

qualité de l'air à Nantes Sud-Loire

bilan 2020

février 2021

air | pays de
la Loire
www.airpl.org



sommaire

synthèse.....	1
bilan de la qualité de l'air 2020.....	3
dioxyde d'azote NO ₂	3
dioxyde de soufre SO ₂	4
particules fines PM10.....	6
particules fines PM2.5.....	9
évaluation de l'influence de la chaufferie durant le début de la seconde saison de chauffage au bois (15 octobre – 31 décembre 2020).....	11
fonctionnement de la chaufferie bois du 15 octobre au 31 décembre 2020.....	11
analyse de l'influence de la chaufferie bois sur les niveaux de polluants.....	11
conclusion.....	15
annexes.....	16
annexe 1 : techniques d'évaluation.....	17
annexe 2 : seuils de qualité de l'air 2020.....	18

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 : Arnaud Rebours, 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 2020.

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

- 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 PM2.5.

En termes de réglementation :

- l'ensemble des valeurs réglementaires définies pour le dioxyde de soufre et le dioxyde d'azote a été respecté en 2020,
- la valeur limite et l'objectif de qualité pour les PM10 ont également été respectés,
- quatre dépassements du seuil d'information pour les PM10 sur le site des Couëts les 10 et 24 janvier 2020, 28 mars et 23 novembre ont été recensés.
- deux dépassements du seuil d'information pour les PM10 sur le site de Trentemoult les 28 mars et 23 novembre 2020 ont été constatés.
- pour les journées du 24 janvier, 28 mars et 23 novembre, ces hausses de pollution sont à mettre en relation notamment avec des augmentations généralisées qui ont touché tout le nord-ouest de la France. Le dépassement du seuil d'information enregistré le 10 janvier 2020 sur le site des Couëts est lié à la présence de brûlage à l'air libre au niveau d'un rond-point de la route de Pornic dans la matinée ; les vents de nord-ouest portant alors ces émissions vers le site des Couëts.
- la valeur limite et l'objectif de qualité pour les PM 2.5 ont également été respectés, le niveau moyen de PM2.5 demeurant proche de l'objectif de qualité.

Du 15 octobre au 31 décembre (début de la seconde saison de chauffage au bois), 8 journées ont été recensées durant lesquelles une influence des émissions de la chaufferie bois est constatée sur le site de Trentemoult. Durant ces journées, l'influence possible de la chaufferie bois se caractérise par des élévations ponctuelles de PM10 et de PM2.5 qui durent entre 1 et 2 heures. Une surconcentration de +23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM10 et de +16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM2.5 est alors enregistrée. Cette surconcentration ponctuelle influence peu la moyenne journalière (augmentation de +1 à +3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ selon les journées concernées).

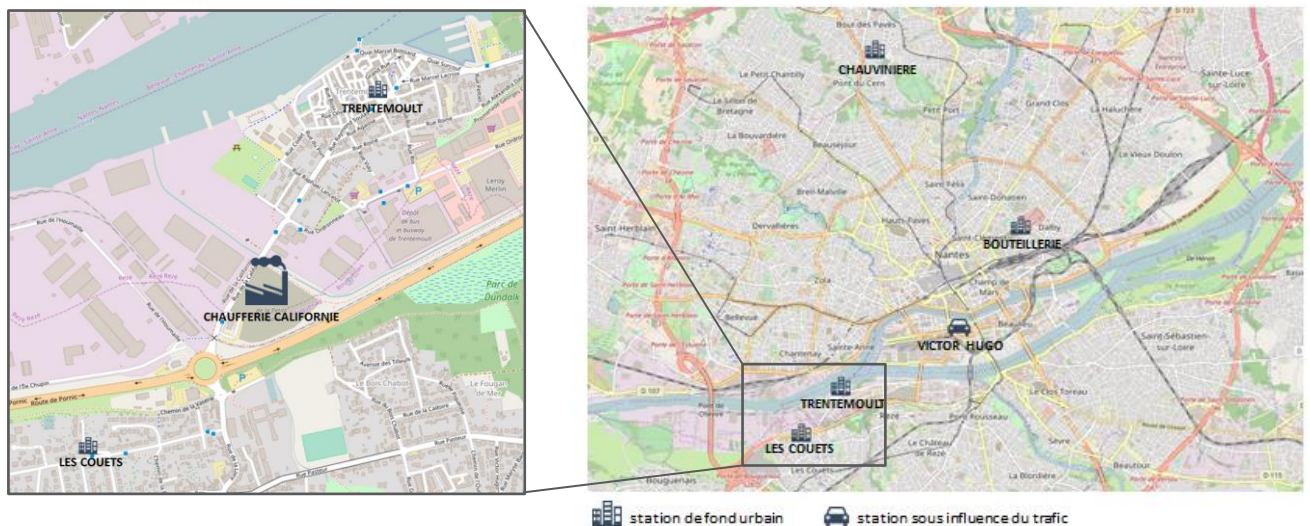
En 2021 et 2022, il est prévu de poursuivre le suivi de la qualité de l'air en Sud-Loire en se focalisant sur les niveaux de pollution en poussières (PM10 et PM2.5) avec l'intégration de mesures de PM2.5 sur le site des Couëts et en dioxyde d'azote. Ce suivi sur 2 années supplémentaires prendra en compte la fin de la saison de chauffage au bois 2020-2021 puis une troisième séquence de chauffage au bois durant l'hiver 2021-2022.

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'établissement¹. 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 PM 2.5 ont également été installées sur la station de Trentemoult à partir du 18 décembre 2019.

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 2020 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 précédentes². 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 durant le début de la seconde saison de chauffage au bois (du 15 octobre au 31 décembre 2020). Une première évaluation de l'influence des émissions de la chaufferie biomasse lors de la première saison de chauffage au bois (26 novembre 2019 au 15 mai 2020) a déjà été réalisée. Durant cette période, une quinzaine de journées a été recensée respectivement sur le site de Trentemoult et des Couëts durant lesquelles une influence des émissions de la chaufferie est possible sur les concentrations en Poussières PM10s³.



¹ <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>

² <http://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>
<http://www.airpl.org/Publications/rapports/26-11-2020-suivi-de-la-qualite-de-l-air-a-Nantes-Sud-Loire-bilan-mai-2017-a-mi-2020>

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, 2019 et 2020. La comparaison est donc fournie à titre indicatif.

³ <http://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>
<http://www.airpl.org/Publications/rapports/26-11-2020-suivi-de-la-qualite-de-l-air-a-Nantes-Sud-Loire-bilan-mai-2017-a-mi-2020>

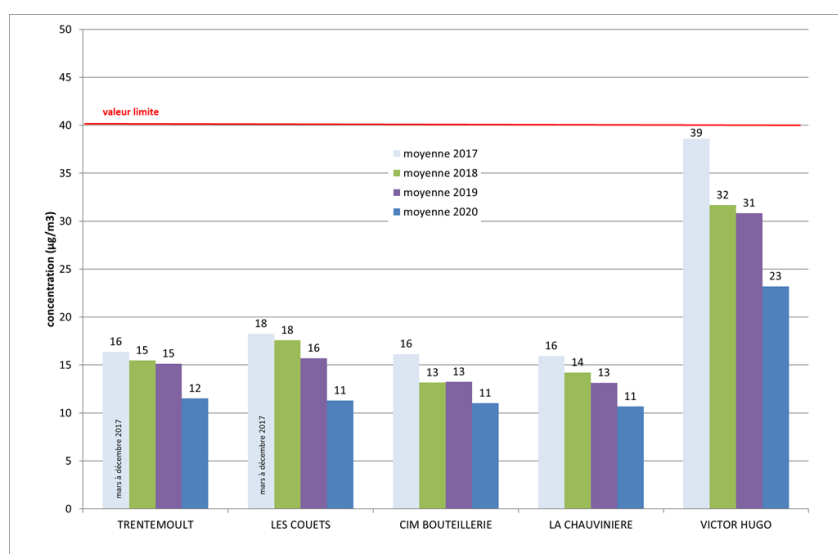
bilan de la qualité de l'air 2020

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 2020. 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 NO_x 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 2020 mesurés à Trentemoult et aux Couëts sont équivalents à ceux enregistrés sur les deux autres sites urbains de Nantes. Ils restent deux fois plus faibles que la concentration moyenne mesurée sous l'influence du trafic du boulevard Victor Hugo. En 2020, une baisse significative de la moyenne annuelle en NO₂ est observée sur l'ensemble des sites de l'agglomération nantaise par rapports aux années précédentes. Cette baisse est à mettre en relation notamment avec la baisse des émissions routières liées aux restrictions de circulation mises en place pour lutter contre la pandémie de la Covid-19⁴. Elle est particulièrement visible sur le site de trafic du Boulevard Victor Hugo.



Concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote

⁴ <http://www.airpl.org/Publications/rapports/10-08-2020-impact-du-confinement-et-des-phases-1-et-2-de-deconfinement-sur-la-qualite-de-l-air-Nantes-Metropole-2020>

L'ensemble des valeurs réglementaires de qualité de l'air pour le NO₂ a été respecté durant l'année 2020 sur les sites de Trentemoult et des Couëts (cf. tableau suivant).

station	moyenne annuelle valeur µg/m ³	max annuel en moyenne horaire valeur µg/m ³	percentile 99,79 annuel en moyenne horaire valeur µg/m ³
normes de qualité de l'air (µg/m³)			
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	23	166	103
Boutellerie	11	73	61
Chauvinière	11	83	65
Les Couëts	11	81	62
Trentemoult	12	191	69

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

dioxyde de soufre SO₂

?

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).

🕒

Ponctuellement, en fonction des émissions industrielles, des phénomènes naturels et de la direction des vents.

📍

Les zones sous les vents des établissements industriels émetteurs sont les plus touchées.

👤

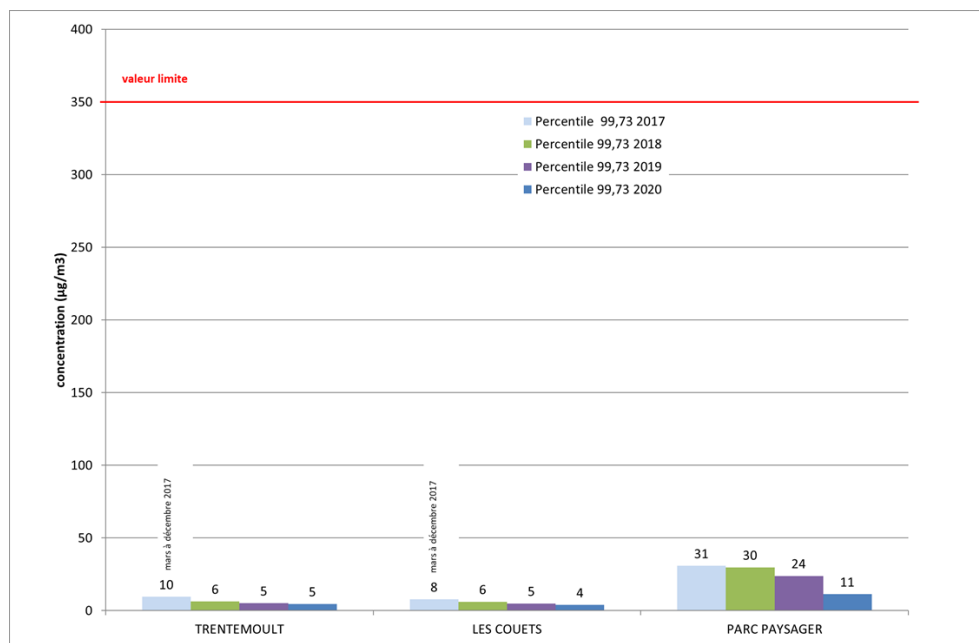
Le SO₂ est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les particules fines.

🌳

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.

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.





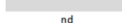

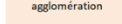


Niveaux horaires de pointe (percentiles 99.7) en SO₂

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.


agglomération	station	percentile 99,2 annuel en moyenne journalière		percentile 99,73 annuel en moyenne horaire		max annuel en moyenne horaire	
		valeur		valeur		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	3,1		3,9		10	
	Trentemoult	3		4,6		9,7	
Saint-Nazaire	Parc paysager	7,5		11		78	

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/m3	
maximum journalier		20	
Agglomération de Nantes	Les Couëts	3,7	
	Trentemoult	3,2	
Saint-Nazaire	Parc paysager	12,8	

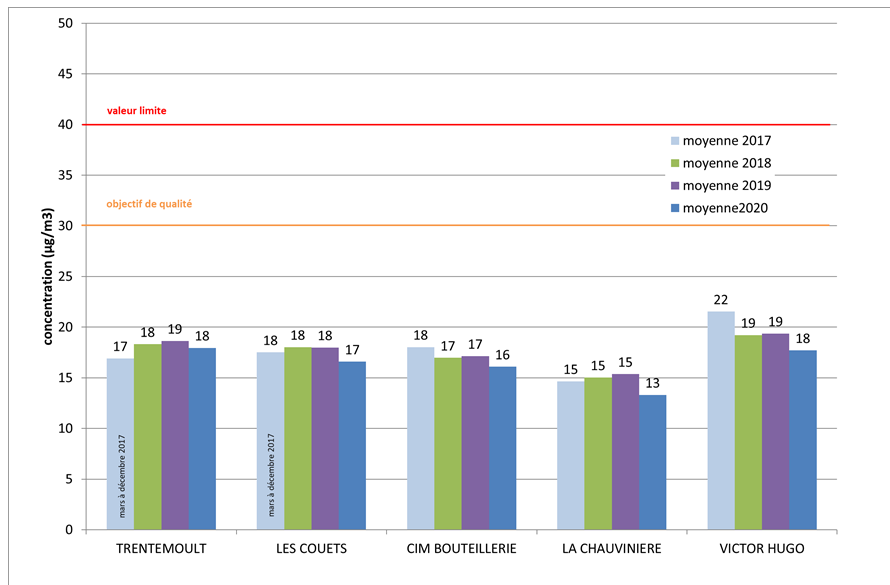
légende :

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

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 2020, 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 30 % 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 42 % 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).

	station	moyenne annuelle valeur µg/m³	percentile 90,4 annuel en moyenne journalière valeur µg/m³	maximum en moyenne journalière valeur µg/m³
normes de qualité de l'air (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	18	30	45
	Bouteillerie	16	26	56
	Chauvinière	13	23	55
	Les Couëts	17	29	64
	Trentemoult	18	28	61

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

nd

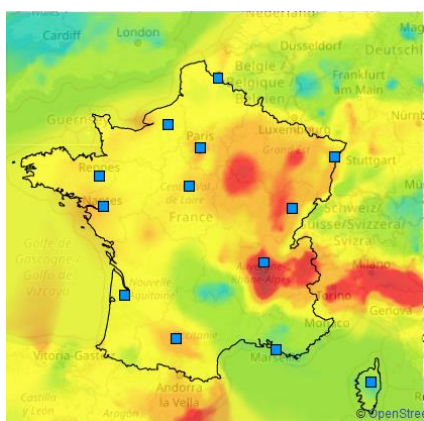
	station	moyenne annuelle valeur	percentile 99,2 annuel en moyenne journalière valeur
recommandations de l'OMS (µg/m³)			
		20	50
Agglomération Nantes	Victor-Hugo	18	44
	Bouteillerie	16	40
	Chauvinière	13	41
	Les Couëts	17	51
	Trentemoult	18	45

légende :
 dépassement d'une recommandation OMS

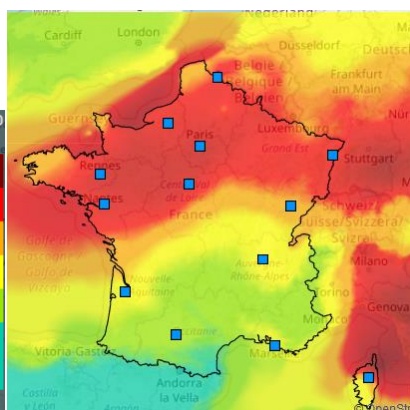
Durant l'année 2020, quatre et deux dépassements du seuil d'information (fixé à 50 µg/m³ en moyenne sur la journée) ont été enregistrés respectivement sur les sites des Couëts et de Trentemoult.

- aux Couëts : les 10/01/2020, 24/01/2020, 28/03/2020 et 23/11/2020
- à Trentemoult : les 28/03/2020 et 23/11/2020

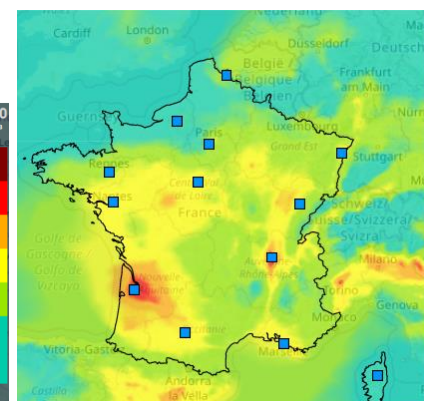
Pour les journées du 24 janvier, 28 mars et 23 novembre 2020, ces hausses de pollution sont à mettre en relation avec des augmentations généralisées qui ont touché une grande partie de la France (cf. cartes suivantes).



Moyenne journalière en PM10 le 24/01/2020 (données prév'Air, carte analysée combinant modèle et mesures)



Moyenne journalière en PM10 le 28/03/2020 (données prév'Air, carte analysée combinant modèle et mesures)



Moyenne journalière en PM10 le 23/11/2020 (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	VICTOR HUGO
24/01/20	44,9	50,8	40,1	41,1	41,7
28/03/20	61,3	63,9	56,2	54,5	
23/11/20	55,8	51,9	42,7	35,3	44,3

Concentrations journalières en PM10 (µg/m³) enregistrées respectivement les 24 janvier et 28 mars et 23 novembre 2020 sur les sites de l'agglomération nantaise.

Lors de ces trois journées, les niveaux plus élevés par rapport aux autres sites de l'agglomération nantaise aux Couëts et à Trentemoult sont liés à une influence des émissions de poussières par le chauffage résidentiel plus importante dans cette zone (cf. paragraphe suivant). Pour la journée du 24 janvier, une influence supplémentaire possible des émissions de la chaufferie biomasse a été mise en évidence⁵.

⁵ http://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
<http://www.airpl.org/Publications/rapports/26-11-2020-suivi-de-la-qualite-de-l-air-a-Nantes-Sud-Loire-bilan-mai-2017-a-mi-2020>

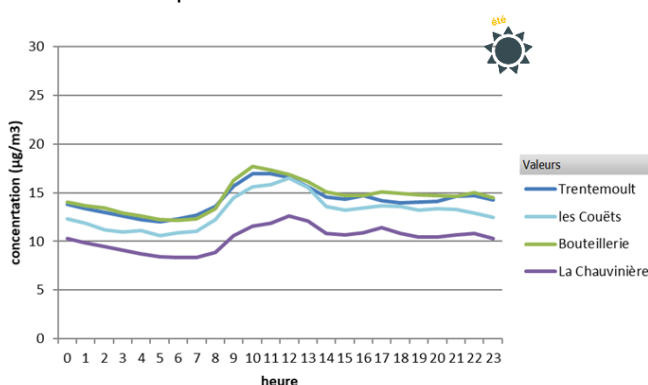
Le dépassement du seuil d'information enregistré le 10 janvier 2020 sur le site de Couëts est lié à la présence de brûlage à l'air libre au niveau d'un rond-point de la route de Pornic dans la matinée ; les vents de nord-ouest portant alors ces émissions vers le site des Couëts⁶. Les niveaux journaliers de PM10 sur les autres sites sont demeurés faibles (cf. tableau suivant).

date	TRENTEMOULT	LES COUETS	CIM BOUTEILLERIE	LA CHAUVINIÈRE	VICTOR HUGO
10/01/20	21,5	56,5	14,4	15,9	26,2

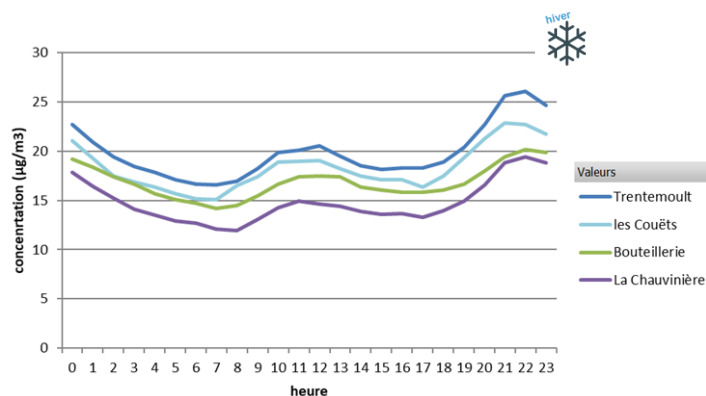
Concentrations journalières en PM10 (µg/m³) enregistrées le 10 janvier 2020 sur les sites de l'agglomération nantaise

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.



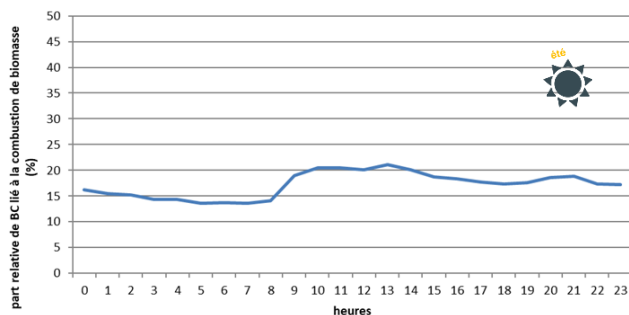
Profil journalier moyen des concentrations horaires en PM10 – été



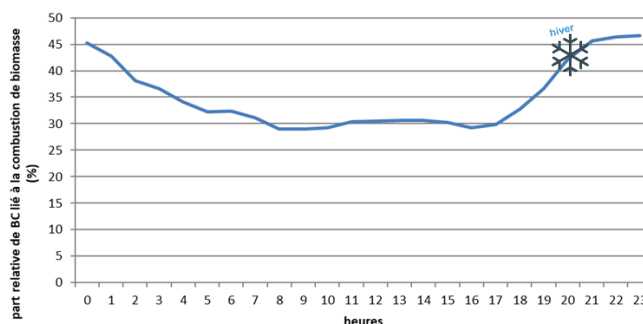
Profil journalier moyen des concentrations horaires en PM10 – hiver

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 Couëts⁷ 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 <http://www.airpl.org/Publications/rapports/26-11-2020-suivi-de-la-qualite-de-l-air-a-Nantes-Sud-Loire-bilan-mai-2017-a-mi-2020>

⁷ Présence de nombreuses maisons individuelles dans ces deux zones résidentielles.

particules fines PM2.5

 <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>Les épisodes de pollution par les particules fines se produisent principalement l'hiver ou au printemps.</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>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>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>
---	---	--	--	--

Des mesures de PM 2.5 ont mises en œuvre sur la station de Trentemoult à partir du 18 décembre 2019. Un suivi de la réglementation basée sur l'année civile peut donc être réalisé pour l'année 2020.

typologie (environnement d'implantation et type d'influence)		station	moyenne annuelle valeur
			µg/m ³
valeurs de référence			
seuil d'alerte			
seuil de recommandation et d'information			
objectif de qualité			10
valeur cible			
valeur limite			25
population		influence	
Agglomération de Nantes	urbain	trafic	Victor-Hugo
	urbain	fond	Bouteillerie
	urbain	industrielle	Trentemoult
			8,8
			9,5
			9,8

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

	moyenne annuelle valeur	percentile 99,2 annuel en moyenne journalière valeur
	µg/m ³	µg/m ³
recommandations de l'OMS (µg/m ³)	10	25
Victor-Hugo	8,8	29
Bouteillerie	9,5	33
Trentemoult	9,8	38

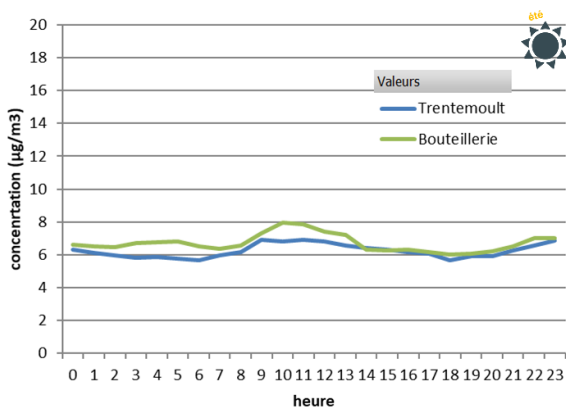
légende :

	dépassement de la valeur guide OMS
	respect de la valeur guide OMS

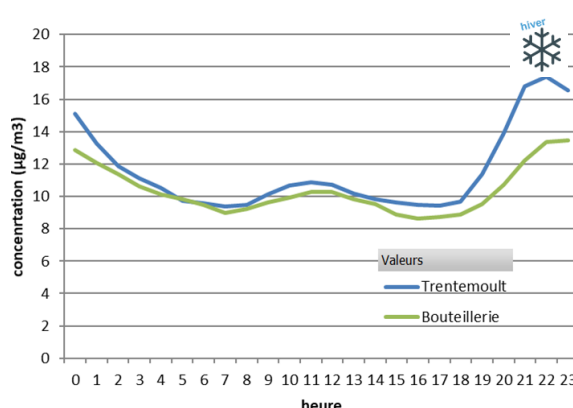
Les niveaux de PM2.5 mesurés à Trentemoult respectent la réglementation. Ils sont proches de l'objectif de qualité (10 µg/m³ en moyenne sur un an) et demeurent plus de deux fois plus faibles que la valeur limite (25 µg/m³ en moyenne sur un an).

une influence du chauffage individuel au bois durant l'hiver

Les deux graphiques suivants présentent l'évolution des concentrations horaires en poussières (PM2.5) au cours de la journée sur les sites urbains de Trentemoult et du Cimetière de la Bouteillerie respectivement en été et en hiver.



Profil journalier moyen des concentrations horaires en PM2.5 – été



Profil journalier moyen des concentrations horaires en PM2.5 – hiver

L'évolution au sein de la journée des concentrations horaires en PM2.5 est comparable à celle enregistrée pour les PM10 :

En hiver, les niveaux à Trentemoult sont plus élevés que ceux enregistrés au cimetière de la Bouteillerie et particulièrement en soirée à partir de 18 heures.

En d'autres termes, le site de Trentemoult est particulièrement influencé par les émissions liées au chauffage résidentiel au bois qui entraîne une augmentation des niveaux de PM10 et PM2.5 en soirée durant l'hiver.

évaluation de l'influence de la chaufferie durant le début de la seconde saison de chauffage au bois (15 octobre – 31 décembre 2020)

fonctionnement de la chaufferie bois du 15 octobre au 31 décembre 2020

Le tableau suivant recense les périodes d'arrêt de la chaufferie bois durant la saison de chauffage au bois qui a démarré le 15 octobre au 31 décembre 2020 (source ERENA).

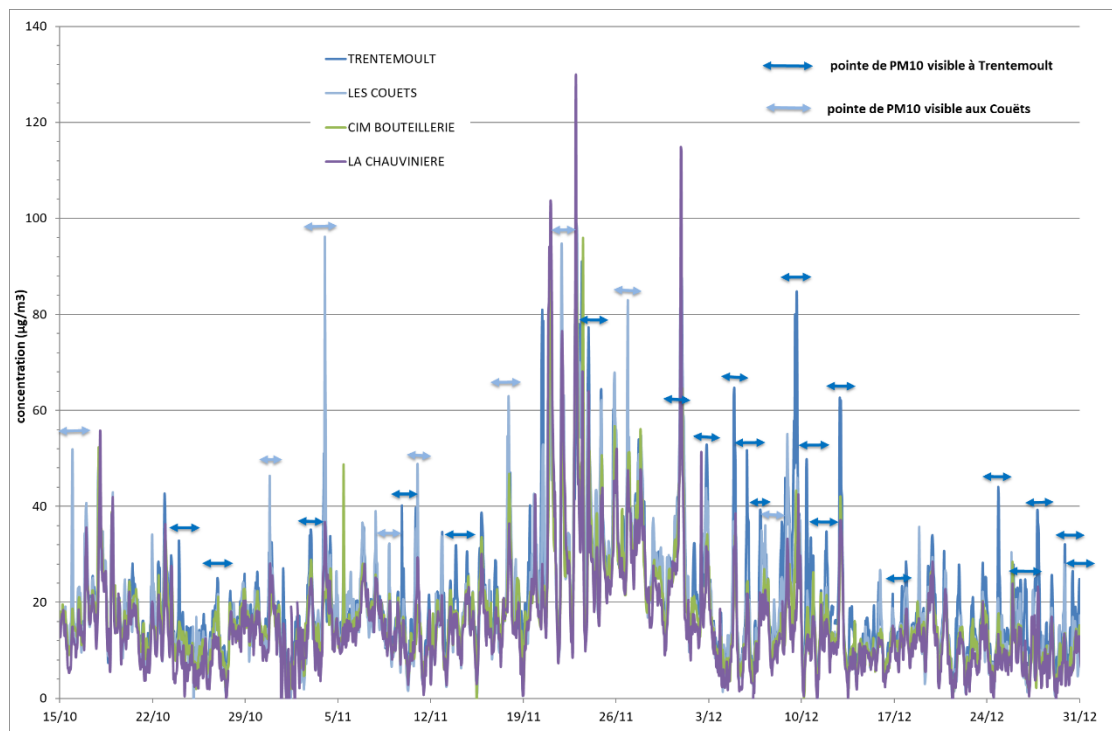
date	description
jeudi 15 octobre 2020	Allumage foyer dans l'après-midi, laissée à l'arrêt la nuit
vendredi 16 octobre 2020	Montée en T° dans la journée. Mise en service opérationnel en fin d'après-midi
jeudi 22 octobre 2020	Arrêt
lundi 26 octobre 2020	Démarrage
vendredi 30 octobre 2020	Arrêt
mardi 3 novembre 2020	Démarrage
jeudi 12 novembre 2020	Arrêt
jeudi 19 novembre 2020	Démarrage
lundi 30 novembre 2020	Arrêt - démarrage
mardi 22 décembre 2020	Arrêt le matin
jeudi 24 décembre 2020	Démarrage l'après-midi
jeudi 24 décembre 2020	Plusieurs démarrages/ Arrêts dans la nuit du 23 au 24 et la journée du 24

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 [44°N-64°N] pour le site des Couëts et de sud-sud-ouest [197°N-217°N] pour le site de Trentemoult.

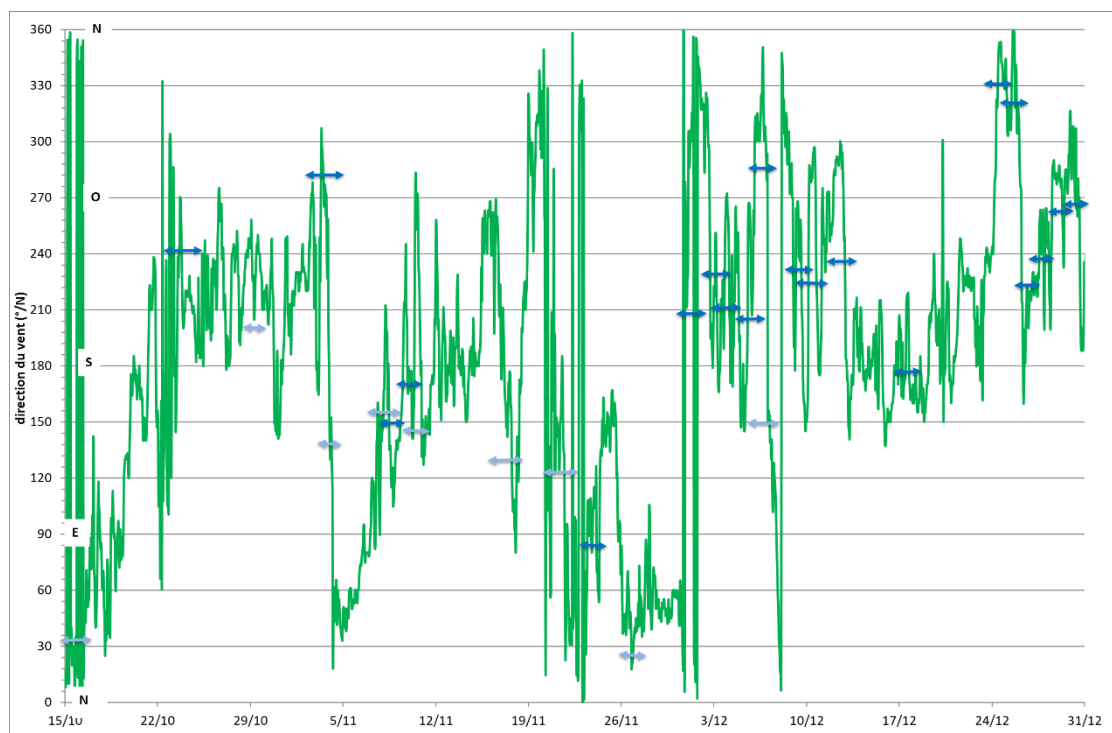
particules PM10

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 octobre au 31 décembre 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 octobre au 31 décembre 2020 (sources Météo-France).

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 :

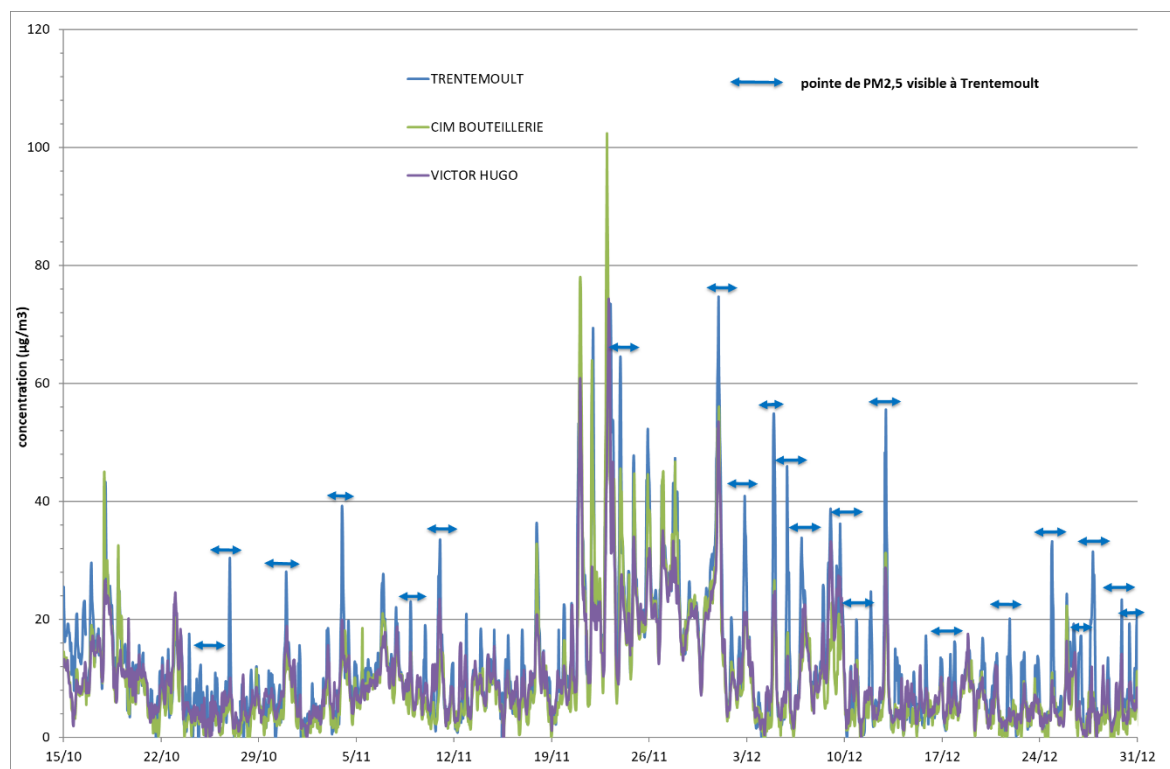
- les 9 et 30 novembre 2020
- les 2, 4, 5, 9 17 et 27 décembre 2020
- soit 8 journées concernées au total

Une surconcentration en PM10 par rapport au milieu urbain non influencé de l'ordre de $+23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est alors mesurée durant ces élévations qui durent entre 1 et 2 heures. Cette surconcentration ponctuelle influence peu les moyennes journalières (augmentation de $+1$ à $+3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ selon les journées concernées).

Sur la station des Couëts, aucun critère en termes de fonctionnement de la chaufferie et de direction des vents n'est réuni permettant d'avancer une influence possible de la chaufferie biomasse.

particules fines PM2.5

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.



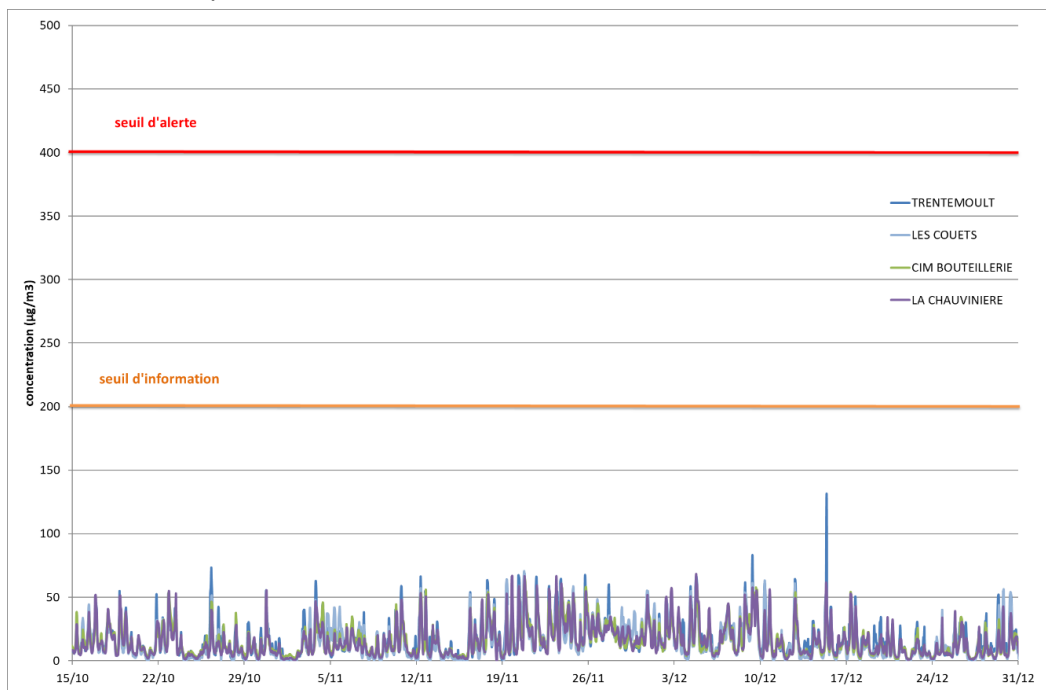
Evolution horaire des concentrations en PM2.5 mesurées du 15 octobre au 31 décembre 2020

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 $+16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est alors visible durant ces élévations qui durent en moyenne entre 1 et 2 heures.

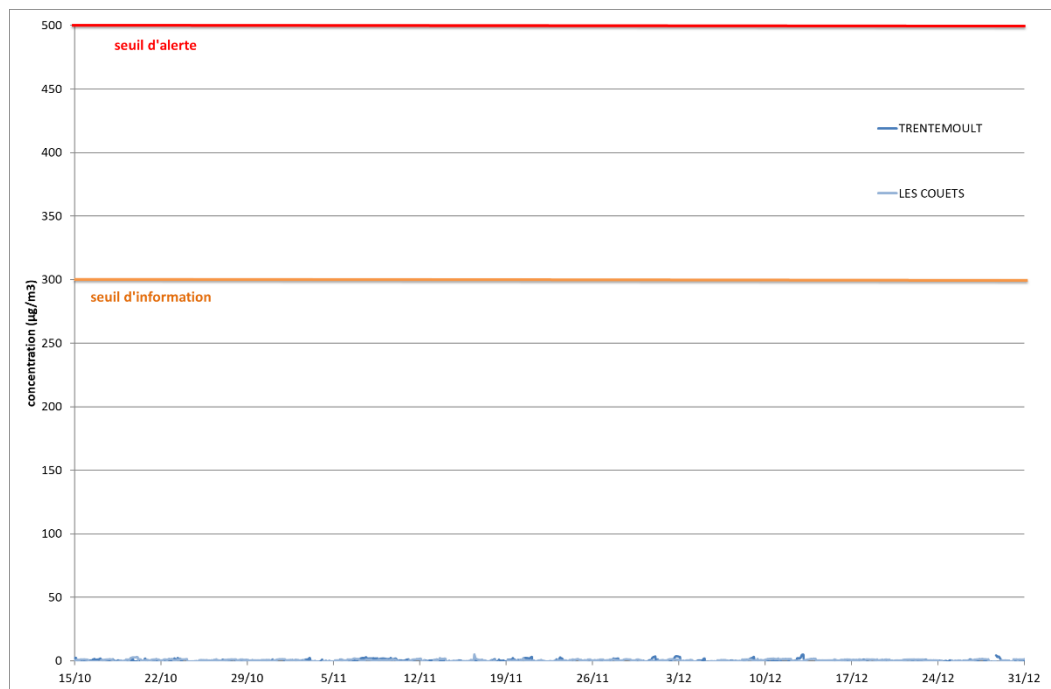
dioxyde d'azote NO₂

L'étude des concentrations horaires mesurées durant la saison de chauffage au 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 octobre au 31 décembre 2020

dioxyde de soufre SO₂



Evolution des concentrations horaires en dioxyde de soufre enregistrées du 15 octobre au 31 décembre 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.

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 ont permis de mettre en évidence :
Des niveaux de pollution représentatifs d'un milieu urbain de fond, avec une influence du chauffage résidentiel au bois pour les poussières fines conjuguée à une possible influence ponctuelle des émissions de la chaufferie bois.

Lors du début de la seconde saison de chauffage (15 octobre – 31 décembre 2020), 8 journées ont été recensées durant lesquelles une influence de la chaufferie bois est possible sur le site de Trentemoult. Durant ces épisodes qui durent entre 1 et 2 heures, une surconcentration de +23 µg/m³ pour les PM10 et de +16 µg/m³ pour les PM 2.5 a été enregistrée.

En termes de réglementation, durant l'année 2020, 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,
- quatre dépassements du seuil d'information pour les PM10 sur le site des Couëts les 10 et 24 janvier 2020, 28 mars et 23 novembre.
- deux dépassements du seuil d'information pour les PM10 sur le site de Trentemoult les 28 mars et 23 novembre 2020.
- pour les journées du 24 janvier, 28 mars et 23 novembre, ces hausses de pollution sont à mettre en relation notamment avec des augmentations généralisées qui ont touché tout le nord-ouest de la France. Le dépassement du seuil d'information enregistré le 10 janvier 2020 sur le site de Couëts est lié à la présence de brûlage à l'air libre au niveau d'un rond-point de la route de Pornic dans la matinée ; les vents de nord-ouest portant alors ces émissions vers le site des Couëts.
- un respect de la valeur limite annuelle et de l'objectif de qualité pour les PM2.5, le niveau moyen demeurant proche de l'objectif de qualité.

En 2021 et 2022, il est prévu de poursuivre le suivi de la qualité en Sud-Loire en se focalisant sur les niveaux de pollution en poussières (PM10 et PM2.5) avec l'intégration de mesures de PM2.5 sur le site des Couëts et en dioxyde d'azote. Le suivi du dioxyde de soufre compte tenu des très faibles concentrations enregistrées et de l'absence d'influence de la chaufferie biomasse n'est pas poursuivi. Ce suivi sur 2 années supplémentaires prendra en compte la fin de la saison de chauffage au bois 2020-2021 puis une troisième séquence de chauffage au bois durant l'hiver 2021-2022.

annexes

- annexe 1 : techniques d'évaluation
- annexe 2 : seuils de qualité de l'air 2020

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.

annexe 2 : seuils de qualité de l'air 2020

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	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 ^[1]	0,5	-	-	-	-
	Moyenne hivernale	-	-	-	-	-	-	-	20 ^[1]	-	-	-	-	-
	Moyenne journalière	-	-	-	50 ^[2]	-	-	-	125 ^[3]	-	-	-	-	-
	Moyenne 8-horaire maximale du jour	-	-	-	-	-	-	10 000	-	-	-	-	-	-
	Moyenne horaire	-	200 ^[4]	-	-	-	-	-	350 ^[5]	-	-	-	-	-
Objectif de qualité	Moyenne annuelle	-	40	-	30	10	2	-	50	0,25	-	-	-	-
	Moyenne journalière	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Moyenne 8-horaire maximale du jour	120 ^[6]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Moyenne horaire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valeur cible	AOT 40	6 000 ^[7]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	AOT 40	18 000 ^[8]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Moyenne annuelle	-	-	-	-	20	-	-	-	-	0,006	0,005	0,02	0,001
	Moyenne 8-horaire maximale du jour	120 ^[9]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[1] pour la protection de la végétation
 [2] à ne pas dépasser plus de 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 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 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