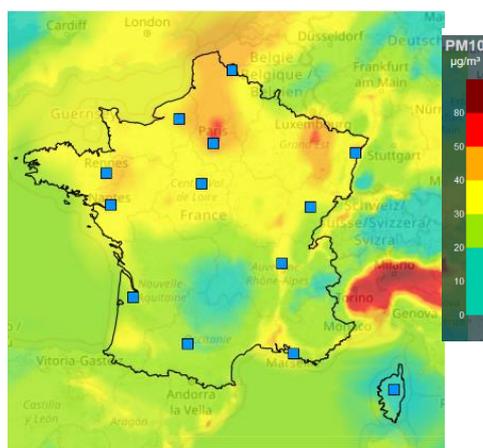


dépassement d'une valeur limite
 dépassement d'un objectif de qualité ou d'une valeur cible
 dépassement d'un seuil d'alerte
 dépassement du seuil de recommandation et d'information
 respect des valeurs réglementaires
 non applicable
 non disponible

Année 2019		station	moyenne annuelle valeur	percentile 99,2 annuel en moyenne journalière valeur	maximum en moyenne journalière valeur
recommandations de l'OMS (µg/m³)					
moyenne annuelle			20		
moyenne journalière				50	
Agglomération Nantes	Victor-Hugo	19	45	50	
	Bouteillerie	17	42	45	
	Chauvinière	15	40	48	
	Les Couëts	18	49	55	
	Trentemoult	19	45	47	

légende : dépassement d'une recommandation OMS

Durant l'année 2019, deux dépassements du seuil d'information (fixé à 50 µg/m³ en moyenne sur la journée) ont été enregistrés le 16 février et le 30 décembre sur le site des Couëts. Ces hausses de pollution sont à mettre en relation avec des augmentations généralisées qui ont touché tout le nord de la France (cf. carte suivante).



Moyenne journalières en PM10 le 16/02/2019 (données prév'Air, carte analysée combinant modèle et mesures)

A ces dates, les niveaux journaliers sur l'agglomération nantaise dépassaient les 40 µg/m³ (cf. tableau suivant).

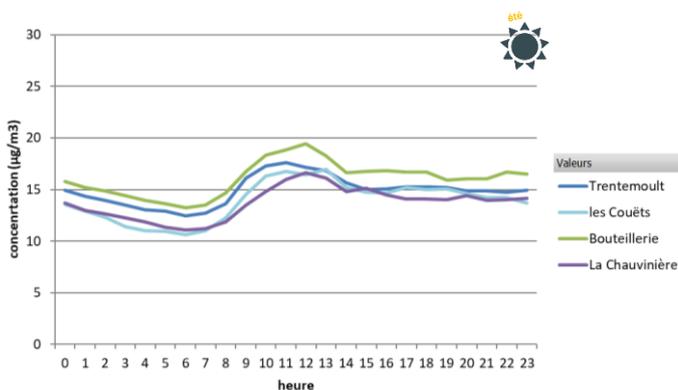
date	TRENTEMOULT	LES COUETS	CIM BOUTEILLERIE	LA CHAUVINIÈRE
16-févr-2019	45	55	41	39
30-déc-2019	47	55	44	48

Concentrations journalières en PM10 (µg/m³) enregistrées respectivement les 16 février et 30 décembre 2019 sur les sites urbains de l'agglomération nantaise.

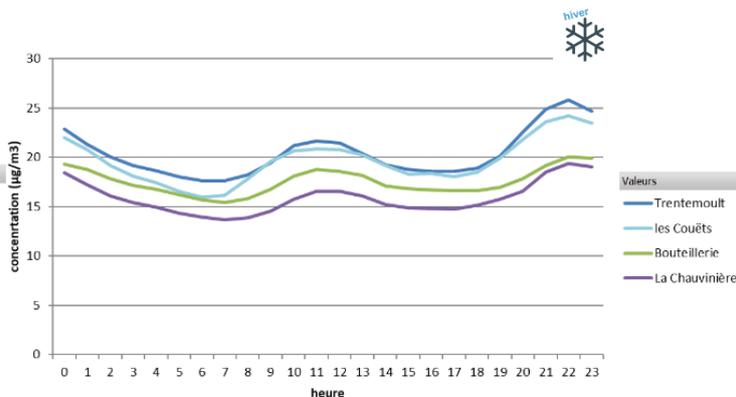
Lors de ces deux journées, les niveaux plus élevés aux Couëts et dans une moindre mesure à Trentemoult sont certainement liés à une influence des émissions de poussières par le chauffage résidentiel plus importante dans cette zone (cf. paragraphe suivant).

une influence du chauffage individuel au bois durant l'hiver

Les deux graphiques suivants présentent l'évolution des concentrations horaires en poussières fines (PM10) au cours de la journée sur les sites urbains de fond de l'agglomération nantaise respectivement en été et en hiver.



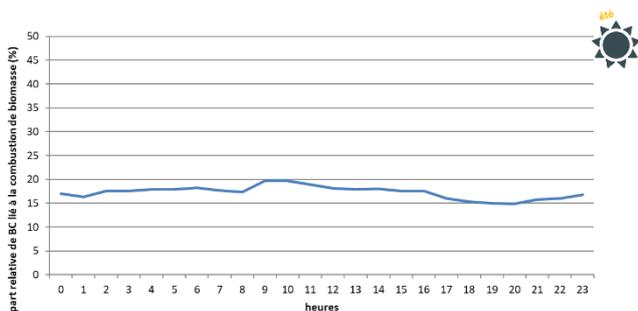
Profil journalier moyen des concentrations horaires en PM10 – été



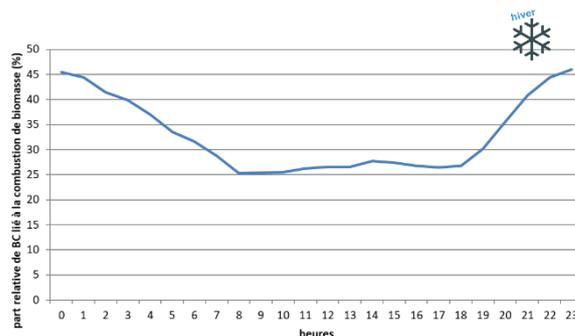
Profil journalier moyen des concentrations horaires en PM10 – hiver

La légère hausse des concentrations mesurées en été et en hiver en matinée est liée à des conditions météorologiques (inversions de température) propices à une mauvaise dispersion des polluants dans l'air plus fréquentes à ce moment de la journée.

En hiver, les niveaux à Trentemoult et aux Couëts sont plus élevés que ceux enregistrés au cimetière de la Bouteillerie et à la Chauvinière particulièrement en soirée à partir de 18 heures. Ce phénomène avait déjà été constaté en 2017 et 2018 lorsque la chaufferie bois n'était pas encore en fonctionnement. Ceci indique une influence plus importante des émissions liées au chauffage résidentiel et notamment du chauffage individuel au bois sur les sites de Trentemoult et des Couëts⁶ sur la pollution moyenne enregistrée en Sud Loire. (cf. graphiques suivants qui montrent une augmentation en soirée durant l'hiver de la fraction de carbone suie, lié à la combustion de biomasse mesurée aux Couëts).



Evolution de la fraction (%) de carbone suie (black carbon) liée à la combustion de biomasse mesurée aux Couëts - été



Evolution de la fraction (%) de carbone suie (black carbon) liée à la combustion de biomasse mesurée aux Couëts - hiver

⁶ Présence de nombreuses maisons individuelles dans ces deux zones résidentielles.

saison de chauffe au bois 2019-2020 : évaluation de l'influence de la chaufferie

fonctionnement de la chaufferie bois durant la saison de chauffe 2019-2020

Le tableau suivant recense les périodes d'arrêt de la chaufferie bois durant la saison de chauffe qui a démarré le 26 novembre 2019 pour se terminer le 15 mai 2020 (source ERENA).

	période d'arrêt
nov-19	démarrage 26/11 11h30
déc-19	02/12 11h30 au 03/12 10h50 11/12 14h40 au 12/12 18h50
janv-20	06/01 16 h au 10/01 10h40 16/01 22h50 au 17/01 14h
févr-20	
mars-20	06/03 18h au 10/03 20h
avr-20	14/04 à 10h au 15/04 à 15h 18/04 à 21 h au 20/04 à 8h
mai-20	04/05 au 10/05 13/05 à 17h au 14/05 à 16h arrêt définitif le 15/05 à 16 h

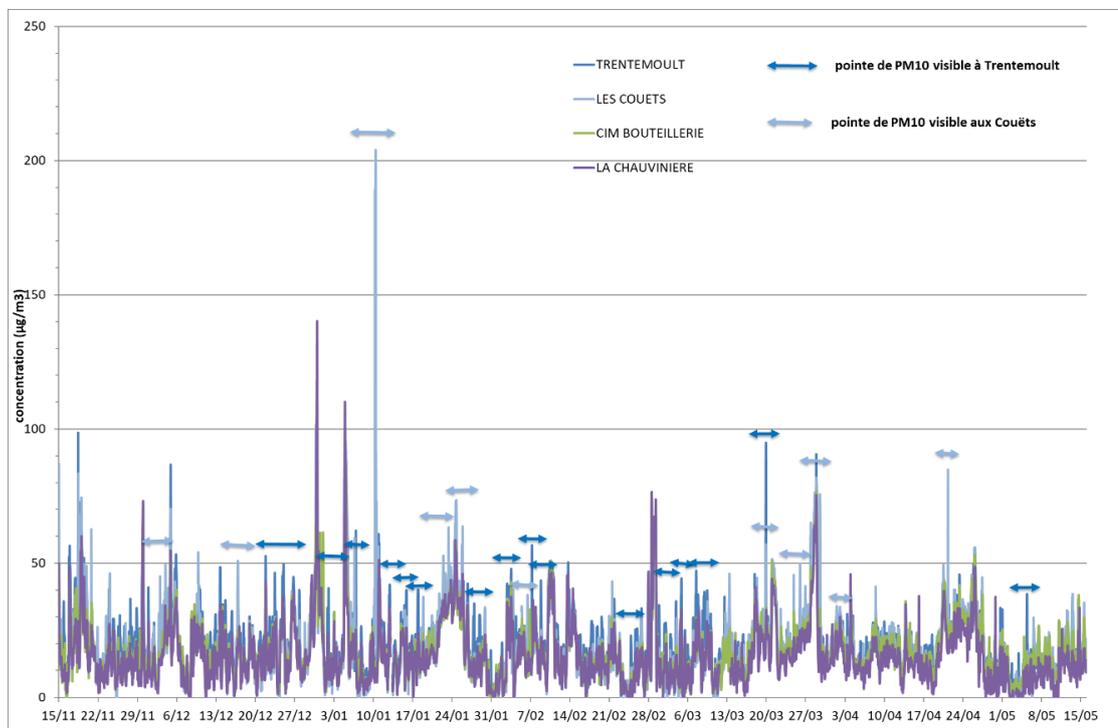
analyse de l'influence de la chaufferie bois sur les niveaux de polluants

L'analyse de l'influence des émissions de la chaufferie bois sur les niveaux en polluants dans son environnement se base sur l'étude détaillée des concentrations horaires, croisée avec la direction des vents et les périodes de fonctionnement de la chaufferie bois. L'ensemble des augmentations de polluants visibles respectivement sur le site de Trentemoult ou des Couëts et non enregistrées sur les autres sites urbains de Nantes a été recensé. Chaque pointe a ensuite été étudiée en considérant si la chaufferie était en fonctionnement ou non et si les vents portaient les émissions de l'établissement dans la direction du site considéré c'est-à-dire des vents de nord-est [40°N-60°N] pour le site des Couëts et de sud-sud-ouest [190°N-210°N] pour le site de Trentemoult.

Concernant les mesures de benzo(a)pyrène, une trentaine de filtres d'intérêt a été analysée en laboratoire permettant d'évaluer l'éventuelle influence des émissions de la chaufferie bois sur les concentrations atmosphériques en B(a)P.

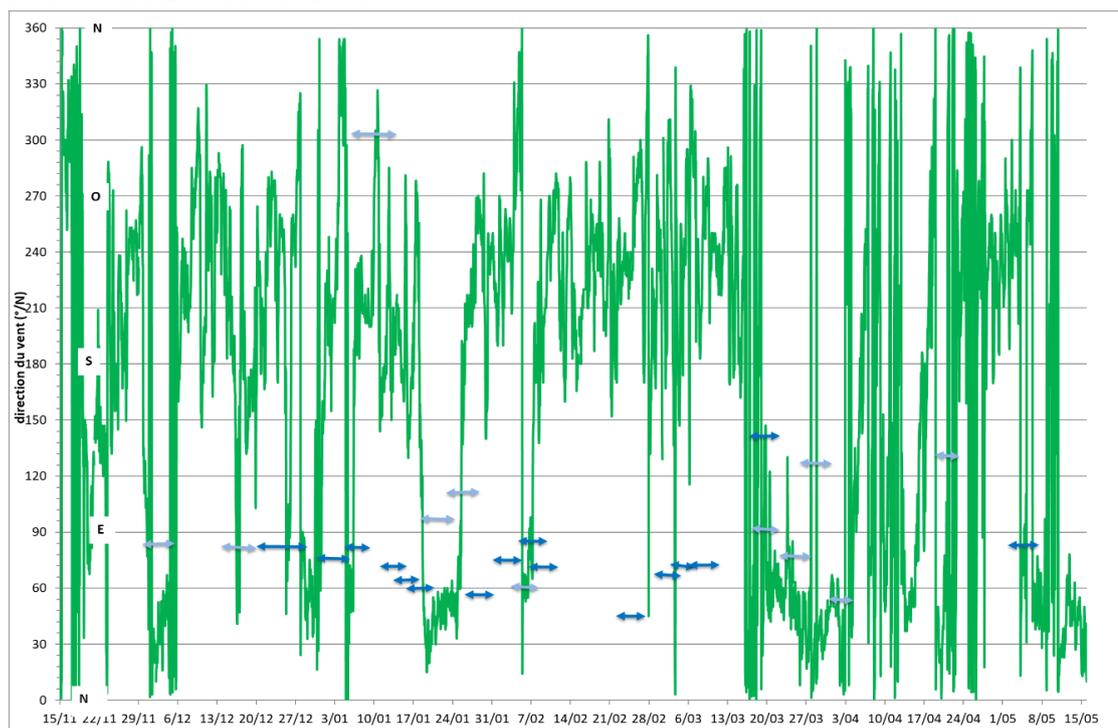
particules PM10

Le graphique suivant montre l'évolution horaire des concentrations en PM10. Les doubles flèches en bleu indiquent la présence d'une élévation de poussières fines PM10 enregistrée sur le site de Trentemoult tandis que les doubles flèches grises recensent les pointes de PM10 visibles uniquement sur le site des Couëts.



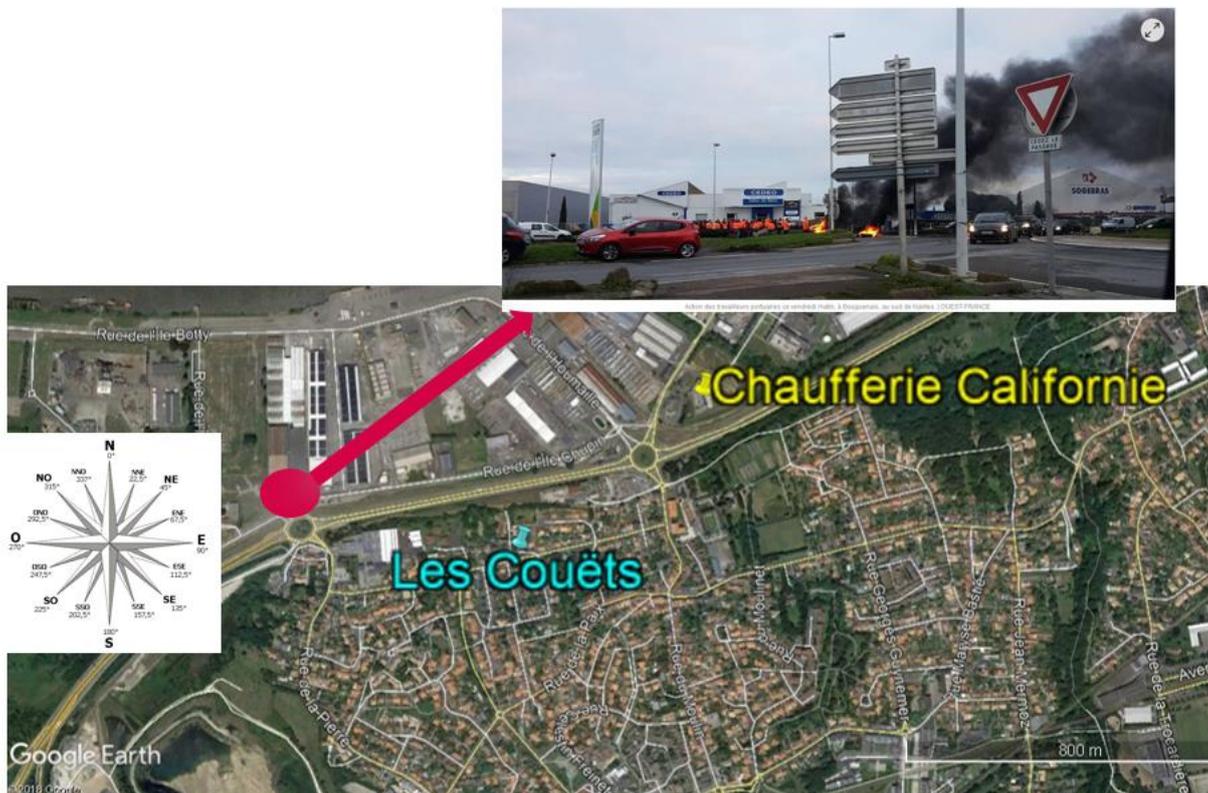
Evolution horaire des concentrations en PM10 mesurées du 15 novembre 2019 au 15 mai 2020

Le graphique ci après montre l'évolution horaire de la direction des vents mesurée à la station Météo-France de Nantes-Atlantique. Les flèches bleues et grises indiquent les périodes durant lesquelles une élévation des concentrations en PM10 a été détectée respectivement sur le site de Trentemoult et des Couëts.



Evolution horaire de la direction du vent (°N) enregistrée à la station Météo-France de Nantes-Atlantique du 15 novembre 2019 au 15 mai 2020 (sources Météo-France).

Exemple : le maximum horaire a dépassé $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur le site des Couëts dans la matinée du 10 janvier 2020. A cette période les vents soufflaient de nord-ouest. Cette élévation n'est donc pas liée aux émissions de la chaufferie bois. Elle est certainement liée à la présence de brûlages à l'air libre au niveau d'un rond point de la route de Pornic dans la matinée du 10 janvier 2020 (cf. figure suivante).



Cette étude détaillée des augmentations ponctuelles a permis de mettre en évidence une influence possible des émissions de la chaufferie biomasse Californie visible sur les concentrations en PM10.

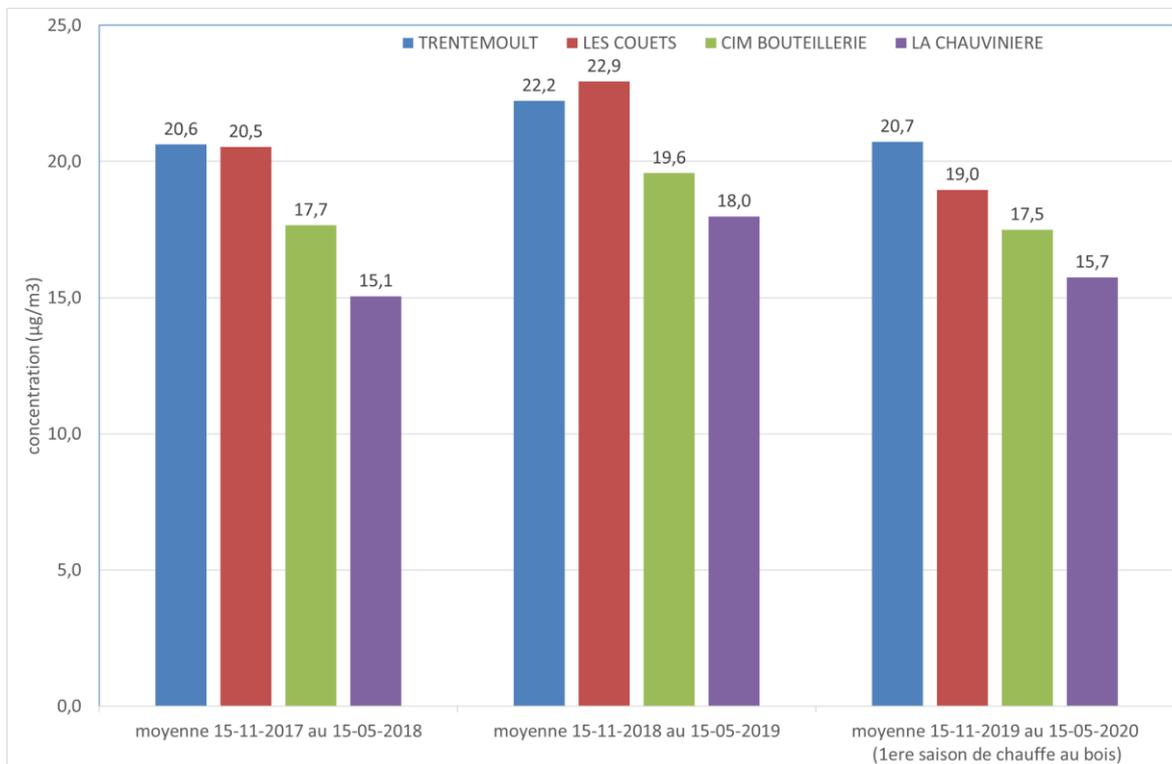
- sur la station de Trentemoult :
 - du 21 au 24 décembre 2019
 - les 1^{er}, 12, 15, 17, 26, 27 et 28 janvier 2020
 - les 8, 24 février 2020
 - les 1^{er}, 4 mars 2020
 - soit 15 journées concernées au total
- sur la station des Couëts :
 - du 3 au 4 décembre et le 16 décembre 2019
 - les 22, 23 24 janvier 2020
 - le 6 février 2020
 - les 22, 24 25 29 mars 2020
 - le 1^{er} avril 2020
 - soit 12 journées concernées au total

Une surconcentration en PM10 par rapport au milieu urbain non influencé de l'ordre de $+15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est alors mesurée durant ces élévations qui durent en moyenne 3,5 heures. Cette surconcentration demeure très inférieure à celle survenue lors de l'épisode de brûlage à l'air libre survenu lors de la matinée du 10 janvier 2020 ($+180 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

La durée de ces épisodes représente 2 % de la période de chauffe au bois.

Comparaison des niveaux moyens de PM10 mesurés lors de la 1^{ère} saison de chauffe au bois par rapport aux périodes précédentes (novembre à mai).

Le graphique suivant représente les concentrations moyennes en PM10 durant la première saison de chauffe au bois (15 novembre 2019 au 15 mai 2020) par rapport à la même période des années précédentes (15 novembre 2017 au 15 mai 2018 et 15 novembre 2018 au 15 mai 2019).



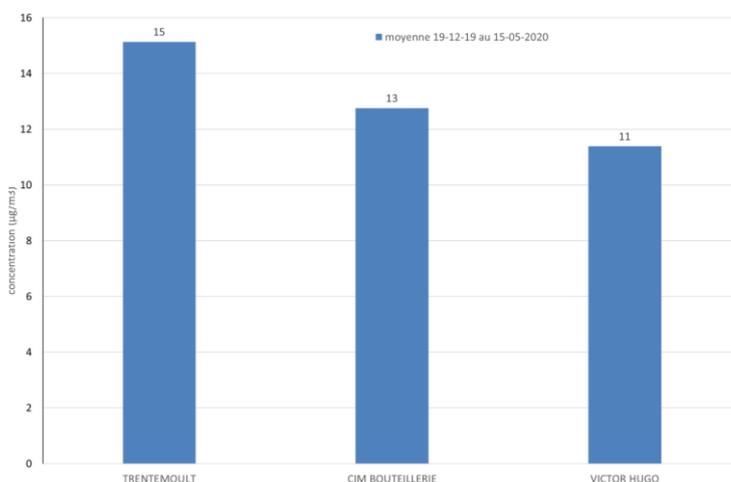
Pollution moyenne en PM10 du 15 novembre au 15 mai sur les différents sites de l'agglomération nantaise

La supériorité des niveaux moyens constatés sur les sites de Sud Loire par rapport aux autres sites urbains est comprable sur les trois périodes. Ceci indique que l'influence possible des émissions de la chaufferie bois mise en évidence sur les données horaires n'influence pas de façon significative la pollution moyenne de la zone. La supériorité des niveaux moyens mesurés aux Couëts et à Trentemoult est certainement liée aux émissions du chauffage résidentiel au bois (cf paragraphe précédent).

particules fines PM2.5

<p>?</p> <p>Les particules fines PM10 et PM2,5 ont un diamètre respectivement inférieur à 10µm et 2,5µm, elles sont de nature variée, naturelles ou d'origine humaine. Les PM10 proviennent principalement de l'agriculture, du chauffage au bois, de l'usure des routes, des carrières et chantiers BTP. Les PM2,5 sont essentiellement liées aux transports routiers, au chauffage au bois et à l'agriculture.</p>	<p>🕒</p> <p>Les épisodes de pollution par les particules fines se produisent principalement l'hiver ou au printemps.</p>	<p>📍</p> <p>Les phénomènes sont généralement de grande envergure (échelle régionale ou nationale). La pollution produite localement s'ajoute alors à une pollution importée d'autres régions.</p>	<p>🏥</p> <p>Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.</p>	<p>🌳</p> <p>Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes les plus évidentes. Certaines particules fines, appelées « carbone suie », contribueraient au réchauffement climatique.</p>
---	---	--	---	--

Le suivi des PM2.5 a débuté en décembre 2019 sur le site de Trentemoult. De ce fait, une comparaison stricte par rapport à la réglementation en vigueur basée sur des moyennes annuelles (objectif de qualité de 10 µg/m³ et valeur limite de 25 µg/m³) ne peut être faite. Le graphique suivant présente la concentration moyenne du 19 décembre 2019 au 15 mai 2020.

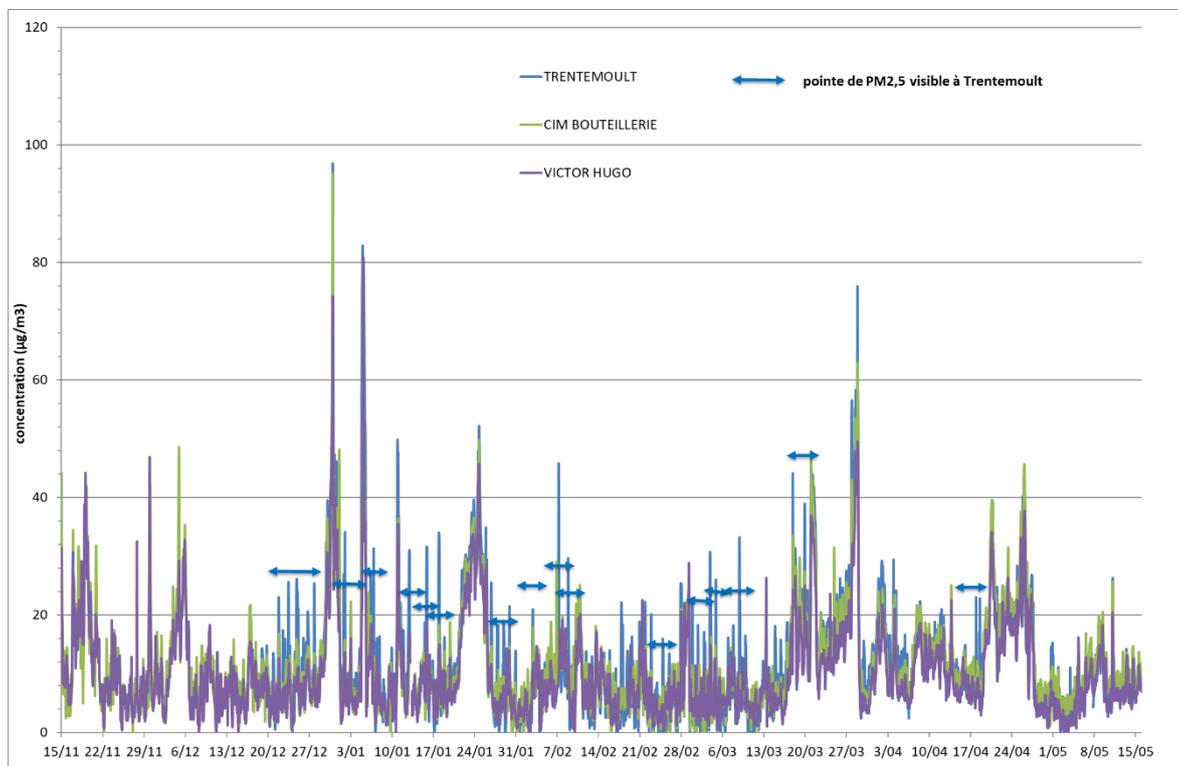


Concentrations moyennes en PM2.5 du 19 décembre 2019 au 15 mai 2020

Le niveau moyen en PM2.5 à Trentemoult est 15 % et 36 % plus élevé que les niveaux moyens enregistrés respectivement au cimetière de la Bouteillerie et au niveau du boulevard Victor Hugo durant la même période en lien avec l'influence plus importante des émissions liées au chauffage résidentiel.

Il faut souligner que la moyenne annuelle a atteint 10 µg/m³ en 2019 sur les sites du cimetière de la Bouteillerie et du boulevard Victor Hugo. Le risque de dépassement de l'objectif de qualité (10 µg/m³ sur l'année) n'est donc pas à exclure sur le site de Trentemoult. En revanche, la valeur limite (fixée à 25 µg/m³ en moyenne sur un an) a peu de chance d'être dépassée.

Le graphique suivant montre l'évolution horaire des concentrations en PM2.5. Les doubles flèches bleues indiquent la présence d'une élévation des concentrations enregistrées spécifiquement sur le site de Trentemoult et non visible sur les autres sites de Nantes.



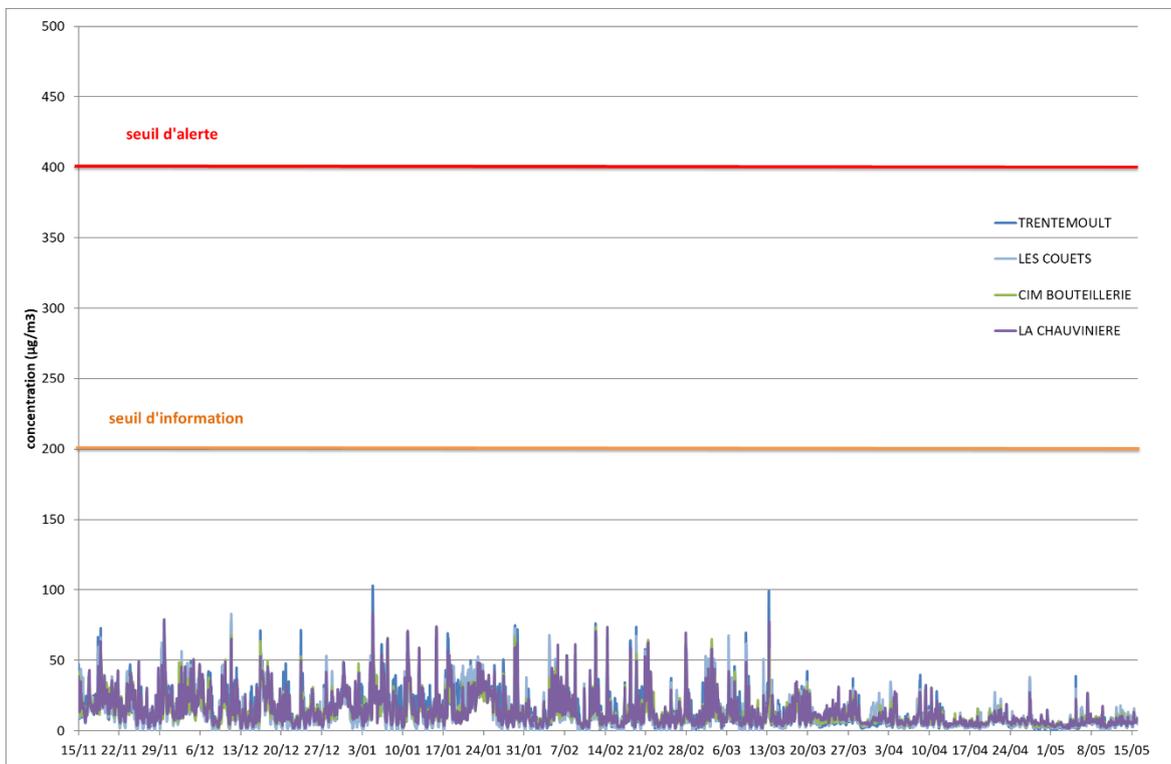
Evolution horaire des concentrations en PM2.5 mesurées du 15 novembre 2019 au 15 mai 2020

L'étude des directions de vents durant ces périodes a permis de mettre en évidence une influence possible des émissions de la chaufferie biomasse Californie sur les concentrations en PM2.5 durant les mêmes périodes que celles détectées pour les PM10.

Une surconcentration en PM2.5 par rapport au milieu urbain non influencé de l'ordre de + 12 µg/m³ est alors visible durant ces élévations qui durent en moyenne 3,5 heures.

dioxyde d'azote NO₂

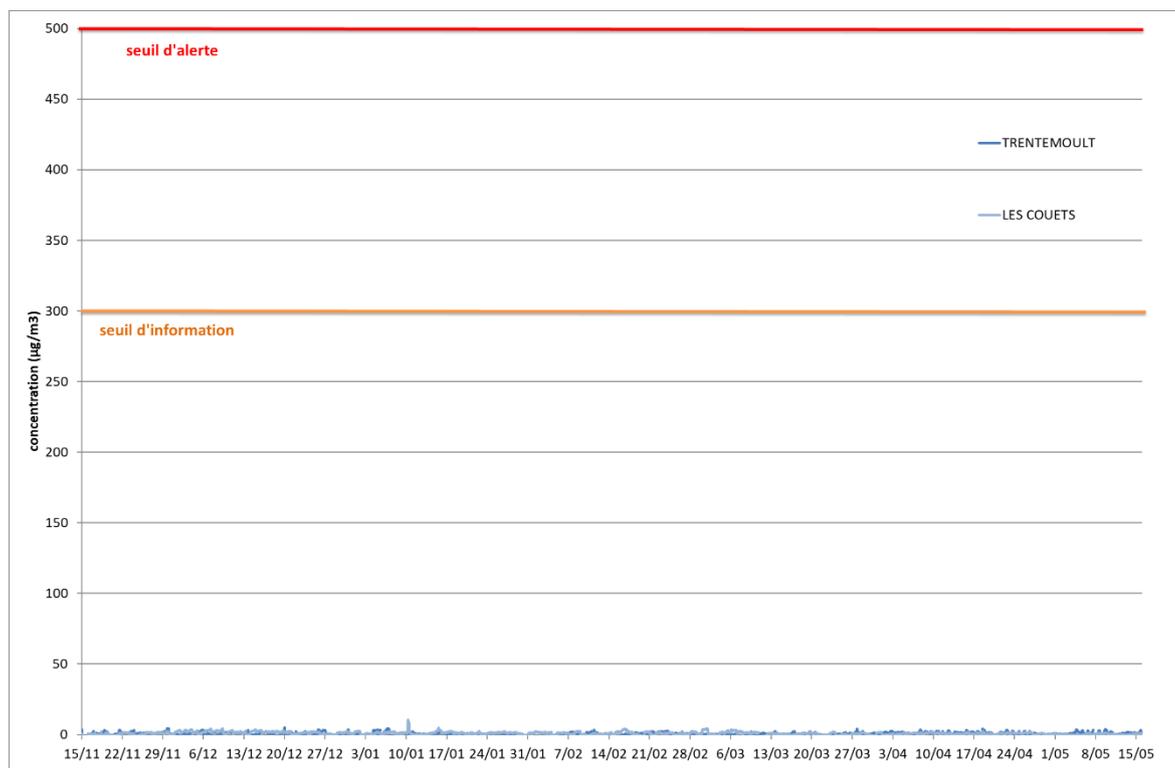
L'étude des concentrations horaires mesurées durant la saison de chauffe de la chaufferie bois (cf. graphique suivant) croisée avec l'évolution de la direction des vents ne montre aucune influence visible des émissions de la chaufferie bois sur les concentrations atmosphériques en NO₂ mesurées à proximité.



Evolution des concentrations horaires en dioxyde d'azote enregistrées du 15 novembre 2019 au 15 mai 2020

Une diminution des concentrations en NO₂ est visible à partir du 17 mars 2020 en lien avec l'établissement des mesures de confinement mises en place pour lutter contre la pandémie du Covid-19.

dioxyde de soufre SO₂



Evolution des concentrations horaires en dioxyde de soufre enregistrées du 15 novembre 2019 au 15 mai 2020

Aucune influence visible des émissions de la chaufferie bois sur les concentrations atmosphériques en SO₂ mesurées à proximité n'est détectée sur les sites de Trentemoult et des Couëts. Les concentrations demeurent proches des limites de détection analytique.

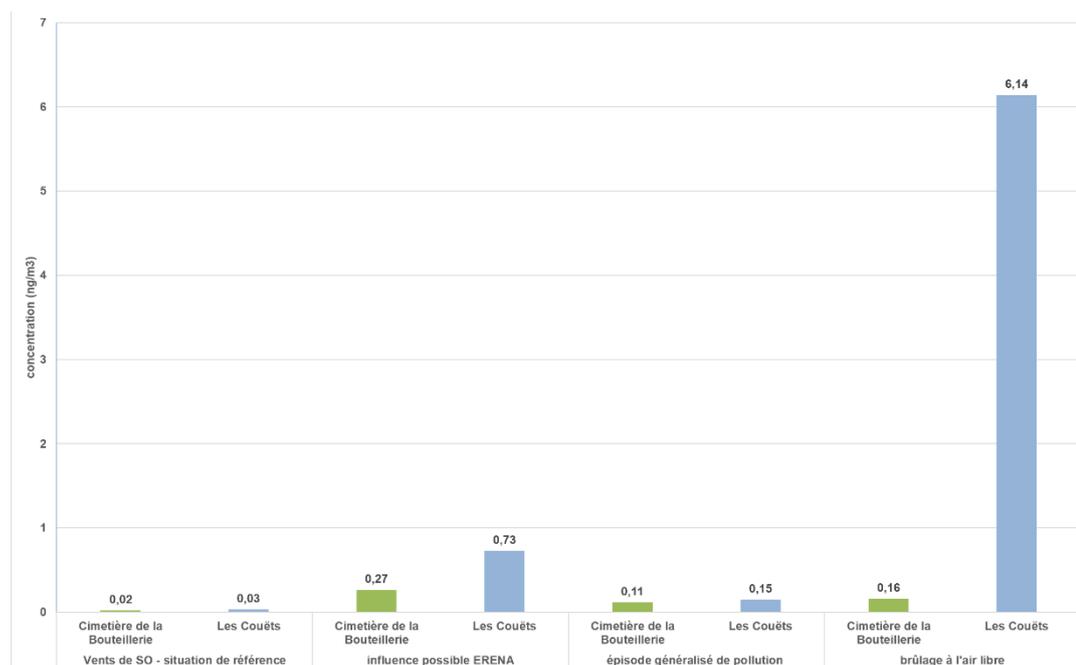
Benzo(a) pyrène

<p>?</p> <p>Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont des composés formés de noyaux aromatiques. Ils sont générés sous forme gazeuse ou particulaire par la combustion incomplète de combustibles fossiles et de biomasse. Le plus étudié est le benzo(a)pyrène B[a]P.</p>	<p>🕒</p> <p>Les niveaux sont les plus élevés lors de périodes hivernales (propices à l'utilisation du chauffage au bois).</p>	<p>📍</p> <p>Les zones les plus concernées sont les zones résidentielles ou rurales utilisant le chauffage au bois.</p>	<p>🏥</p> <p>Associées aux particules fines, le benzo(a)pyrène peut pénétrer dans les alvéoles pulmonaires et constitue un agent mutagène et cancérigène. Le benzo(a)pyrène est considéré comme traceur du risque cancérigène lié aux HAP dans l'air ambiant.</p>	<p>🌳</p> <p>Certains HAP, dont le benzo(a)pyrène, sont toxiques pour l'environnement. Ils contaminent sols, eaux et aliments et génèrent du stress oxydant dans les organismes vivants.</p>
--	--	---	---	--

Les mesures de benzo(a)pyrène dans l'air ambiant ont été réalisées par des collectes journalières de poussières PM10 sur filtres au niveau du site des Couëts. Une trentaine de filtres d'intérêt a été analysée permettant de situer les niveaux aux Couëts par comparaison à ceux enregistrés durant la même journée au niveau du cimetière de la Bouteillerie. Le tableau suivant regroupe les différentes dates choisies. Ces journées correspondent à différentes situations déterminées à partir des mesures de PM10 :

- journées durant lesquelles une influence de la chaufferie bois est possible car des élévations de PM10 ont été enregistrées spécifiquement sur le site des Couëts qui était alors sous les vents de la chaufferie (03, 04 et 16 décembre 2019 ; 22, 23, 24 janvier 2020 ; 24, 25 26 et 29 mars 2020)
- la journée du 10 janvier caractérisée par une influence forte des brûlages à l'air libre sur les concentrations en PM10 mesurées aux Couëts.
- deux épisodes de pollution PM10 généralisée à la région (28 février 2020 et 28 mars 2020)
- deux journées (10 et 14 mars 2020) caractérisées par des vents de sud-ouest établis qui sont propices à la dispersion de polluant. Ces journées peuvent être considérées comme des situations de référence.

Le graphique suivant montre les concentrations moyennes en benzo(a)pyrène respectivement sur le site des Couëts et du cimetière de la Bouteillerie dans les différentes situations.



Concentration moyennes en benzo(a)pyrène (ng/m³) aux Couëts et au cimetière de la Bouteillerie

Par vents de sud-ouest établis propices à la dispersion des polluants, des concentrations en B(a)P proches des limites de détection sont enregistrées sur les 2 sites.

Dans les situations où une pointe de PM10 a été enregistrée spécifiquement sur le site des Couëts indiquant une influence possible de la chaufferie bois, nous enregistrons une concentration moyenne en B(a)P sur le site des Couëts ($0,73 \text{ ng/m}^3$) plus élevée que celle mesurée au cimetière de la Bouteillerie ($0,27 \text{ ng/m}^3$) durant les mêmes périodes. Une influence des émissions de la chaufferie bois sur les concentrations en B(a)P est donc possible. Dans ces conditions, une surconcentration de $+ 0,5 \text{ ng/m}^3$ est constatée par rapport au site urbain non influencé. Cette influence est très inférieure à celle constatée ($+ 6 \text{ ng/m}^3$) durant la journée du 10 janvier durant laquelle des brûlages à l'air libre avaient impacté de façon très importante les concentrations en PM10 sur le site des Couëts.

Lors des épisodes de pollution généralisée par les PM10 (28 février et 28 mars 2020), les niveaux en B(a)P demeurent faibles et équivalents sur les deux sites. Ceci suggère une faible influence des émissions du chauffage résidentiel au bois (secteur émetteur de B(a)P) lors de ces deux épisodes de pollution.

La trentaine de filtres choisis ne permet pas de calculer une moyenne annuelle qui pourrait être comparée avec la valeur cible réglementaire de 1 ng/m^3 en moyenne annuelle. La surconcentration constatée par vent d'est sur le site des Couëts ($+0.5 \text{ ng/m}^3$) modulée avec la fréquence d'apparition de ces directions de vents durant la saison de chauffe (15 %) entraînerait une augmentation de la moyenne d'environ $0,075 \text{ ng/m}^3$ durant cette période. Si l'on considère les situations hors influence de la chaufferie et hors épisode exceptionnel du brûlage à l'air libre survenu le 10 janvier, les niveaux moyens en B(a)P aux Couëts et au cimetière de la Bouteillerie sont sensiblement équivalents ($0.13 - 0.15 \text{ ng/m}^3$). En 2019, la moyenne annuelle au cimetière de la Bouteillerie a atteint 0.12 ng/m^3 et est demeurée près de 10 fois plus faible que la valeur cible annuelle. La prise en compte de l'estimation de la surconcentration liée aux émissions de la chaufferie bois ($+0.075 \text{ ng/m}^3$ durant la saison de chauffe soit 0.04 ng/m^3 sur l'année) permet de calculer une moyenne annuelle sur le site des Couëts d'environ 0.16 ng/m^3 .

Cette valeur demeure très inférieure à la valeur cible de 1 ng/m^3 .

conclusion

Le suivi en continu des concentrations atmosphériques de dioxyde d'azote NO₂, de dioxyde de soufre SO₂, des particules fines PM10 et PM2.5 et l'analyse du benzo(a)pyrène aux Couëts ont permis de mettre en évidence :

Des niveaux de pollution représentatifs d'un milieu urbain de fond avec une influence du trafic automobile environnant pour le dioxyde d'azote, du chauffage résidentiel au bois pour les poussières fines conjuguée à une possible influence ponctuelle des émissions de la chaufferie bois.

Cette influence possible de la chaufferie bois se caractérise par des élévations ponctuelles de PM10 et de PM2.5 qui durent 3.5 heures en moyenne. Durant ces épisodes (15 journées pour le site de Trentemoult et 12 journées pour les Couëts lors de la saison de chauffe 2019-2020), une surconcentration de +15 µg/m³ pour les PM10 et de +12 µg/m³ pour les PM 2.5 a été enregistrée.

Cette possible influence de la chaufferie constatée sur les données horaires n'est pas visible sur la pollution moyenne en PM10

Elle a également été enregistrée sur les concentrations journalières en B(a)P qui restent toutefois très inférieures à la valeur cible.

En termes de réglementation, durant l'année 2019, les niveaux de pollution se caractérisent par :

- un respect des valeurs réglementaires pour le dioxyde de soufre et le dioxyde d'azote,
- un respect de la valeur limite et de l'objectif de qualité pour les PM10,
- deux dépassements du seuil d'information pour les PM10 sur le site des Couëts le 16 février et le 30 décembre sur le site des Couëts. Ces hausses de pollution sont à mettre en relation avec des augmentations généralisées qui ont touché tout le nord de la France. A ces dates, les niveaux journaliers sur l'agglomération nantaise approchaient voire dépassaient les 40 µg/m³,
- les mesures de PM2.5 ont débuté en décembre 2019. Une comparaison stricte par rapport à la réglementation en vigueur basée sur des moyennes annuelles (objectif de qualité de 10 µg/m³ et valeur limite de 25 µg/m³) ne peut être faite. Toutefois la comparaison avec les sites permanents de l'agglomération nantaise des mesures réalisées de décembre 2019 à mai 2020 montre un risque de dépassement de l'objectif de qualité annuel à ne pas exclure. La valeur limite fixée à 25 µg/m³ en moyenne sur un an a de fortes chances d'être respectée.

recommandations

recommandations relatives à la surveillance de la qualité de l'air en Sud-Loire

L'objectif de ce paragraphe est de fournir des recommandations sur la poursuite d'un suivi en Sud Loire proportionnées aux enjeux de qualité de l'air mesurés dans la zone. Ce suivi doit permettre d'évaluer l'exposition des populations à la pollution moyenne (annuelle) et à la pollution plus aigüe (journée , heure) présentes dans la zone

Les 3 années de mesures complétées par une saison de chauffe complète au bois, a permis d'établir plusieurs constats.

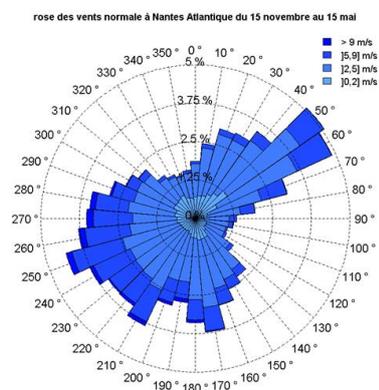
Constat 1 : Des niveaux de pollution par les PM10 et PM2,5 qui dépassent les seuils d'information (PM10) et susceptibles de dépasser l'objectif de qualité de l'air pour PM 2,5 en Pays de Loire et dans l'agglomération nantaise.

Constat 2 : La zone de Sud Loire n'échappe pas à ce constat et ce d'autant plus que les niveaux sont plus élevés que dans le reste de l'agglomération

Constat 3 : Une influence possible des émissions de la chaufferie bois sur les concentrations en PM10 et PM2,5 a été mise en évidence

Constat 4 : Cette influence ponctuelle entraine une surconcentration de + 15 µg/m3 en moyenne sur 3,5 heures de façon équivalente à Trentemoult (15 jours) et aux Couëts (12 jours) durant la 1ere saison de chauffe au bois

Constat 5 : La localisation des sites de mesures (Trentemoult et les Couëts) permet de prendre en compte les conditions météorologiques et notamment les directions de vents les plus fréquentes (cf. graphique suivant qui montre la rose des vents enregistrées de novembre à mai durant 10 ans



Constat 6 : les stations de mesures sont toutes les deux situées en zones habitées (cf. carte ci-dessus)

Les deux premiers constats impliquent que pour situer les niveaux de pollution par rapport à la réglementation il faut réaliser un suivi en continu sur une période d'une année civile.

La prise en compte des constats 3, 4, 5 et 6 implique un maintien des deux sites de mesures pour connaître l'exposition de la population de la zone à la pollution notamment aigüe par les particules fines (PM10, PM2,5).

Il est donc préconisé un maintien des deux stations de mesures permettant la mesure des poussières fines (PM10) et très fines (PM2.5) durant au moins deux saisons de chauffe au bois supplémentaires. La prise en compte de deux nouvelles saisons de chauffe permettra de poursuivre l'évaluation de l'influence de la chaufferie bois sur les niveaux de poussières PM10 et PM2.5 en fonction des évolutions du fonctionnement de l'installation.

Constat 7 : des niveaux de pollution pour le SO2 très faibles sur les 2 sites qui respectent largement la réglementation avec aucune influence des émissions de la chaufferie

Constat 8 : une influence possible des émissions de la chaufferie possible sur les teneurs en B(a)P avec un très faible risque de dépassement de la valeur cible

Les constats 7 et 8 incitent à l'abandon des mesures de SO2 et de B(a)P et à l'avenir.

Constat 9 : des niveaux de pollution par le dioxyde d'azote qui respectent la réglementation

Constat 10 : des concentrations en NO2 plus élevées à Trentemoult et aux Couëts en lien avec le trafic automobile environnant

Constat 11 : pas d'influence visible des émissions de la chaufferie sur les concentrations atmosphériques en NO2 mesurées aux Couëts et à Trentemoult

La prise en compte de ces 3 derniers constats suggère une dépriorisation du suivi du dioxyde d'azote par rapport à celui des poussières PM10 et PM2.5

Au final, nous préconisons la poursuite des mesures en continu des PM10 et PM2.5 sur les deux sites de Trentemoult et des Couëts dès 2021 jusqu'à la fin 2022 afin d'intégrer deux nouvelles saisons de chauffe au bois (2020-2021 et 2021- 2022). De façon moins prioritaire, un suivi annuel en continu des teneurs en dioxyde d'azote pourrait être poursuivi.

annexes

- annexe 1 : techniques d'évaluation
- annexe 2 : seuils de qualité de l'air 2019

annexe 1 : 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 dioxyde de soufre

méthode - normes

Le dioxyde de soufre est détecté par la technique de fluorescence UV - norme **NF EN 14212**.

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 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

mesures des concentrations atmosphériques en benzo(a)pyrène

méthode - normes

Les mesures des hydrocarbures aromatiques polycycliques dont le benz(a)pyrène sont réalisées à partir de collecte journalière de poussières PM10 à l'aide d'un collecteur haut débit (DA 80) à 30 m³/h.

Ces filtres sont ensuite envoyés en laboratoire pour analyse selon la norme NF EN 15549.

pas de temps :

Journalier.

annexe 2 : seuils de qualité de l'air 2019

SEUILS DE DÉCLENCHEMENT DES ÉPISODES DE POLLUTION

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

TYPE DE SEUIL (µg/m³)	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 prévision de dépassement du seuil de recommandation et d'information (persistance)	400 ⁽²⁾ 200 ⁽²⁾	-	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/m³)	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 ⁽⁴⁾	0,5	-	-	-	-
	Moyenne hivernale	-	-	-	-	-	-	-	20 ⁽⁴⁾	-	-	-	-	-
	Moyenne journalière	-	-	-	50 ⁽⁵⁾	-	-	-	125 ⁽⁵⁾	-	-	-	-	-
	Moyenne 8-horaire maximale du jour	-	-	-	-	-	-	10 000	-	-	-	-	-	-
	Moyenne horaire	-	200 ⁽⁶⁾	-	-	-	-	-	350 ⁽⁷⁾	-	-	-	-	-
Objectif de qualité	Moyenne annuelle	-	40	-	30	10	2	-	50	0,25	-	-	-	-
	Moyenne journalière	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Moyenne 8-horaire maximale du jour	120 ⁽⁸⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Moyenne horaire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valeur cible	AOT 40	6 000 ⁽¹⁾⁽⁸⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	AOT 40	18 000 ⁽¹⁾⁽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 35 par an (percentile 90,4 annuel)

(3) à ne pas dépasser plus de 3 par an (percentile 99,2 annuel)

(4) à ne pas dépasser plus de 18 par an (percentile 99,79 annuel)

(5) à ne pas dépasser plus de 24 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 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