

## Qualité de l'air sur le Port de Nice - 2019

### Point sur les épisodes de pollution NO<sub>2</sub>

#### Été 2019

<b>1. Contexte et objectifs</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Descriptif de la zone d'étude</b> .....	<b>5</b>
2.1. Environnement.....	5
2.2. Climatologie.....	5
2.2.1. Vents.....	5
2.2.2. Température.....	7
2.2.3. Pluviométrie.....	7
<b>3. Evolution de la qualité de l'air sur le Port de Nice en juillet et août 2019</b> .....	<b>9</b>
3.1. Evolution horaire du NO <sub>2</sub> et du SO <sub>2</sub> .....	9
3.2. Etude des roses des pollutions.....	10
3.3. Analyse des profils moyens journaliers.....	11
<b>4. Analyse des épisodes de pollution enregistrés au cours de la période estivale 2019</b> .....	<b>13</b>
4.1. Episode du 5 au 7 août 2019.....	14
4.1.1. Conditions météorologiques pendant la période.....	14
4.1.2. Analyse de l'épisode.....	15
4.2. Episode du 20 au 28 août 2019.....	18
4.2.1. Conditions météorologiques pendant la période.....	18
4.2.2. Analyse de l'épisode.....	18
4.3. Comparaison avec les valeurs de référence.....	21
4.4. Evaluation indicative des émissions des yachts non branchés, stationnés à quai.....	22
<b>5. Conclusion</b> .....	<b>23</b>

Rédaction

Thomas ALEIXO

Revue

BouAlem MESBAH

Approbation

Edwige REVELAT

# 1. Contexte et objectifs

La qualité de l'air dans et autour des ports est un enjeu important tant au niveau environnemental que sanitaire. Cette thématique fait donc logiquement partie du plan régional de surveillance de la qualité de l'air (PRSQA 2017-2021) d'AtmoSud. Le programme « Ports » d'AtmoSud décline des actions dans les différents ports de la région dont celui de Nice.

Le quartier du Port à Nice est particulièrement attractif avec les nombreux commerces et services à proximité, entraînant un trafic routier intense. L'activité portuaire et la situation de ce quartier (au carrefour des principales voies de circulation touristiques que sont la Moyenne et la Basse Corniche) renforcent ces nombreux déplacements et sont une source de questionnement quant à l'exposition des populations à la pollution atmosphérique.

## ► Des mesures dès le début des années 2000

Le positionnement « urbain » du port de Nice incite d'autant plus à porter un regard attentif sur son environnement. Au regard de l'activité portuaire existante au début des années 2000 (plusieurs compagnies de ferries, NGV, fret ciment, croisière et plaisance), AtmoSud (précédemment Qualitair) avait souhaité, déjà à cette époque, y réaliser les premières mesures de la qualité de l'air.

En 2005, une étude d'ampleur a donc vu le jour avec un dispositif de mesure conséquent déployé en hiver et en été pour enregistrer les variations de la pollution atmosphériques liées aux conditions météorologiques et aussi à l'activité du port (plus importante en période estivale qu'hivernale).

Ainsi, un laboratoire mobile mesurant ozone, oxydes d'azote et particules PM10, a été implanté durant 2 mois au terminal 1 et a été complété avec des prélèvements de BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes) par échantillonnage passif sur une trentaine de sites et de COV (composés organiques volatils) par canister au niveau du laboratoire mobile.

Cette première étude a permis d'apporter un premier éclairage permettant d'identifier ce site comme de type urbain, les variations temporelles des polluants tels oxydes d'azote, particules et ozone concordant avec les observations classiques faites sur les stations permanentes urbaines.

Cependant, l'influence du trafic portuaire n'a pas pu être mise en évidence, si ce n'est sur les mesures estivales en dioxyde d'azote lors du chargement/déchargement de la liaison Nice/Corse sur les quais les plus proches du lieu de prélèvement.

En revanche, cette étude a souligné la constance de l'activité routière tant en hiver (trafic domestique) qu'en été (trafic touristique).

En juin 2013, une station de mesure a été implantée par AtmoSud, sur la Place Arson située à quelques centaines de mètres au nord du port de Nice. Cette station rend compte de la qualité de l'air dans la configuration d'un site urbain à Nice.

### ► Une surveillance de la qualité de l'air sur le port de Nice depuis juillet 2017

Depuis juillet 2017, une station de mesure a été installée au bout du quai Entrecasteaux (cf. photo 1). Elle est équipée d'analyseurs permettant de mesurer, en continu, les polluants suivants :

- Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)
- Particules en suspension (PM10)
- Ozone (O<sub>3</sub>)
- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

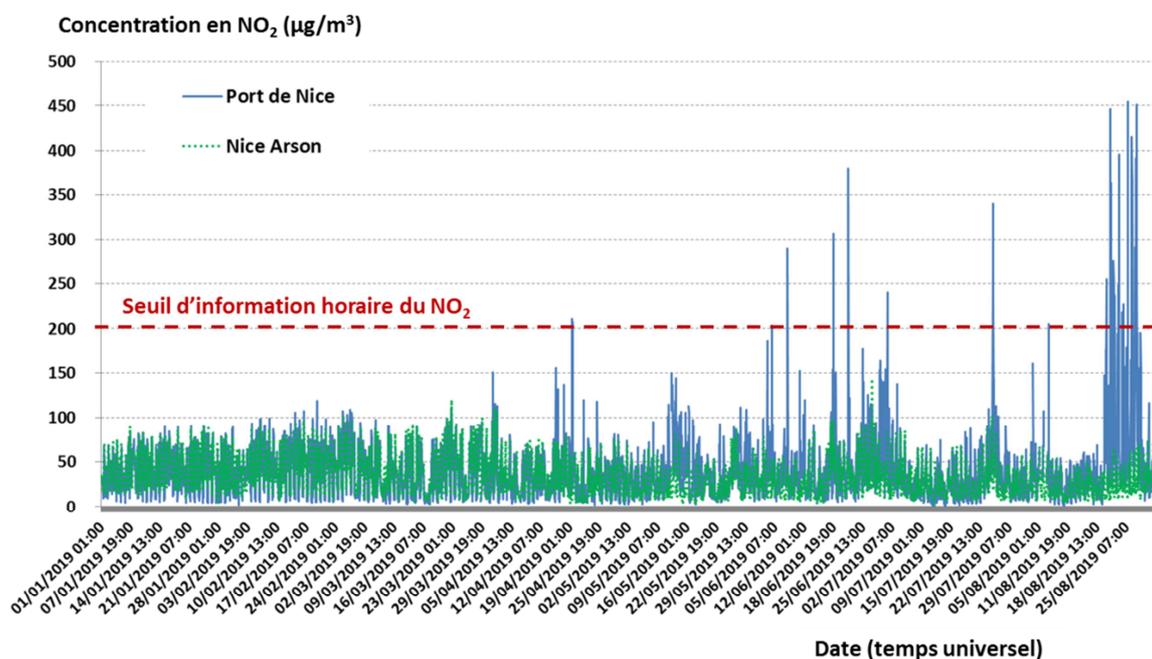
**Photo 1 : Photographie de la station laboratoire mobile installée sur le quai Entrecasteaux depuis juillet 2017**



### ► Des niveaux de dioxyde d'azote plus élevés au cours de l'été 2019 avec quelques épisodes remarquables

Au cours de l'été 2019, les moyens d'observation d'AtmoSud, déployés sur le port de Nice, ont relevé des niveaux élevés de concentration de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>). Ces niveaux ont été observés de manière ponctuelle, sous forme de « pics » mais à plusieurs reprises, notamment durant le mois d'août.

Le graphique ci-dessous illustre une hausse significative des concentrations moyennes horaires en NO<sub>2</sub> sur le port de Nice entre juillet et août 2019.



**Graphe 1 : Concentrations horaires en dioxyde d'azote mesurées au port de Nice (en bleu) et à Nice Arson (en vert) entre le 01/01/2019 et le 31/08/2019**

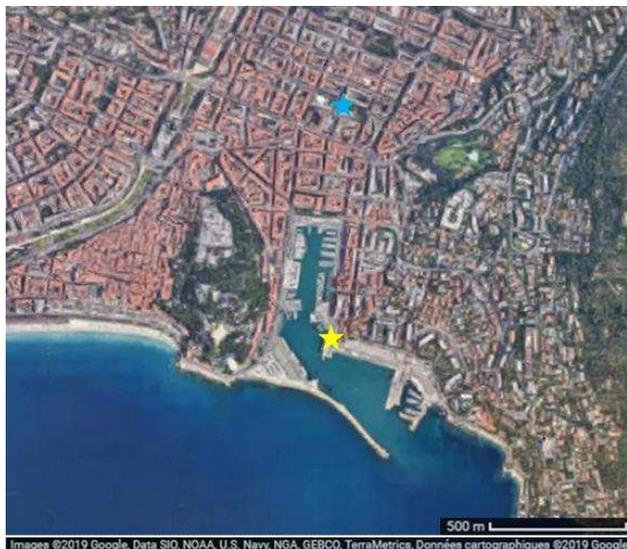
Entre le 01/01/2019 et le 31/08/2019, les données de mesure validées ont montré 46 dépassements du seuil d'information en NO<sub>2</sub> fixé à 200 µg/m<sup>3</sup>, dont 35 observés durant le mois d'août. Il a été également observé, à plusieurs reprises, une augmentation brutale des concentrations en oxydes d'azote provoquant une saturation de l'appareil de mesure. 38 données horaires, dont 33 au mois d'août, sont concernées par cette saturation.

***La présente note technique d'AtmoSud est un bilan et une analyse des pics de concentration de NO<sub>2</sub> observés au cours de l'été 2019.***

## 2. Descriptif de la zone d'étude

### 2.1. Environnement

Le quartier du port de Nice est situé au sud-est de la ville. Il est délimité à l'ouest par la colline du Château, au nord par la rue Barla, à l'est par l'avenue Lympia, le mont Alban et le mont Boron, et au sud par la mer Méditerranée.



- ★ Station laboratoire de mesure (Quai Entrecasteaux)
- ★ Station laboratoire de mesure (Place Arson)

Carte 1 : Cartographie satellite de la zone d'étude (port de Nice) – Stations de mesures AtmoSud

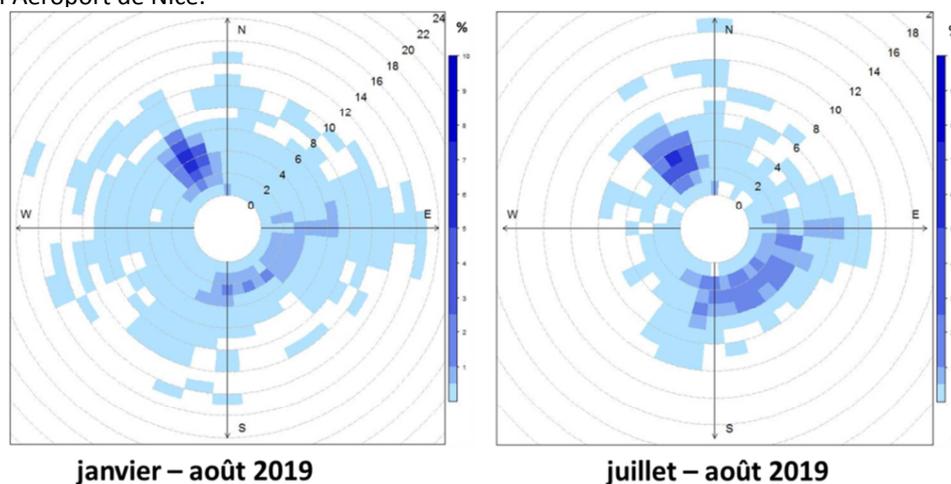
### 2.2. Climatologie

#### 2.2.1. Vents

Les roses des vents présentées ci-dessous ont été réalisées pour deux périodes distinctes :

- La première, du 1<sup>er</sup> janvier au 31 août 2019
- La seconde, sur la période estivale, du 1<sup>er</sup> juillet au 31 août 2019

Les données de vitesse et direction de vent utilisées sont celles de la station de Météo-France représentative de la zone, située à l'Aéroport de Nice.



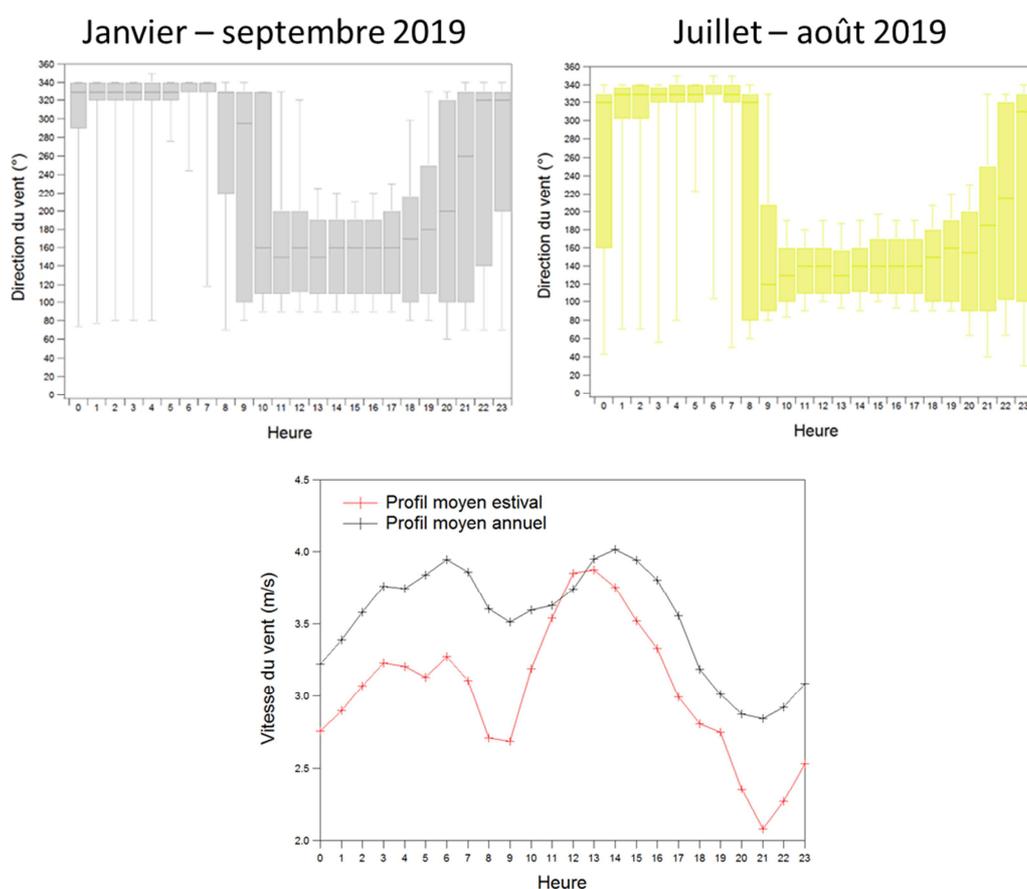
Grphe 2 : Roses des vents sur différentes périodes distinctes de l'année 2019 réalisées à partir des données de la station Météo-France représentative de la zone (Aéroport de Nice)

Les vents observés sur la zone sont majoritairement de secteur Nord-Nord/Ouest, de vitesses faibles à modérées. En période estivale, l'effet de brise devient plus marqué, avec des vents de secteur Sud-Sud/Ouest, de vitesses faibles à modérées également.

L'ensemble de graphes ci-dessous présente l'effet de brise présent au niveau du Port de Nice. Les graphes mettent en évidence les changements de direction du vent et montrent tout d'abord que cet effet de brise est présent toute l'année et s'accroît en été.

Afin d'aider à lire les graphes, quelques précisions sont nécessaires :

- 90° correspond à un vent provenant du secteur Est,
- 180° correspond à un vent provenant du secteur Sud,
- 270° correspond à un vent provenant du secteur Ouest,
- 360° correspond à un vent provenant du secteur Nord.



**Figure 1 : Ensemble de graphes présentant les changements de direction et de vitesse de vent au Port de Nice en 2019**

Le jour, la terre s'échauffe plus rapidement que la mer. L'air chaud au niveau de la terre s'élève tandis qu'il est remplacé par de l'air plus froid en provenance de la mer : c'est la brise de mer. Cela est confirmé par les graphes ci-dessus : après 10h (T.U), le vent adopte des directions majoritairement comprises entre 100° et 200°, soit de secteur Sud-Sud/Est.

La nuit, la terre refroidit plus vite que la mer et le phénomène inverse se produit : c'est la brise de terre. Les graphes ci-dessus montrent qu'après 23h, le vent adopte des directions majoritairement comprises entre 300° et 340°, soit principalement de secteur Nord.

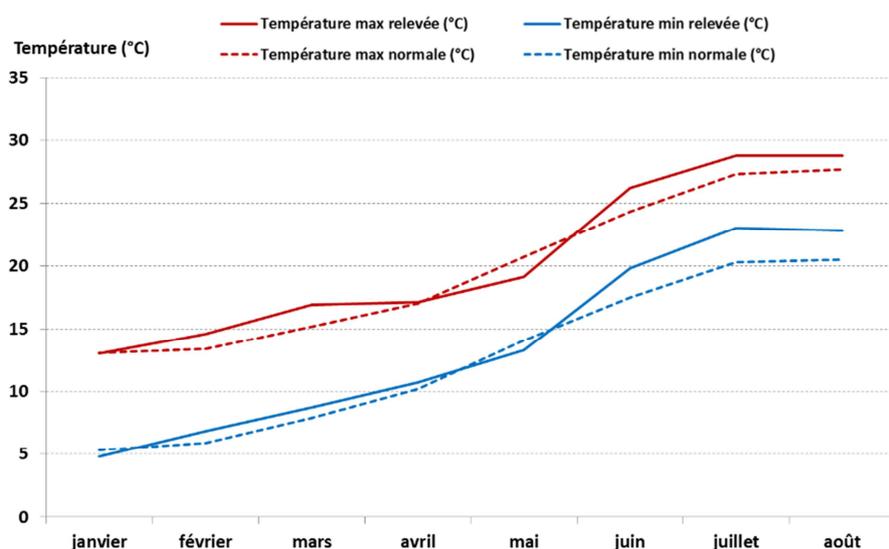
Le graphe présentant les profils de vitesses de vent montre qu'une baisse de vitesse est observée lors des changements de direction, ou bascule de brise, décrits ci-dessus.

### 2.2.2. Température

Le graphe ci-dessous présente, au pas de temps mensuel :

- Les normales saisonnières minimales et maximales sur la période 1981-2010,
- Les températures minimales et maximales relevées entre le 01/01/2019 et le 31/08/2019.

A noter que ces informations sont issues des mesures réalisées par météo-France à la station de Nice (aéroport) et faisant référence pour les Alpes-Maritimes.



**Graphe 3 : Maximums et minimums mensuels des températures normales et relevées à Nice (station de référence de Météo-France) entre le 01/01/2019 et le 31/08/2019**

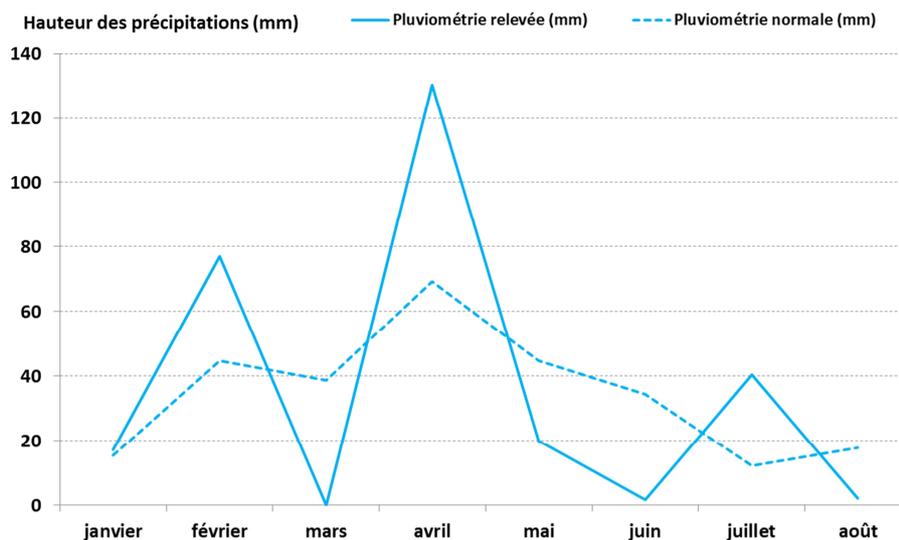
Entre le 01/01/2019 et le 31/08/2019, à l'exception des mois de janvier et mai, les températures minimales et maximales sont supérieures aux normales saisonnières.

### 2.2.3. Pluviométrie

La pluie a une influence bénéfique sur la qualité de l'air. En effet, elle permet de nettoyer l'atmosphère, notamment avec les pluies d'orage l'été pendant des périodes de fortes pressions. Les gouttelettes d'eau captent les polluants et les entraînent vers le sol. On parle alors de « lessivage » de l'atmosphère.

Le graphe ci-dessous présente, au pas de temps mensuel sur l'année 2018, les mesures de pluviométrie relevées ainsi que les normales de saison.

Ces informations sont également issues des mesures réalisées par Météo-France à la station de Nice (aéroport).



**Grphe 4 : Pluviométrie mensuelle relevée à Nice (station de référence de Météo-France) entre le 01/01/2019 et le 31/08/2019**

La pluviométrie sur la période du 01/01/2019 au 31/08/2019 adopte un comportement en « dents de scie ».

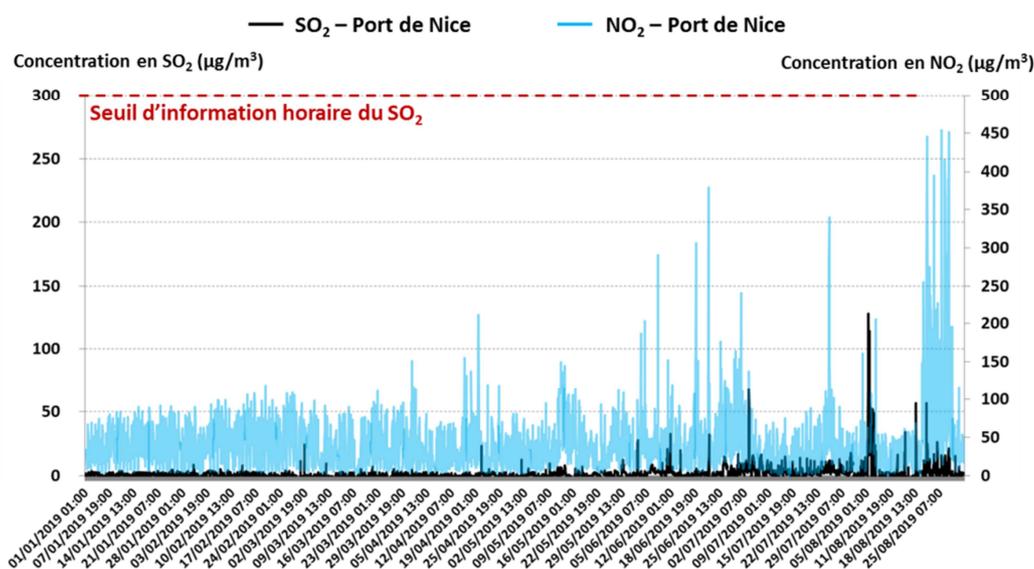
- Les mois de février, avril et juillet 2019 affichent une pluviométrie nettement supérieure aux normales de saison,
- A l'inverse, les mois de mars, mai, juin et août affichent une pluviométrie plus faible que celle mesurée habituellement à la même période.

# 3. Evolution de la qualité de l'air sur le Port de Nice en juillet et août 2019

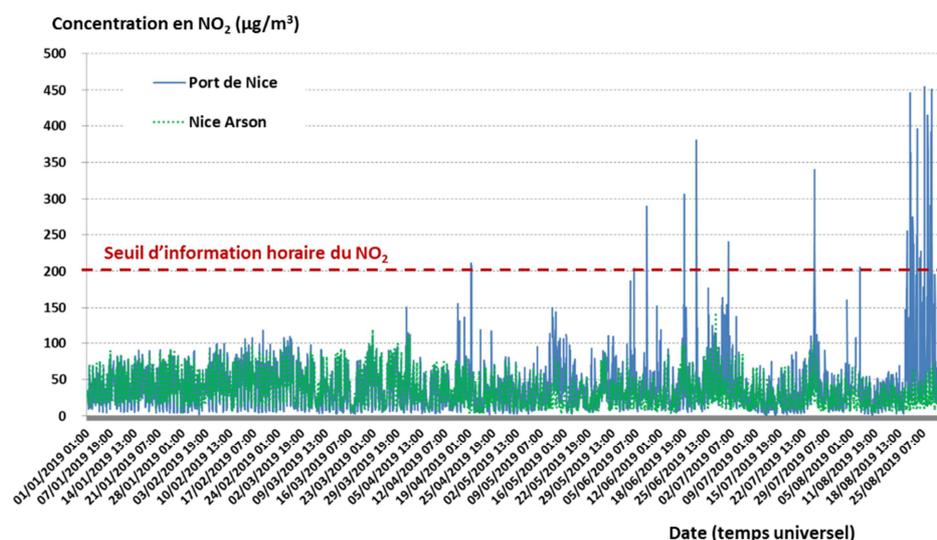
## 3.1. Evolution horaire du NO<sub>2</sub> et du SO<sub>2</sub>

L'analyse des données de concentrations de SO<sub>2</sub> est utilisée pour confirmer la source portuaire des niveaux de NO<sub>2</sub> observés.

Les graphes ci-dessous présentent (i) l'évolution comparée du dioxyde de soufre et du dioxyde d'azote et (ii) l'évolution comparée du dioxyde d'azote sur le port de Nice et sur le site urbain de Nice-Arson. Sur le premier graphe, l'axe principal à gauche concerne les concentrations moyennes horaires en dioxyde de soufre SO<sub>2</sub> observées sur le port de Nice du 1<sup>er</sup> janvier au 31 août 2019. Les concentrations moyennes horaires en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> sont mises en parallèle sur l'axe secondaire (à droite).



**Graph 5 : Concentrations horaires en dioxyde de soufre (en noir) en parallèle des concentrations horaires en dioxyde d'azote (en bleu) mesurées au port de Nice sur la période du 01/01/2019 au 31/08/2019**



**Graph 6 : Comparaison de l'évolution des concentrations horaires en dioxyde d'azote mesurées au port de Nice (courbe bleue) et à Nice Arson (courbe verte) sur la période du 01/01/2019 au 31/08/2019**

Les concentrations horaires en SO<sub>2</sub> observées depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2019 respectent, sans exception, le seuil d'information horaire fixé à 300 µg/m<sup>3</sup> sur une heure.

Pendant la même période, les données de mesure validées en dioxyde d'azote montrent 46 dépassements du seuil d'information en NO<sub>2</sub> fixé à 200 µg/m<sup>3</sup>, dont 35 observés durant le mois d'août. Aucun dépassement n'est enregistré sur le site de Nice / Arson, illustrant ainsi le caractère localisé de la pollution par le NO<sub>2</sub>.

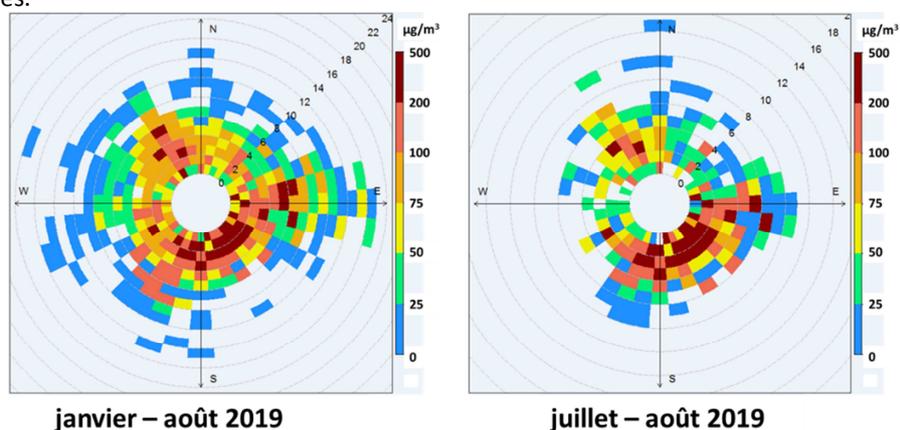
Il a été également observé, à plusieurs reprises, une augmentation brutale des concentrations en oxydes d'azote provoquant une saturation de l'appareil de mesure. 38 données horaires, dont 33 au mois d'août, sont concernées par cette saturation.

L'analyse des deux graphiques montre que les augmentations de NO<sub>2</sub> observées sur le site du port de Nice ne sont pas systématiquement accompagnées d'une hausse du dioxyde de soufre.

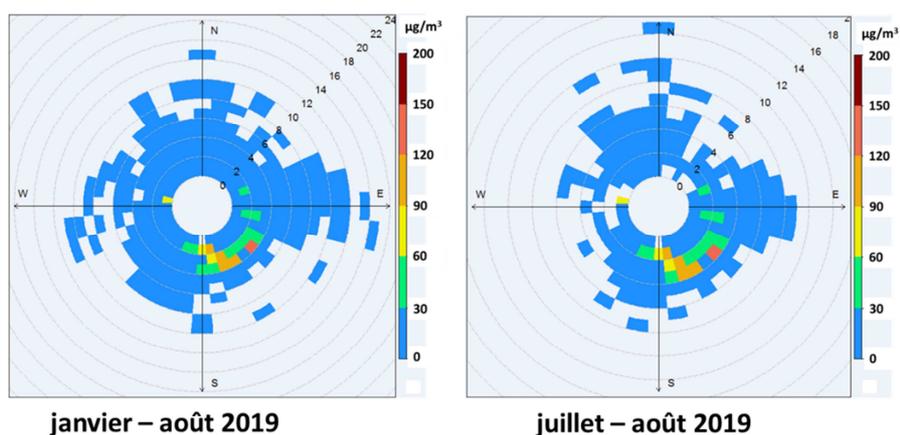
### 3.2. Etude des roses des pollutions

La direction du vent est un paramètre important à prendre en compte pour l'analyse des observations et la recherche de sources.

Les graphes ci-dessous présentent les roses de pollution en NO<sub>2</sub> et en SO<sub>2</sub> établies sur le port de Nice pour deux périodes distinctes.



**Graph 7 : Roses de pollution en dioxyde d'azote établies sur le port de Nice sur deux périodes distinctes**



**Graph 8 : Roses de pollution en dioxyde de soufre établies au port de Nice sur deux périodes distinctes**

Les valeurs les plus élevées en NO<sub>2</sub> sont majoritairement observées sous l'influence de vents de secteur Sud – Sud/Est.

Les principaux quais accueillant les ferries sont situés au Sud (pour le quai Infernet) et Sud-Est (pour les quais du Commerce et Île de Beauté) par rapport à la station de mesure.

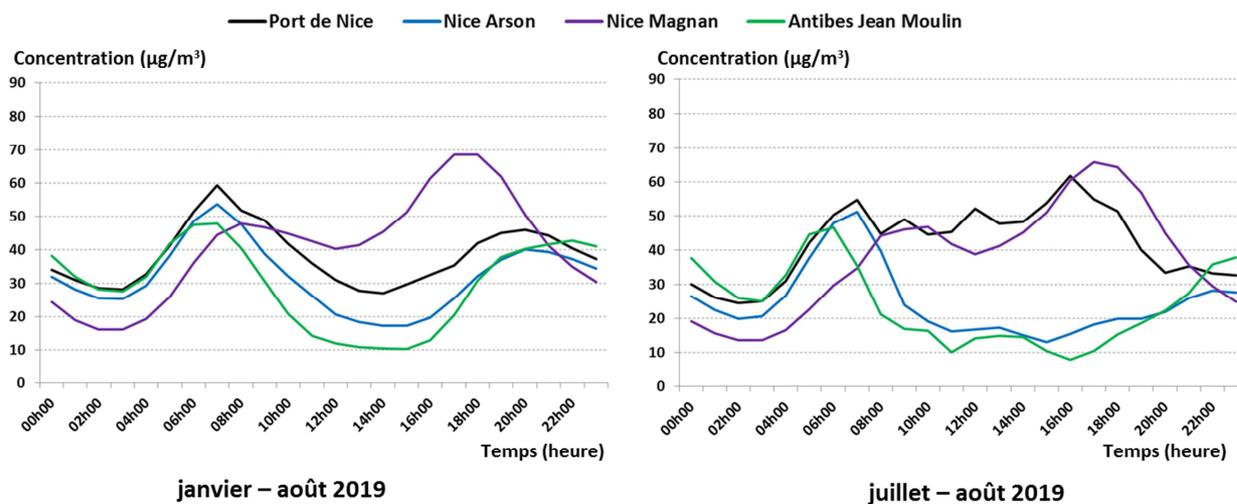
Les dépassements de seuil horaire décrits plus haut pour le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> sont observés par des vents provenant de ce secteur.

Dans une moindre mesure, des concentrations élevées en NO<sub>2</sub> peuvent être observées sous l'influence d'un vent de secteur Nord-Ouest. Dans cette direction se situent de nombreux yachts, branchés électriquement à quai pour la grande majorité, ainsi que d'importants travaux liés à la mise en place de la ligne 2 du tramway.

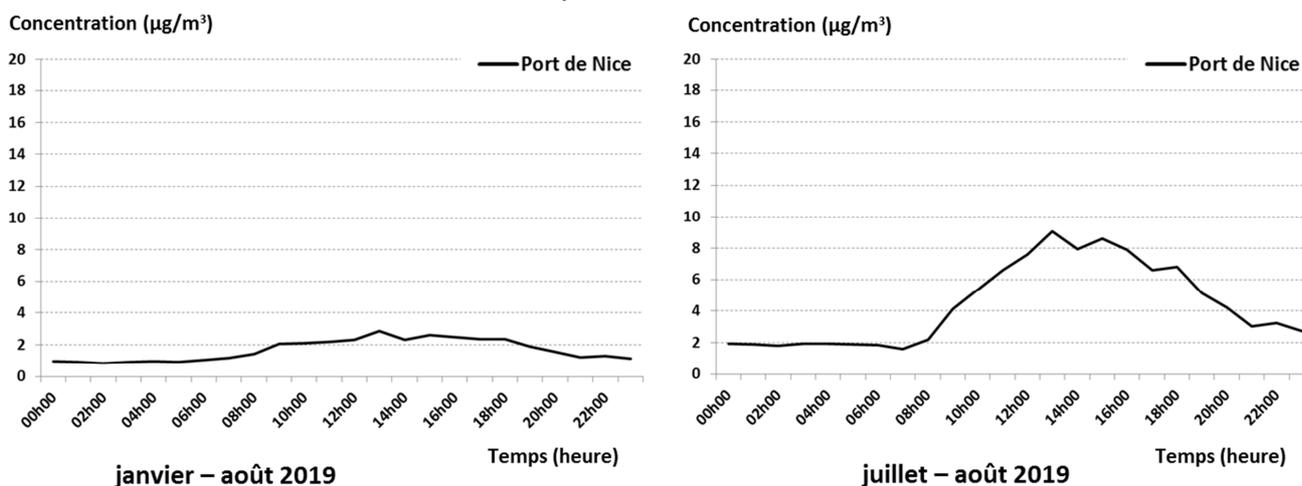
Les roses de pollution en SO<sub>2</sub> établies sur les deux périodes sont quasi-identiques à celles du NO<sub>2</sub>. En effet, les valeurs les plus élevées sont observées principalement en période estivale et sous l'influence de vents de secteur Sud-Est, en cohérence avec la situation des principaux quais accueillant les ferries.

### 3.3. Analyse des profils moyens journaliers

Les graphes ci-dessous présentent les profils moyens journaliers en NO<sub>2</sub> et en SO<sub>2</sub> sur deux périodes distinctes.



**Graph 9 : Profils moyens journaliers des concentrations en dioxyde d'azote établis au port de Nice sur deux périodes distinctes**



**Graph 10 : Profils moyens journaliers en dioxyde de soufre établis au port de Nice sur deux périodes distinctes**

De janvier à septembre, le profil moyen journalier en NO<sub>2</sub> établi au port de Nice est comparable à celui de Nice-Arson, bien que plus élevé en termes de concentrations moyennes. Ce profil présente deux « bosses » à rapprocher aux mouvements pendulaires du trafic routier.

Sur la seule période estivale, le profil moyen journalier au port de Nice change. Il n'est plus comparable à celui de Nice-Arson qu'entre 22h00 et 08h00 (T.U). En dehors de cette plage, le profil est influencé par l'activité maritime importante.

Au cours des journées estivales, les concentrations journalières moyennes observées au port de Nice sont supérieures à celles observées à Nice-Arson, avec une hausse notable entre 12h00 et 14h00 et 15h00 et 17h00 en lien avec les horaires d'arrivées/départs des ferries ; probablement accentuée par le régime de brise établie.

Sur la période du 1<sup>er</sup> janvier au 31 août 2019, le profil moyen journalier des concentrations en SO<sub>2</sub> est assez stable avec une faible augmentation des niveaux dans le courant de la journée.

En période estivale, l'augmentation des niveaux en SO<sub>2</sub> est plus prononcée, en lien avec une activité portuaire plus importante sur cette période et accentuée par le régime de brise établie.

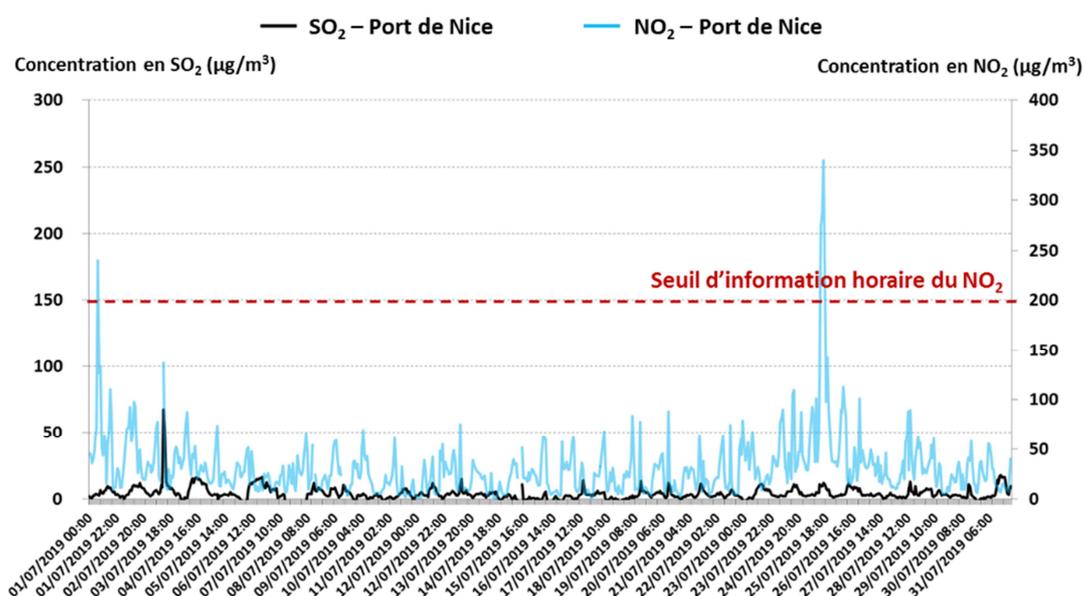
## 4. Analyse des épisodes de pollution enregistrés au cours de la période estivale 2019

Sur l'ensemble des données horaires validées de concentrations en NO<sub>2</sub>, recueillies entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 août, 46 dépassements du seuil d'information – fixé à 200 µg/m<sup>3</sup> par heure – ont été constatés dont 40 en juillet et août.

### ► 5 dépassements du seuil horaire en NO<sub>2</sub> au cours du mois de juillet 2019

Les dépassements du seuil horaire en NO<sub>2</sub> observés au cours du mois de juillet :

- Le 1er juillet à 07h00 (T.U), coïncidant avec l'entrée d'un yacht dans le port ainsi qu'au déplacement d'un navire de marchandise.
- Le 25 juillet entre 14h00 et 18h00 (T.U), 4 heures de dépassement du seuil horaire consécutives.



**Graph 11 : Evolution horaire des concentrations en NO<sub>2</sub> et SO<sub>2</sub> relevés au port de Nice entre le 01/07/2019 et le 31/07/2019**

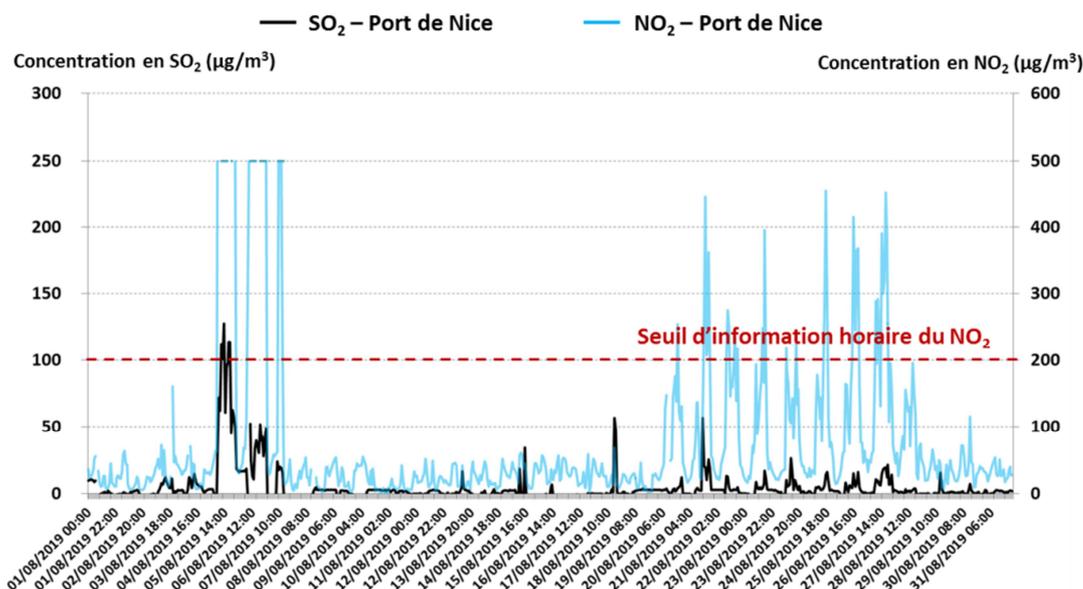
Plusieurs sources peuvent-être à l'origine de ces dépassements :

- Escale d'un ferry entre 13h30 et 15h00 (TU) avec un dégagement de fumée signalé
- Escale d'un yacht sur le quai Riboty à 15h00 (TU) avec un dégagement de fumée signalé
- Départ d'un yacht à 17h30 (TU) du quai île de Beauté + présence d'un navire de marchandise en escale entre 11h30 et 19h00 (TU)
- Sur le quai Infernet, escale d'un navire de croisière entre 07h00 et 18h00

### ► 35 dépassements du seuil horaire en NO<sub>2</sub> au cours du mois d'août 2019 ainsi qu'un épisode ayant entraîné une saturation de l'appareil de mesure

Durant le mois d'août 2019, les mesures au port de Nice ont mis en évidence des phénomènes de pollution au NO<sub>2</sub>, dépassant, à plusieurs reprises (35 fois) le seuil d'information horaire. Les concentrations présentes ont parfois

entraîné une saturation de l'analyseur automatique, étant probablement hors de la gamme de mesures de ce dernier<sup>1</sup>.



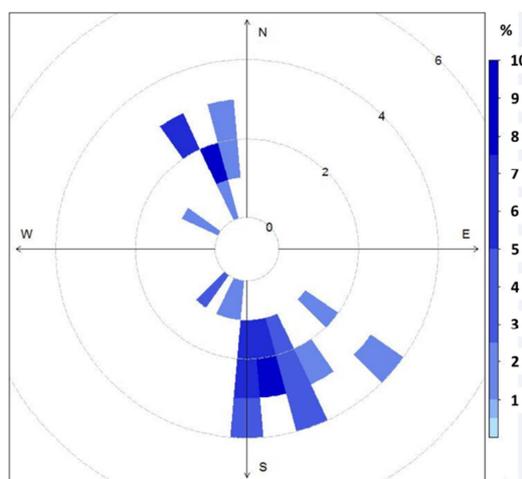
**Graphe 12 : Evolution horaire des concentrations en NO<sub>2</sub> et SO<sub>2</sub> relevés au port de Nice entre le 01/08/2019 et le 31/08/2019**

Ces phénomènes, décrits en détails dans les sous parties ci-après, sont dus à la proximité d'un yacht en stationnement sur le quai Riboty (à proximité immédiate de la station de mesure) et non branché électriquement (en raison de problèmes de voltage). Les données de mesures présentées sont donc liées à la proximité de l'échappement des navires considérés et, de ce fait, ne reflètent pas la qualité de l'air générale du port de Nice.

## 4.1. Episode du 5 au 7 août 2019

### 4.1.1. Conditions météorologiques pendant la période

La rose des vents ci-dessous indique la direction et la vitesse des vents, par fréquence d'apparition pour la période du 05 au 07 août 2019 :



**Figure 2 : Rose des vents établie au port de Nice entre le 05 et le 07 août 2019**

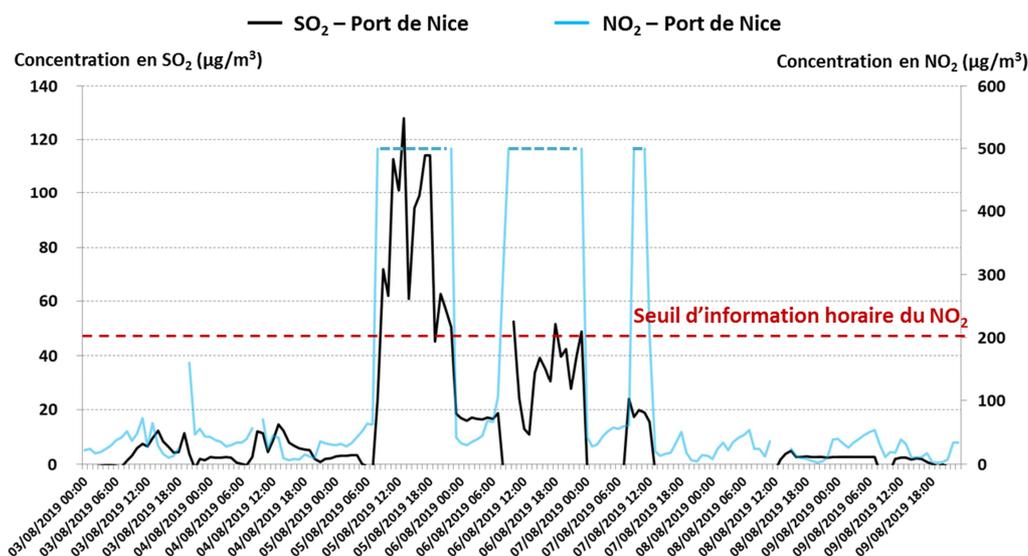
<sup>1</sup> NF EN 14211 - Juillet 2005 : « Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde d'azote et monoxyde d'azote par chimiluminescence »

Entre le 05 et le 07 août 2019, le port de Nice était principalement sous l'influence de vents de secteur Sud / Sud-Est et, dans une moindre mesure, de vents de secteur Nord / Nord-Ouest. Aucun vent de vitesse supérieure à 4 m/s n'a été observé.

#### 4.1.2. Analyse de l'épisode

##### ► Evolution horaire des polluants atmosphériques

Entre le 05 et le 07 août 2019, les concentrations en NO<sub>2</sub> et SO<sub>2</sub> sur le port de Nice ont montré une hausse significative, dépassant le seuil d'information horaire à plusieurs reprises dans le cas du NO<sub>2</sub>.

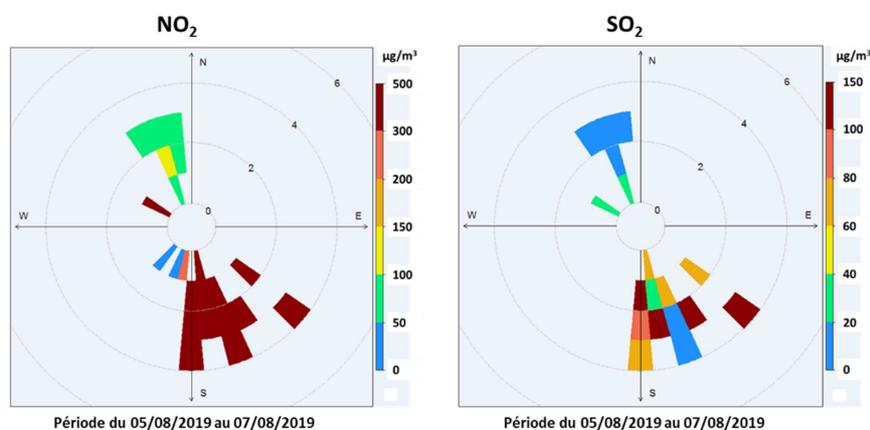


**Graph 13 : Evolution horaire des concentrations en NO<sub>2</sub> et SO<sub>2</sub> relevés au port de Nice entre le 03/08/2019 et le 09/08/2019**

L'augmentation brutale des niveaux en NO<sub>2</sub> a induit une saturation de l'analyseur automatique de référence, représentée par les pointillés bleus sur le graphique ci-dessus. En effet, au-delà de 500 µg/m<sup>3</sup>, l'analyseur automatique est au-delà de sa gamme de mesures et ne peut suivre la dynamique des concentrations de manière fiable.

##### ► Roses des pollutions

Ci-dessous, les roses de pollution en NO<sub>2</sub> et SO<sub>2</sub> pour la période du 05 au 07 août 2019 au port de Nice :



**Figure 3 : Roses de pollution en NO<sub>2</sub> (à gauche) et SO<sub>2</sub> (à droite) établies entre le 05 et le 07 août 2019**

Pour les deux polluants considérés, les concentrations les plus élevées ont été observées sous l'influence de vents de secteur Sud / Sud-Est.

### ► Recherche de sources

- Le 5 août

Le lundi 05 août 2019, à 08h (T.U), une augmentation importante des concentrations en oxydes d'azote a été observée, entraînant une saturation de l'analyseur (cf. graphe 13). Cette augmentation des concentrations en oxydes d'azote est accompagnée d'une augmentation des concentrations en SO<sub>2</sub>, confirmant ainsi la source maritime. Cela correspond aussi précisément à l'arrivée d'un yacht, venu stationner sur le quai Riboty, à proximité immédiate de la station de mesure (cf. carte ci-dessous).

**En raison de problèmes de voltage liés au navire, ce dernier n'a pas pu être branché électriquement à quai.**



★ Station laboratoire mobile AtmoSud

○ Yacht non branché

**Carte 2 : Situation des différents quais, de la station de mesure AtmoSud et de l'emplacement du stationnement du yacht non branché électriquement au port de Nice**

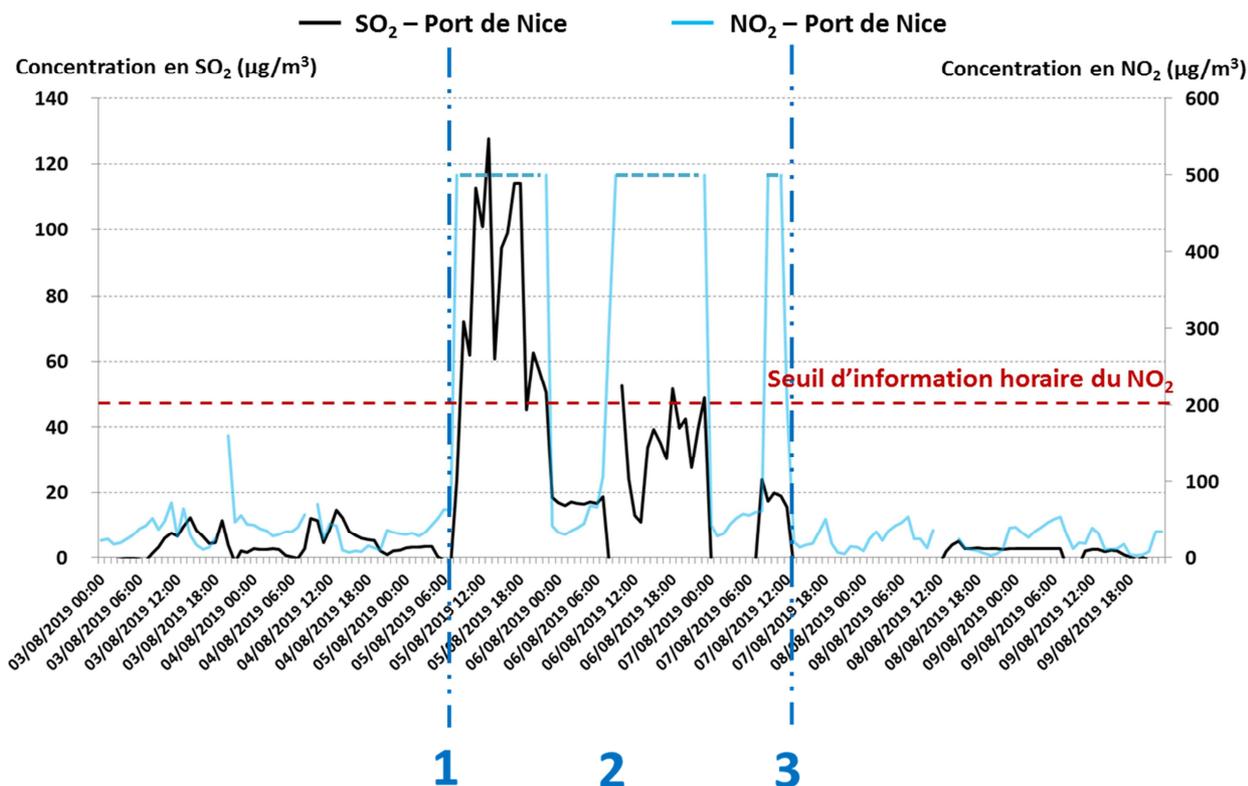
Les niveaux sont revenus à des concentrations habituelles à partir de 23h00 (T.U) le 05 août.

- Le 6 août

Les concentrations en oxydes d'azotes lors de la journée du 06 août 2019 ont montré un comportement comparable à celui observé le 05 août, avec une augmentation conséquente des niveaux à partir de 08h00 (T.U) et un retour à la normale à partir du 07 août à 0h. Une augmentation des concentrations en SO<sub>2</sub> a également été observée, mais dans une moindre mesure que lors de la journée précédente.

- Le 7 août

Le 7 août, les niveaux d'oxydes d'azotes ont augmenté de manière conséquente à partir de 08h00 (T.U) et un retour à la normale a été observé à partir de 13h00 (T.U), coïncidant avec l'heure de départ (13h30 T.U) du yacht non branché, arrivé le 05 août à 08h00 (T.U).



**Graphe 14 : Evolution horaire des concentrations en  $\text{NO}_2$  et  $\text{SO}_2$  relevés au port de Nice entre le 03/08/2019 et le 09/08/2019 comprenant la chronologie des évènements**

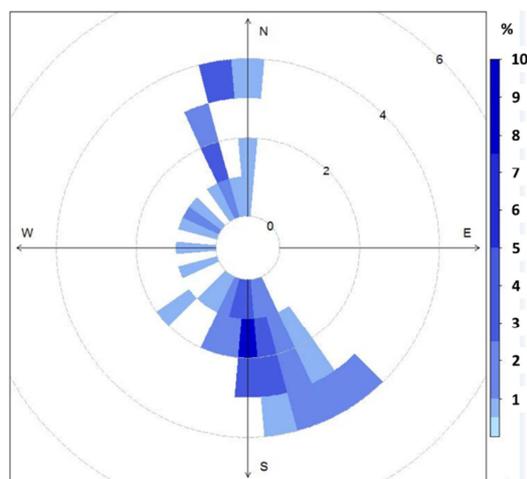
La chronologie des évènements pour cet épisode est synthétisée dans le graphe ci-dessus :

- **Etape 1** : Arrivée du yacht sur le quai Riboty (05/08/2019 – 08h00 T.U), stationnement à quai non branché électriquement.
- **Etape 2** : Augmentation des concentrations en  $\text{NO}_2$  et  $\text{SO}_2$  entre 08h00 et 23h00 / 00h00 (T.U) les 05 et 06 août 2019 et entre 08h00 et 13h00 (T.U) le 07 août 2019
- **Etape 3** : Départ du yacht le 07 août 2019 à 13h30 T.U

## 4.2. Episode du 20 au 28 août 2019

### 4.2.1. Conditions météorologiques pendant la période

La rose des vents ci-dessous indique la direction et la vitesse des vents, par fréquence d'apparition pour la période du 20 au 28 août 2019 :



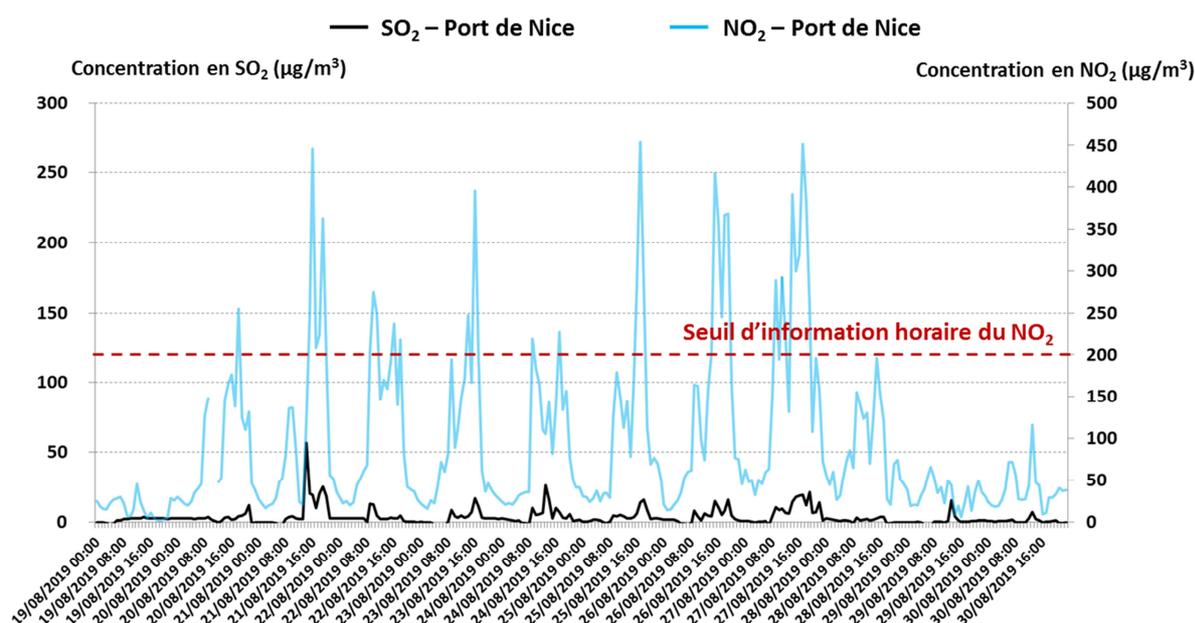
Graph 15 : Rose des vents établie au port de Nice entre le 20 et le 28 août 2019

Entre le 20 et le 28 août 2019, le port de Nice était principalement sous l'influence de vents de secteur Sud / Sud-Est et, dans une moindre mesure, de vents de secteur Nord / Nord-Ouest. Aucun vent de vitesse supérieure à 4 m/s n'a été observé.

### 4.2.2. Analyse de l'épisode

#### ► Evolution horaire des polluants atmosphériques

Sur le port de Nice, entre le 21 et le 28 août 2019, de multiples augmentations significatives des concentrations horaires en oxydes d'azote et, dans une moindre mesure, de  $\text{SO}_2$  ont été mesurées.

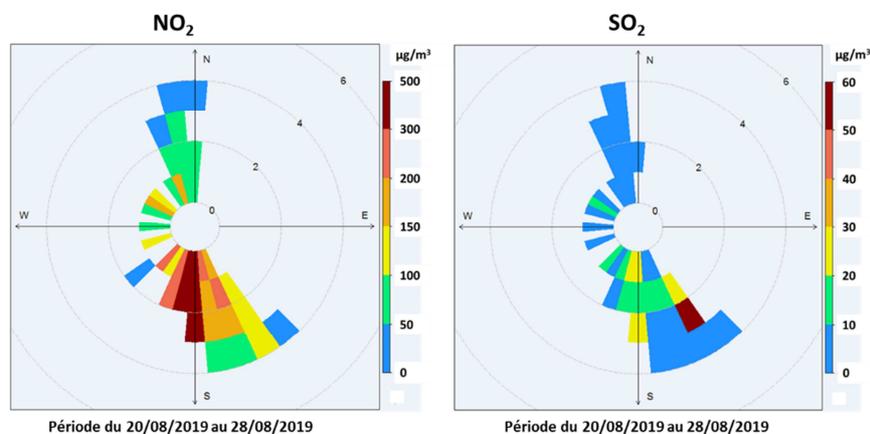


Graph 16 : Evolution horaire des concentrations en  $\text{NO}_2$  et  $\text{SO}_2$  relevés au port de Nice entre le 19/08/2019 et le 30/08/2019

Plusieurs dépassements du seuil d'information horaire en NO<sub>2</sub> (200 µg/m<sup>3</sup>) ont été observés au cours de cet épisode. Les augmentations des concentrations ont un comportement périodique, avec une augmentation forte des niveaux à partir de 08h00 (T.U) et un retour à la normale en soirée.

### ► Rose des pollutions

Ci-dessous, les roses de pollution en NO<sub>2</sub> et SO<sub>2</sub> pour la période du 20 au 28 août 2019 au port de Nice :



**Graph 17 : Roses de pollution en NO<sub>2</sub> (à gauche) et SO<sub>2</sub> (à droite) établies entre le 20 et le 28 août 2019**

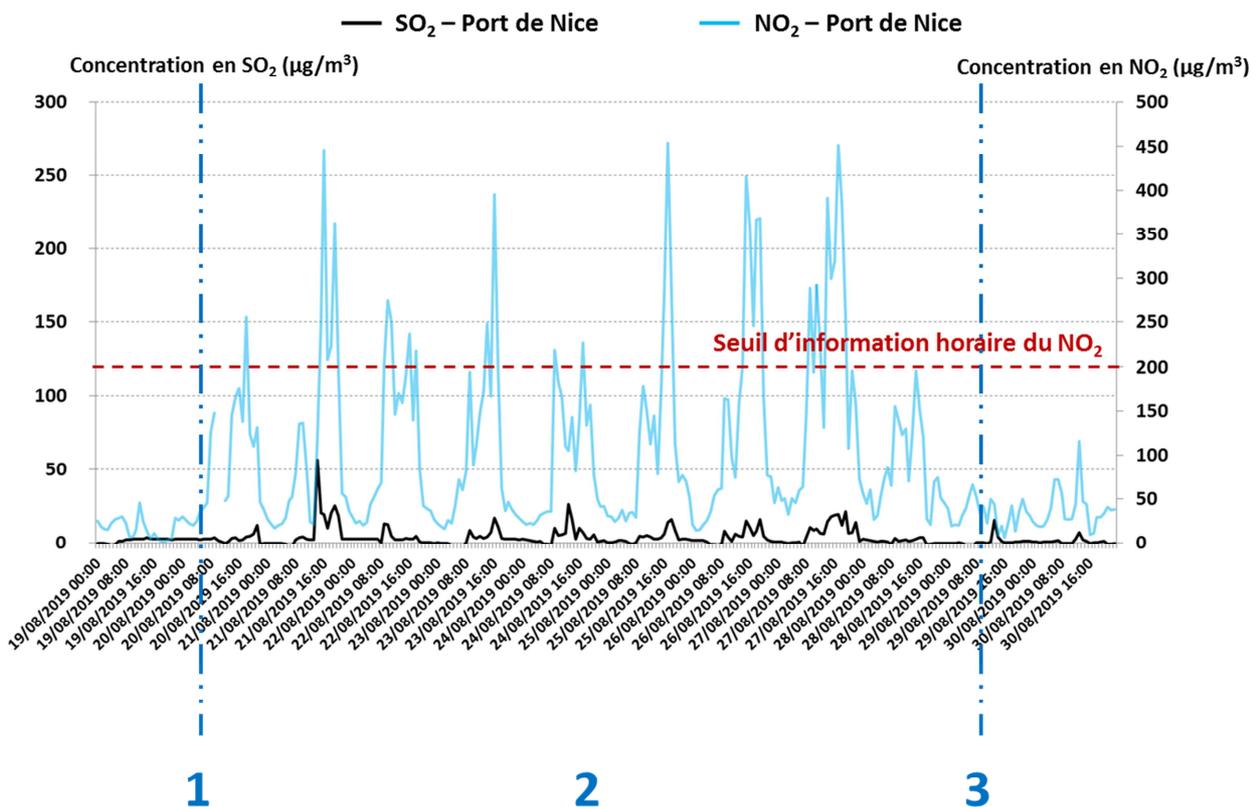
Pour les deux polluants considérés, les concentrations les plus élevées ont été observées sous l'influence de vents de secteur Sud / Sud-Est.

Les fortes concentrations en NO<sub>2</sub> ont notamment été observées sous l'influence de vents de secteur Sud et de faibles vitesses.

### ► Recherche de sources

Entre le 20 et le 28 août 2019, un yacht non branché électriquement est resté stationné sur le quai Riboty, à proximité immédiate de la station de mesure et donc à l'image de ce qui s'est passé entre le 05 et le 07 août 2019.

De fortes augmentations des concentrations en NO<sub>2</sub> et, dans une moindre mesure, de SO<sub>2</sub> ont été observées au cours des 8 journées, avec des niveaux élevés à partir de 08h00 T.U jusqu'en fin de soirée.



**Graph 18 : Evolution horaire des concentrations en NO<sub>2</sub> et SO<sub>2</sub> relevés au port de Nice entre le 19/08/2019 et le 30/08/2019 comprenant la chronologie des évènements**

La chronologie des évènements est rappelée dans le graphe ci-dessus :

- **Etape 1** : Arrivée du yacht sur le quai Riboty le 20/08/2019, stationnement à quai non branché électriquement.
- **Etape 2** : Augmentation des concentrations en NO<sub>2</sub> et SO<sub>2</sub> entre 08h00 / 09h00 et 19h00 / 20h00 (T.U) pour chaque journée comprise entre le 20 et le 28 août 2019.
- **Etape 3** : Départ du yacht le 29 août 2019.

### 4.3. Comparaison avec les valeurs de référence

#### ► Rappel des valeurs de références

Le tableau ci-dessous précise les valeurs de référence pour le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre.

Substance	Type de réglementation	Valeur réglementaire ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Durée d'exposition
NO <sub>2</sub>	Seuil d'information- recommandations	200	Heure
	Seuil d'alerte	400	Heure (dépassé pendant 3h consécutives)
		200	Heure (si procédure information et recommandation la veille et prévisions de déclenchement pour le lendemain)
	Valeur limite	200	Heure (maximum 18h/an)
		40	Année
Objectif de qualité	40	Année	
SO <sub>2</sub>	Seuil d'informations-recommandations	300	Heure
	Seuil d'alerte	500	Sur 3 heures consécutives
	Valeurs limites	125	En moyenne journalière (à ne pas dépasser plus de 3 jours par an)
		350	En moyenne horaire (à ne pas dépasser plus de 24 heures par an)
	Objectif de qualité	50	En moyenne annuelle
<b>OMS</b>	<u>Valeur guide (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</u>		<u>Durée d'exposition</u>
NO <sub>2</sub>	200		Horaire
	40		Année
SO <sub>2</sub>	500		10 min
	20		24 h

Les tableaux ci-dessous présentent la situation du point de mesure du port de Nice, en termes de niveaux de concentrations de NO<sub>2</sub>, par rapport :

- A la valeur horaire de 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  : seuil d'information-recommandation français, valeur limite européenne et valeur guide de l'OMS,
- A la valeur moyenne annuelle de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  : valeur limite, objectif de qualité et valeur guide de l'OMS.

Cet exercice n'est pas réalisé pour le SO<sub>2</sub> ; les valeurs relevées étant inférieures des valeurs de référence.

#### ► Plusieurs dépassements de la valeur limite horaire en NO<sub>2</sub> : 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Nombre de dépassements	Période du 01/01/2019 au 31/08/2019	Période estivale du 01/07/2019 au 31/08/2019	Episode 1 (du 05/08/2019 au 07/08/2019)	Episode 2 (du 20/08/2019 au 28/08/2019)
Données valides	46	40	2	33
Données valides et données tenant compte de la saturation de l'analyseur *	84	73	35	33

\* Comme l'indique ce rapport, il est apparu ponctuellement, durant la période estivale 2019, des saturations de l'analyseur de NO<sub>2</sub>. En effet, lorsque les niveaux de NOx s'envolent (>1000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), l'analyseur ne peut rendre compte des concentrations en NO<sub>2</sub> : il sature.

► **Moyenne<sup>2</sup> sur la période proche de la valeur limite en moyenne annuelle de 40 µg/m<sup>3</sup>**

Moyenne	Du 01/01/2019 au 31/08/2019
En tenant compte seulement des données valides	39
En tenant compte des données valides ainsi que des données estimées pendant la saturation de l'analyseur	42

Entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 août 2019 :

- Pour le NO<sub>2</sub>

La valeur limite de 200 µg/m<sup>3</sup> a été dépassée 46 fois, au-delà des 18 autorisées par la réglementation, La moyenne sur la période est de 39 µg/m<sup>3</sup>, proche de la valeur limite en moyenne annuelle de 40 µg/m<sup>3</sup>. Ce constat est accentué si on tient compte des situations où l'analyseur automatique est saturé.

- Pour le SO<sub>2</sub>

Les concentrations observées restent inférieures aux valeurs de référence.

Au cours de la période estivale, concentrations en NO<sub>2</sub> ont été influencées par les rejets des yachts non branchés, stationnés à proximité immédiate des têtes de prélèvements. Elles ne peuvent donc pas être considérées comme représentatives de la qualité de l'air générale dans le quartier du port de Nice.

#### **4.4. Evaluation indicative des émissions des yachts non branchés, stationnés à quai**

Les informations ci-dessous permettent de donner à titre indicatif une comparaison entre les émissions des yachts dont fait référence cette note par rapport à des véhicules de Norme EURO 5.

Les hypothèses pour cette comparaison sont :

- Navires : 1h à quai
- Voitures : Norme EURO 5 parcourant 30 km en 1 h
- Caractéristiques techniques des yachts concernés par l'étude :
  - Puissance de la motorisation auxiliaire : 200kW
  - Facteur de charge : 100%
  - Carburant utilisé : Diesel plaisance
  - Emissions NOx : 1 418 g/h
  - Emissions PM10 : 152 g/h

Pour les NOx, cela correspond aux émissions de :

- 263 véhicules diesel de Norme EURO 5
- 788 véhicules essences de Norme EURO 5

Pour les PM10, cela correspond aux émissions de :

- 1016 véhicules diesel de Norme EURO 5
- 1016 véhicules essences de Norme EURO 5

Les émissions du yacht étudié sont équivalentes à celles de plus de :

- 250 véhicules de Norme EURO 5 pour le NO<sub>2</sub>
- 1000 véhicules de Norme EURO 5 pour les PM10.

<sup>2</sup> Ces moyennes sont données à titre indicative. Elles ne couvrent pas toute l'année et souffrent des incertitudes liées à la saturation de l'analyseur pendant les épisodes de la période estivale.

# 5. Conclusion

## ► Une surveillance sur le port depuis juillet 2017

AtmoSud réalise depuis juillet 2017 une surveillance permanente sur le Port de Nice. Située à l'angle du quai Riboty et du quai Entrecasteaux. La station de mesure, mise en place, permet de suivre en continu les concentrations des principaux polluants réglementés dans l'air ambiant.

## ► Des augmentations des concentrations de NO<sub>2</sub> pendant la période estivale

Au cours de l'été 2019, les moyens d'observation d'AtmoSud, déployés sur le port de Nice, ont relevé des niveaux élevés de concentration de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>). Ces niveaux ont été observés de manière ponctuelle, sous forme de « pics » mais à plusieurs reprises, notamment durant le mois d'août.

A chaque occurrence de ce type de pics, AtmoSud transmet systématiquement l'information à l'exploitant du port de Nice.

Dans la présente note technique, AtmoSud produit un bilan et une analyse des pics de concentration de NO<sub>2</sub> observés au cours de l'été 2019.

Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2019 et le 31 août 2019, 46 dépassements du seuil d'information en NO<sub>2</sub>, fixé à 200 µg/m<sup>3</sup> pour une heure ont été relevés. A cela s'ajoutent des augmentations ponctuelles des concentrations ayant entraîné une saturation de l'appareil de mesure.

Il faut noter que l'apparition de niveaux importants de NO<sub>2</sub> est également accentuée par la météorologie de la zone : régime de brise établie, notamment en période estivale, mettant la station de mesure sous les vents de l'activité portuaire.

En effet, ces fortes valeurs sont observées sous l'influence de vents de secteurs Sud / Sud-Est, en provenance des principaux quais accueillant certains gros yachts ainsi que les différents ferries.

Deux causes potentielles peuvent être avancées pour expliquer ces dépassements en NO<sub>2</sub> :

- Le stationnement, à proximité immédiate de la station de mesure (quai Riboty), de yachts non branchés électriquement
- La présence de ferries sur le quai du Commerce, quai Infernet ou quai Île de Beauté.

Le mois d'août 2019 a été marqué par deux épisodes durant lesquels les concentrations en NO<sub>2</sub> et, dans une moindre mesure en SO<sub>2</sub>, ont nettement augmenté sur le port de Nice.

Ces deux épisodes se sont produits sur deux périodes distinctes :

- Le premier, du 05 au 07 août 2019
- Le deuxième, du 20 au 28 août 2019

Dans les deux cas, ces augmentations des concentrations sont dues au stationnement, non branché électriquement, d'un yacht sur le quai Riboty, sur lequel est installée la station de mesure.

Sur ces deux périodes, les concentrations en NO<sub>2</sub> et SO<sub>2</sub> augmentent à partir de 08h00 (T.U) pour ensuite baisser, en soirée, à des niveaux habituellement observés. Ceci pour chacune des journées où les yachts étaient présents à quai.

Sur les deux périodes considérées, les mesures sont grandement influencées par les rejets des yachts non branchés, stationnés à proximité immédiate des têtes de prélèvements. Elles ne peuvent donc pas être considérées comme représentatives de la qualité de l'air générale dans le quartier du port de Nice mais d'une pollution de proximité.