

# Suivi de la qualité de l'air à Nantes bilan annuel 2018

## 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 2018.

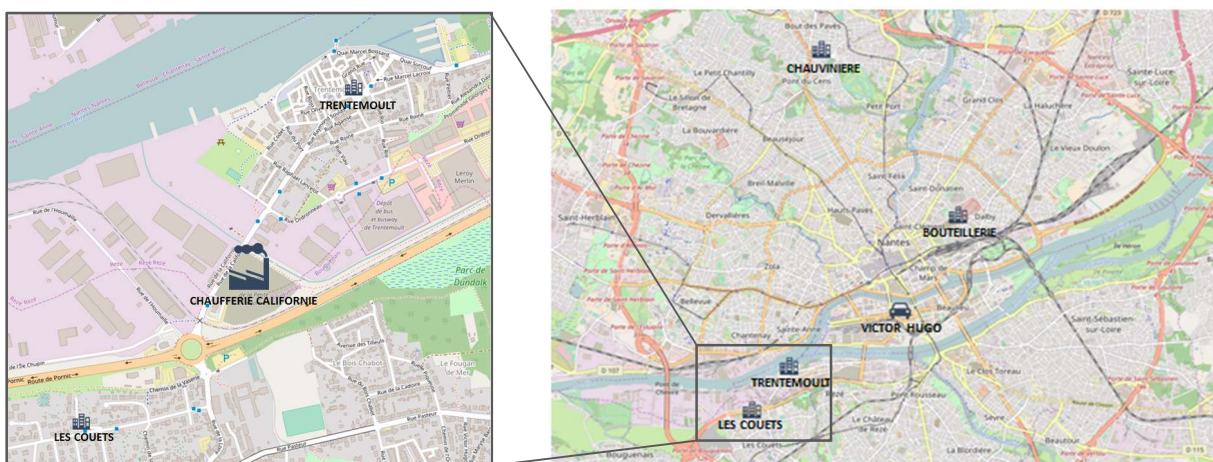
Comme en 2017, les niveaux de pollution enregistrés aux Couëts et à Trentemoult sont représentatifs d'un milieu urbain de fond avec une influence du trafic automobile environnant pour le dioxyde d'azote, et du chauffage individuel au bois pour les poussières fines PM10. Les émissions de la chaufferie ERENA Californie n'influencent pas de façon significative les concentrations atmosphériques mesurées à proximité.

En termes de réglementation, l'ensemble des valeurs limites et des objectifs de qualité définis pour les polluants mesurés a été respecté. Une seule journée de dépassements du seuil d'information pour les PM10 a été enregistrée le 22 février. Cette hausse de pollution est à mettre en relation avec une épisode de pollution généralisée qui a touché le Nord Ouest de la France.

## 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'établissement<sup>1</sup>. 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. Elles mesurent en continu 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 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 2018 sur ces deux sites avec mise en perspective avec les autres stations de l'agglomération nantaise (cf. carte suivante) et avec l'année précédente<sup>2</sup>, et une évaluation de l'influence des émissions de la chaufferie Californie sur la qualité de l'air à Trentemoult et aux Couëts.



<sup>1</sup><http://www.airpl.org/Publications/rapports/05-10-2016-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>

<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>

<sup>2</sup><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>  
Rappelons ici 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 de l'année 2018. La comparaison est donc fournie à titre indicatif.

## bilan de la qualité de l'air

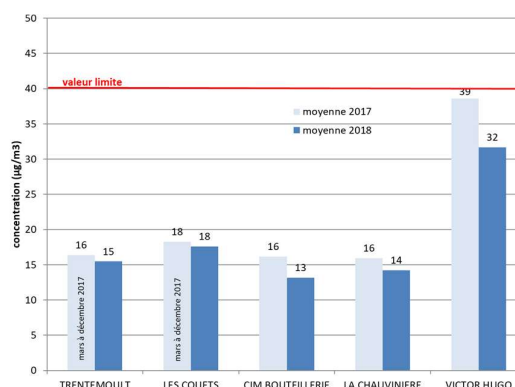
Les tableaux ci-dessous synthétisent les indicateurs de la qualité de l'air exprimés dans l'unité des normes réglementaires correspondantes. Certaines de ces normes sont des statistiques annuelles par année civile et peuvent être comparées aux moyennes obtenues sur l'année 2018. Les recommandations de 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 NO<sub>2</sub>

 <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 (NO<sub>2</sub>).</p>	 <p>Les NO<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> sont généralement plus élevés près des voies de circulation et sous les vents des établissements industriels à rejets importants.</p>	 <p>Le NO<sub>2</sub> 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<sub>x</sub> 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 2018 mesurés à Trentemoult et aux Couëts sont respectivement 11% et 33% 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/m<sup>3</sup> en moyenne sur une heure et a fortiori du seuil d'alerte (400 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire) n'a été enregistré. Les moyennes horaires maximums mesurées respectivement à Trentemoult (112 µg/m<sup>3</sup>) et aux Couëts (101 µg/m<sup>3</sup>) 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 NO<sub>2</sub> a largement été respecté sur les sites de Trentemoult et des Couëts (cf. tableau suivant).

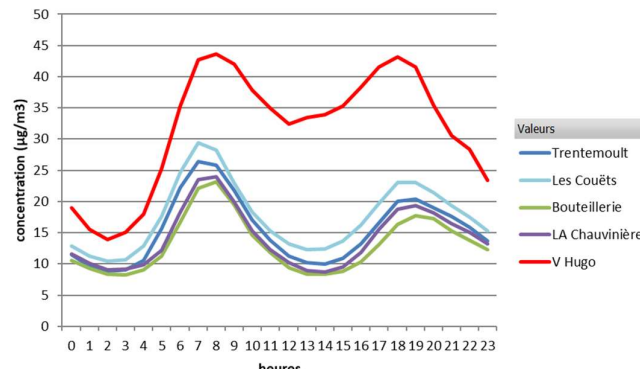
	station	moyenne annuelle		max annuel en moyenne horaire		valeur 99,79 annuel en moyenne h	
		valeur	µg/m <sup>3</sup>	valeur	µg/m <sup>3</sup>	valeur	µg/m <sup>3</sup>
<b>normes de qualité de l'air (µg/m<sup>3</sup>)</b>							
	seuil d'alerte			400			
	seuil de recommandation et d'information			200			
	objectif de qualité	40					
	valeur cible						
	valeur limite	40				200	
<b>recommandations de l'OMS (µg/m<sup>3</sup>)</b>							
	moyenne annuelle	40					
	moyenne horaire			200			
Agglomération Nantes	Victor-Hugo	32		165		125	
	Bouteillerie	13		84		71	
	Chauvinière	14		96		82	
	Les Couëts	18		101		82	
	Trentemoult	15		112		85	

**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

### 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).

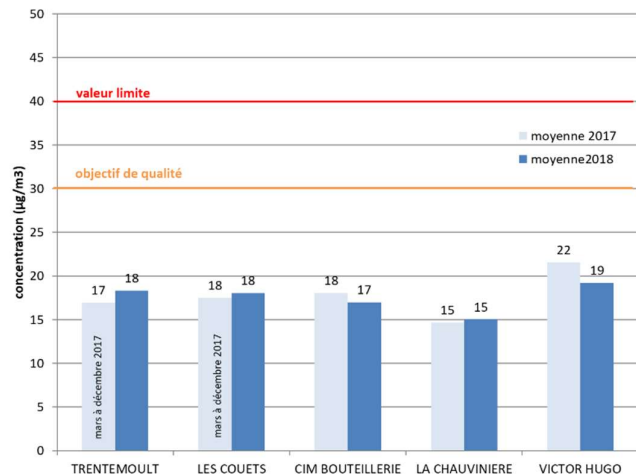
Les concentrations enregistrées au sein de la journée sur les sites des Couëts et dans une moindre mesure à Trentemoult sont plus élevées, notamment lors des pics du matin et du soir, que celles mesurées au niveau du cimetière de la bouteille et à la Chauvinière. Ceci indique une influence du trafic 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 route.

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

## particules fines PM10

<p><b>?</b></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><b>🕒</b></p> <p>Les épisodes de pollution par les particules fines se produisent principalement l'hiver ou au printemps.</p>	<p><b>📍</b></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><b>👤</b></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><b>🌳</b></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>
---	---	--	---	--

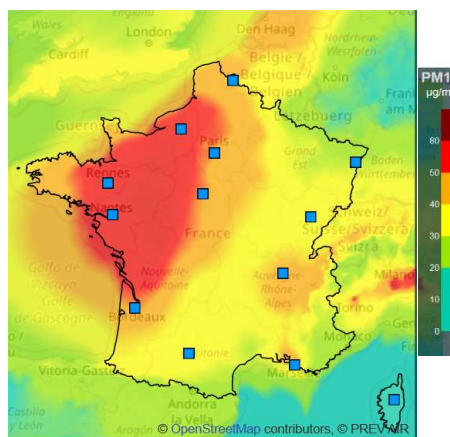
Sur les 12 mois de mesures, pour les particules fines PM10, les niveaux moyens mesurés à Trentemoult et aux Couëts sont très proches de celui du cimetière de la Bouteillerie et 20 % plus élevés que celui mesuré à la Chauvinière. Ils demeurent 5 % plus faibles que la pollution moyenne enregistrée sur le boulevard Victor Hugo.



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).

Un dépassement du seuil d'information fixé à 50 µg/m³ en moyenne sur la journée a été enregistré le 22 février 2018 à Nantes mais également dans les autres agglomérations de la région. Cette hausse de pollution est à mettre en relation avec une augmentation généralisée qui a touchée tout le Nord-Ouest de la France (cf. carte suivante) en lien avec des conditions météorologiques propices à l'accumulation des polluants au sol (vents faibles, températures froides au sol durant la nuit) et des émissions dues au chauffage plus importantes (cf. paragraphe suivant).



Moyenne journalières en PM10 le 22/02/2018

(données prév'Air, carte analysée combinant modèle et mesures)

	station	percentile 90,4 annuel en moyenne journalière		maximum en moyenne journalière	
		valeur	valeur	valeur	valeur
<b>normes de qualité de l'air (µg/m<sup>3</sup>)</b>					
seuil d'alerte		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	80
seuil de recommandation et d'information					50
objectif de qualité valeur cible		30			
valeur limite		40	50		

station	moyenne annuelle	percentile 90,4 annuel en moyenne journalière	maximum en moyenne journalière
Victor-Hugo	19	30	52
Bouteillerie	17	26	53
Chauvinière	15	24	47
Les Couëts	18	30	62
Trentemoult	18	29	55

**Agglomération Nantes**

**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

	station	percentile 99,2 annuel en moyenne journalière	
		valeur	valeur
<b>recommandations de l'OMS (µg/m<sup>3</sup>)</b>			
moyenne annuelle		20	
moyenne journalière			50

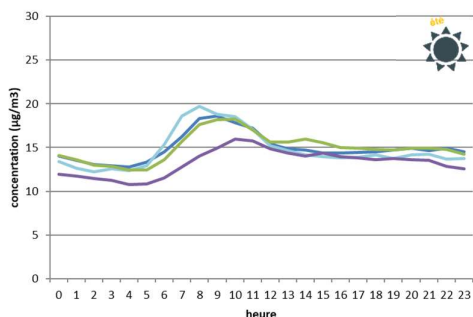
station	moyenne annuelle	percentile 99,2 annuel en moyenne journalière
Victor-Hugo	19	44
Bouteillerie	17	39
Chauvinière	15	37
Les Couëts	18	46
Trentemoult	18	42

**légende :**

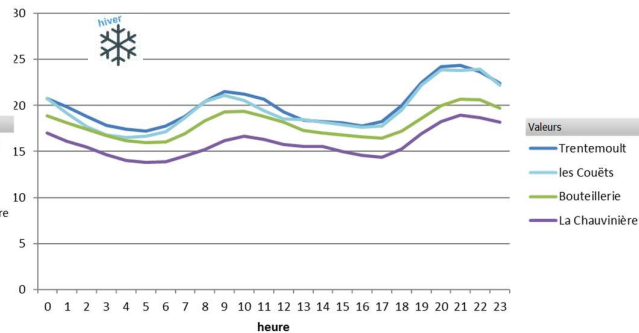
	dépassement d'une recommandation OMS
--	--------------------------------------

### 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 sein de la journée sur les sites urbains de fond de l'agglomération nantaise respectivement en été et en hiver.



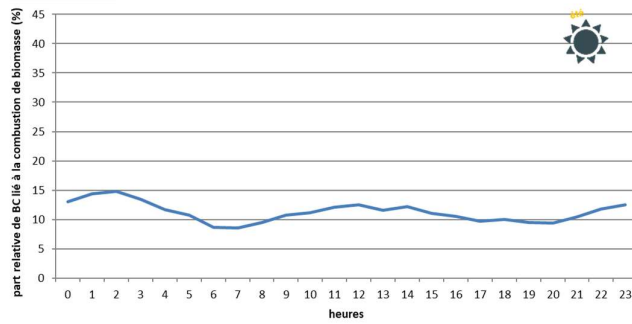
**Profil journalier moyen des concentrations horaires en PM10 – été 2018**



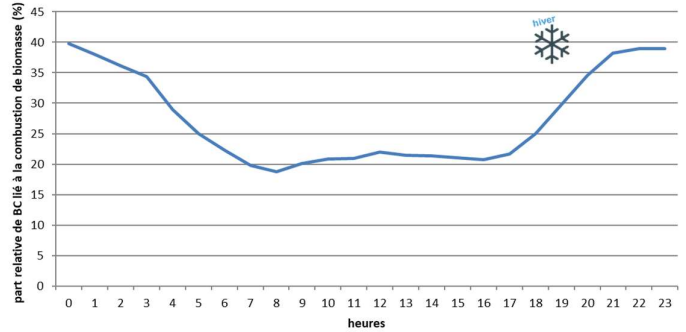
**Profil journalier moyen des concentrations horaires en PM10 – hiver 2018**

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 et particulièrement en soirée à partir de 18 heures. 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 Couëts (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 2018**



**Evolution de la fraction (%) de carbone suie (black carbon) liée à la combustion de biomasse mesurée aux Couëts- hiver 2018**

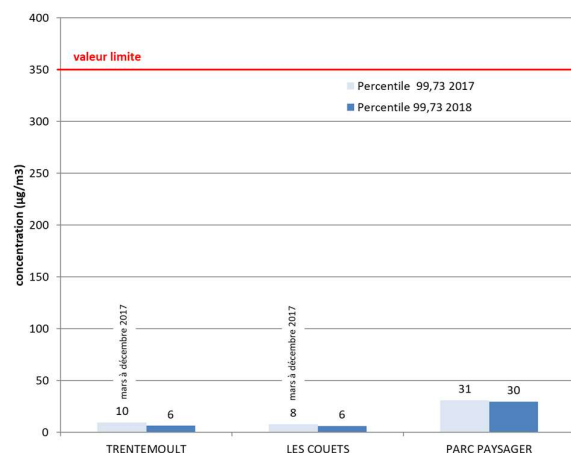
## dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>

 <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 SO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub> 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 compte tenu de sa proximité des centres industriels de Basse Loire.

Les concentrations de SO<sub>2</sub> mesurées dans l'environnement de la chaufferie sont donc comparées aux concentrations de SO<sub>2</sub> relevées au Parc paysager à Saint-Nazaire.

Les niveaux moyens en dioxyde de soufres 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 SO<sub>2</sub>**

agglomération	station	percentile 99,2 annuel en moyenne journalière	percentile 99,73 annuel en moyenne horaire	max annuel en moyenne horaire
		valeur	valeur	valeur
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
normes de qualité de l'air (µg/m <sup>3</sup> )				
seuil d'alerte				500
seuil de recommandation et d'information				300
objectif de qualité				
valeur cible				
valeur limite		125	350	
Nantes	Les Couëts	2,6	6,1	30
	Trentemoult	2,6	6,3	20
	Saint-Nazaire	13	30	76

**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

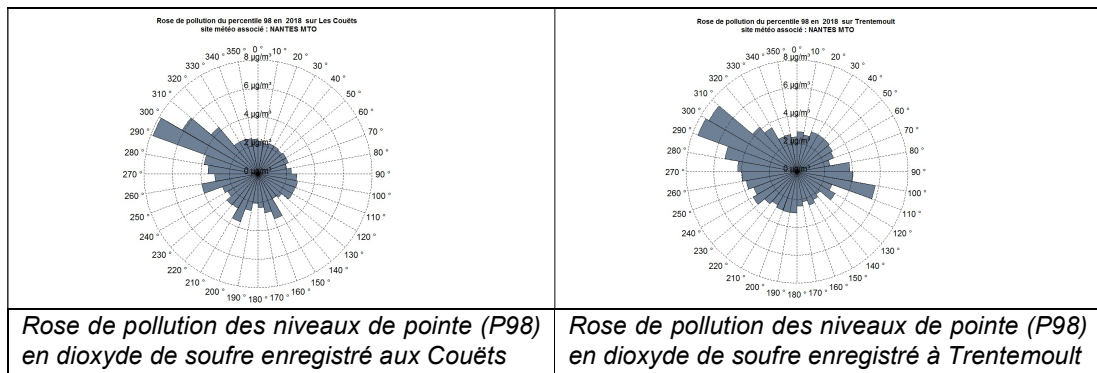
agglomération	station	maximum journalier
		valeur
		µg/m <sup>3</sup>
recommandation de l'OMS (µg/m <sup>3</sup> )		
maximum journalier		20
Nantes	Les Couëts	5
	Trentemoult	4
Saint-Nazaire	Parc paysager	17

**légende :**

- dépassement d'une recommandation de l'OMS

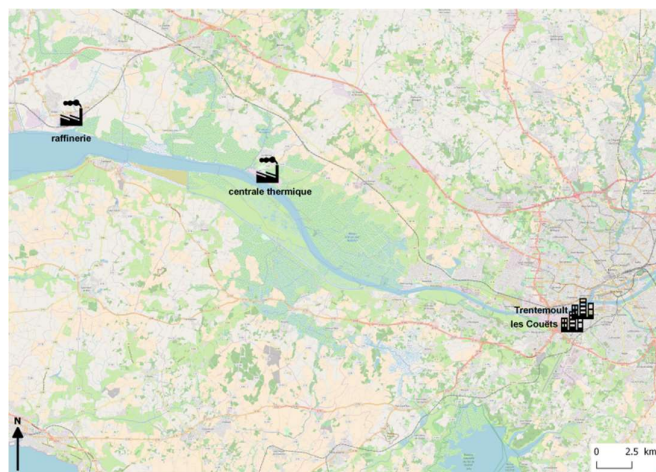
### Une influence des centres industriels de Basse Loire

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



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 de précédentes études<sup>3</sup> réalisées dans des contextes différents.



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

<sup>3</sup> Air Pays de la Loire, Qualité de l'air dans l'environnement de l'usine de valorisation énergétique Arc-en-Ciel, 2014

## évaluation de l'influence de la chaufferie

### fonctionnement de la chaufferie en 2018

La figure suivante présente les périodes de fonctionnement et d'arrêt respectivement pour la cogénération et la chaufferie gaz (source ERENA).

	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
cogénération		01/01 au 31/03					30/03 au 31/10				31/10 au 31/12	
chaufferie gaz		01/01 au 05/04				05/04 au 17/08		17-29/08	29/08 au 29/10		29/10 au 31/12	
fonctionnement												
arrêt												

L'établissement a été en arrêt total du 5 avril au 17 août puis du 29 août au 29 octobre 2018

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

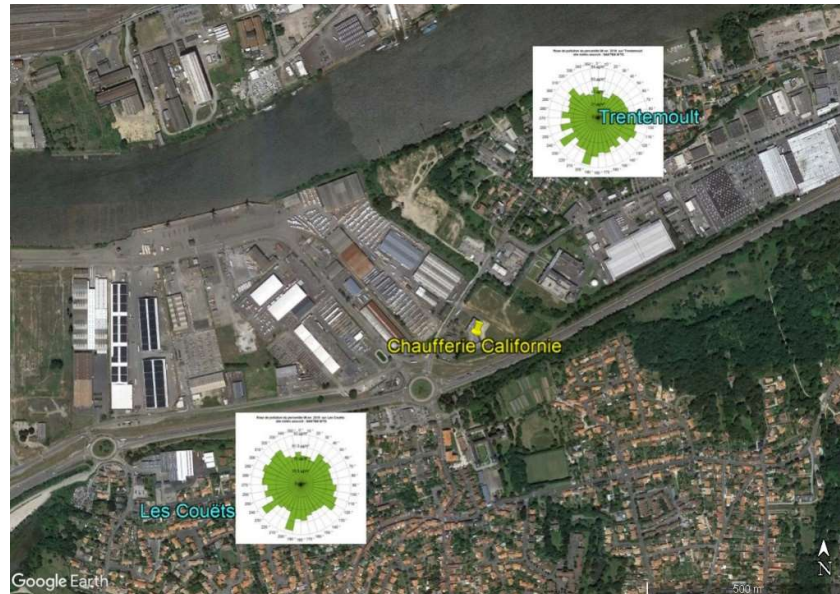
Les figures suivantes représentent les roses de pollution du NO<sub>2</sub>, du SO<sub>2</sub> et des particules PM10 mesurés aux Couëts et à Trentemoult. Cette représentation indique l'intensité de la pollution mesurée en fonction de la direction des vents et permet ainsi d'identifier les secteurs de vent pour lesquels la concentration est maximale.

Ainsi, l'influence de la chaufferie sur la qualité de l'air aux Couëts et à Trentemoult peut être appréciée en considérant les variations relatives des concentrations de polluants pour les secteurs de vent en provenance de l'établissement, c'est-à-dire respectivement [40°N-60°N] et [190°N-210°N].



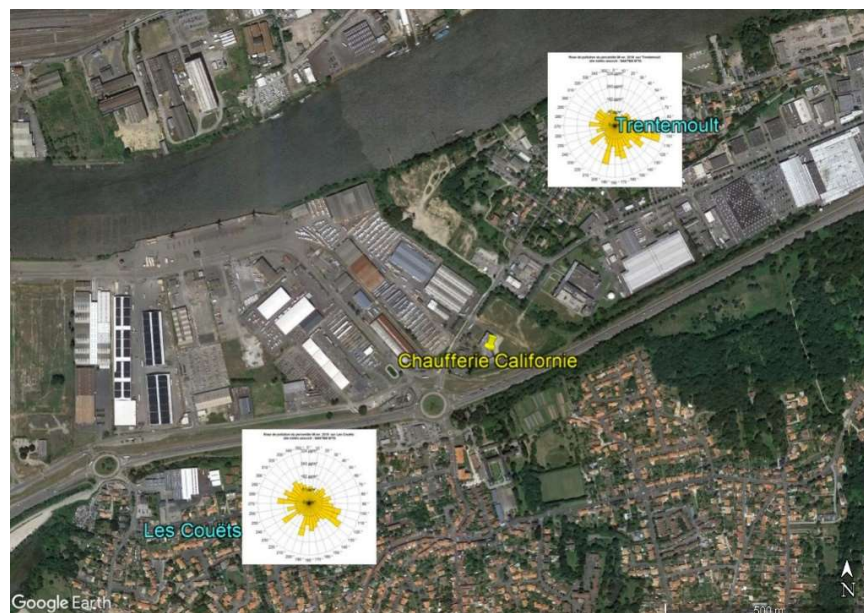
## dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>

Les roses de pollution du NO<sub>2</sub> ne montrent pas d'élévation significative des concentrations pour les deux secteurs de vent considérés et donc pas d'impact notable des émissions de la chaufferie sur les concentrations atmosphériques mesurées dans son environnement durant l'année 2018.



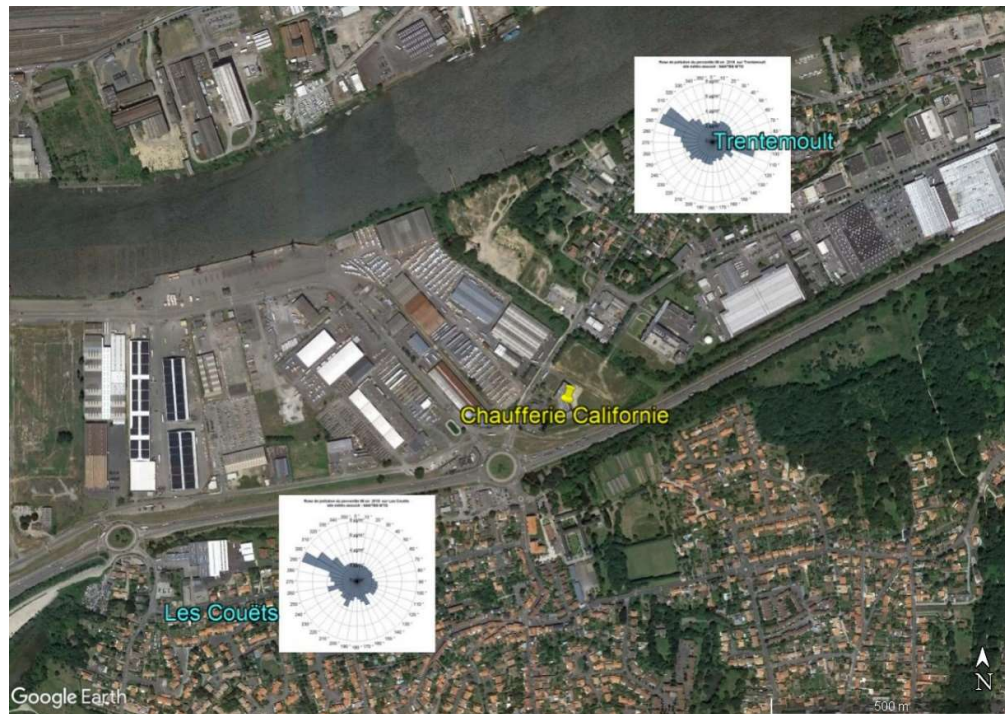
## Les oxydes d'azote

Comme pour le dioxyde d'azote, les roses de pollution des oxydes d'azote ne montrent pas d'élévation significative des concentrations pour les deux secteurs de vent considérés et donc pas d'impact notable des émissions de la chaufferie sur les concentrations atmosphériques mesurées dans son environnement durant l'année 2018.

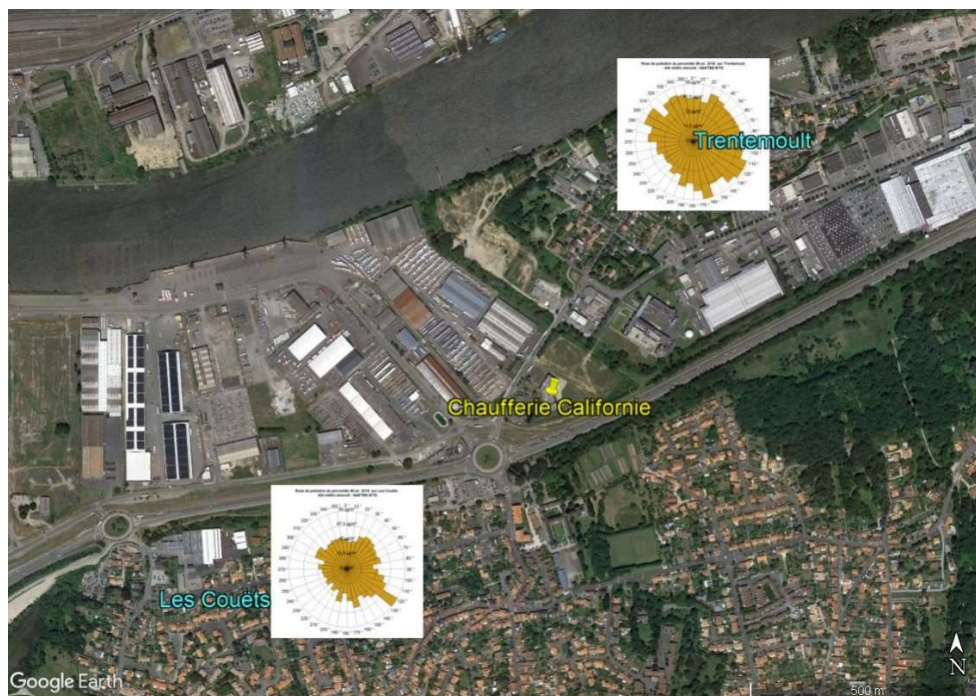


## dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>

Les roses de pollution ne font pas apparaître d'élévations particulières pour les secteurs de vents considérés signifiant que l'impact de la chaufferie sur les teneurs atmosphériques en dioxyde de soufre n'est pas significatif (cf. paragraphe précédent « Une influence des centres industriels de Basse Loire »).



## particules PM10



Comme pour les autres polluants, aucune élévation significative des concentrations atmosphériques n'est enregistrée lorsque les sites de mesure se situent sous les vents de la

chaufferie. Les émissions de poussières fines (PM10) de la chaufferie n'ont donc pas d'influence significative sur les concentrations mesurées dans l'air à proximité.

## conclusion

Le suivi en continu des concentrations atmosphériques de dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>, de dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>, et des particules fines PM10 réalisé durant l'année 2018 aux Couëts et à Trentemoult a permis de confirmer les résultats de l'année précédente c'est-à-dire :

Des niveaux de pollution représentatifs d'un milieu urbain de fond avec une influence du trafic automobile environnant pour le dioxyde d'azote et du chauffage individuel au bois pour les poussières fines PM10. L'influence des émissions de la chaufferie n'a pas été détectée sur les concentrations atmosphériques mesurées respectivement aux Couëts et à Trentemoult.

En termes de réglementation, l'ensemble des valeurs limites et des objectifs de qualité définis pour les polluants mesurés a été respecté. Une seule journée de dépassement du seuil d'information pour les PM10 a été enregistrée le 22 février. Cette hausse de pollution est à mettre en relation avec un épisode de pollution généralisé qui a touché tout le Nord-Ouest de la France.