



COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION  
DE L'ESPACE SUD MARTINIQUE

# ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR DANS LA COMMUNE DU FRANÇOIS

**Communauté d'Agglomération de  
l'Espace Sud Martinique**  
**Février à Septembre 2020**



Parution : octobre 2020  
Rédacteur : K. RAMASSAMY  
Ref : 10/2020/QAE-FRANÇOIS2020

# Evaluation de la qualité de l'air dans la commune du François

Communauté d'Agglomération de l'Espace Sud  
Martinique

Février à Septembre 2020

Madininair : Observatoire de la Qualité de l'Air



Rapport édité sous système de management de la  
qualité certifié AFAQ ISO 9001 : 2008

	Rédaction	Vérification/Approbation
Nom	K.RAMASSAMY	C.BOULLANGER
Qualité	Ingénieure d'études	Responsable études
Visa		

## Sommaire

I.	Présentation de l’étude	2
II.	Contexte de l’étude	3
II.1	La commune du François	3
II.2	Polluants mesurés dans la commune du François	4
II.2.1	Le dioxyde de soufre : SO <sub>2</sub>	4
II.2.2	Les oxydes d’azote : NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub>	6
II.2.3	Les particules fines : PM <sub>10</sub>	8
III.	Matériels et méthode	10
III.1	Stratégie de mesure	10
III.2	Dispositifs techniques utilisés	12
III.2.1	Prélèvement	12
III.2.2	Analyse automatique	13
III.3	Fiabilité de la mesure automatique	14
IV.	Résultats	15
IV.1	Données météorologiques	15
IV.2	Résultats des mesures	17
IV.2.1	Le dioxyde de soufre : SO <sub>2</sub>	17
IV.2.2	Les oxydes d’azote : NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub>	20
IV.2.3	Les particules fines : PM <sub>10</sub>	25
V.	Conclusion	28
VI.	Annexes	29
VII.	Bibliographie	30
VIII.	Listes des figures et tableaux	31

## I. Présentation de l'étude :

L'observatoire de la qualité de l'air en Martinique, Madinair, surveille et évalue la qualité de l'air ambiant sur l'ensemble du territoire martiniquais. Il dispose actuellement de 11 stations de mesure dispersées stratégiquement sur l'agglomération de Fort-de-France, l'agglomération du Robert et la commune du Lamentin. Ces stations mesurent divers polluants : dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>, dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>, ozone O<sub>3</sub>, particules PM10 (inférieures à 10 microns de diamètre), particules PM2.5 (inférieures à 2,5 microns de diamètre), benzène, métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques.

La surveillance et l'évaluation de la qualité de l'air ambiant s'effectuent à l'aide de mesures fixes complétées par des mesures indicatives. En 2020, Madinair a réalisé, dans le cadre du Plan Climat Air Energie Territorial de la Communauté d'Agglomération de l'Espace Sud Martinique, une évaluation des concentrations en oxydes d'azote (NO<sub>x</sub> et NO<sub>2</sub>), en dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>, et en particules fines dont le diamètre est inférieur à 10µm (PM10) dans la commune du François.

Cette étude a pour objectif d'évaluer le risque de dépassements des normes environnementales. En collaboration avec la ville du François, un dispositif mobile a été implanté au centre-ville du 10 février au 7 septembre 2020. Ce moyen mobile permet de mesurer en continu les concentrations en polluants réglementés. Les résultats obtenus permettront d'une part de visualiser les évolutions horaires et journalières des concentrations et, d'autre part de les confronter aux normes environnementales.

**Ce rapport présente les résultats des mesures réalisées lors de cette évaluation de la qualité de l'air dans la commune du François de février à septembre 2020.**

## II. Contexte de l'étude

### II.1 La commune du François



Commune du Sud-Atlantique, Le François est la 6<sup>ème</sup> commune de Martinique par sa population (17172 habitants en 2016) et la 22<sup>ème</sup> par sa superficie (54 km<sup>2</sup>).

Avec ses plages, son port de pêche, ses complexes hôteliers et ses nombreuses infrastructures de loisirs, le François est un haut lieu du tourisme de la Martinique résolument tourné vers la mer.

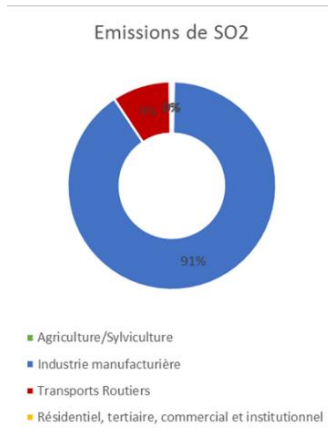
La Route Nationale 6, qui relie la commune à Carrère est empruntée par 19000 véhicules chaque jour. La section de la RD1, qui se situe entre le bourg et le quartier Chopotte voit prêt de 12000 véhicules quotidiennement. La société des ciments antillais et la distillerie du Simon sont les principales industries de la commune. Le François fait partie des 12 communes de la Communauté d'Agglomération de L'Espace Sud Martinique (CAESM).

Les chiffres d'émissions proviennent de l'inventaire des émissions de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre élaboré chaque année par Madininair. Les résultats ci-dessous sont les estimations pour le territoire de la commune du François, regroupées en grands secteurs d'activités. Elles sont issues de l'Inventaire V2018, qui recense les émissions de l'année 2016.

## II.2 Polluants mesurés dans la commune du François

### II.2.1 Le dioxyde de soufre : SO<sub>2</sub>

- **Emissions en SO<sub>2</sub> sur la commune du François**



Les émissions de SO<sub>2</sub> sur le territoire du François sont de 1,9 tonnes en 2016. Cela représente 0,2% des rejets régionaux pour ce polluant cette année-là, et la 8<sup>ème</sup> commune en termes de quantité.

91% des rejets de SO<sub>2</sub> dans cette zone proviennent du secteur de l'industrie manufacturière. Les activités de la construction et de production d'alcool sont les premières contributrices de ce polluant. Le secteur du transport routier représente 9% des rejets de ce polluant, soit 0,2 tonnes.

**Figure II-1 : Répartition sectorielle des rejets de SO<sub>2</sub> sur la commune du François**

Les autres activités polluantes recensées dans la zone produisent des quantités négligeables de ce polluant.

- **Effet sur la santé**

C'est un gaz irritant qui agit souvent en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules. Il provoque une altération de la fonction pulmonaire chez les enfants et une exacerbation des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire...). Les personnes asthmatiques y sont particulièrement sensibles. Comme tous les polluants, ses effets sont amplifiés par le tabagisme.

- **Unité de mesure**

Les oxydes de soufre sont mesurés, dans l'air ambiant, en microgramme par mètre cube d'air prélevé (µg/m<sup>3</sup>).

- **Normes environnementales**

L'arrêté du 19 avril 2017<sup>1</sup> définit les normes environnementales du SO<sub>2</sub>. La directive européenne 2008/50/CE<sup>2</sup> précise que la norme annuelle est comparable à une concentration calculée sur la base d'une mesure effectuée pendant 14% du temps de l'année, répartie dans l'année.

<sup>1</sup> Arrêté du 19 avril 2017 relatif au dispositif de surveillance de la qualité de l'air ambiant (NOR : DEVR1710772A)

<sup>2</sup> Directive 2008/50/CE du Parlement européen et du conseil du 21 mai 2008, concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, Journal officiel de l'Union européenne

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
Horaire (Santé)	Valeur Limite horaire (Arrêté du 19 avril 2017)	<b>350</b> (24 dépassements autorisés par an)
	Seuil d'information et de recommandation (AP 051784 du 14/06/05)	<b>300</b>
	Seuil d'alerte (AP 051784 du 14/06/05)	<b>500</b> (3 h consécutives)
Journalier (Santé)	Valeur Limite journalière (Arrêté du 19 avril 2017)	<b>125</b> (3 dépassements autorisés par an)
Année (Santé)	Objectif de qualité (Arrêté du 19 avril 2017)	<b>50</b>

Tableau II-1 : Normes environnementales pour le dioxyde de soufre (Arrêté du 19 avril 2017)

- **Evaluation du risque de dépassement des normes environnementales**

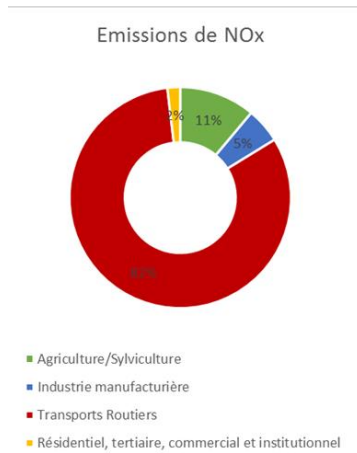
L'arrêté du 19 avril 2017 et la directive européenne 2008/50/CE définit des seuils d'évaluation inférieur et supérieur permettant d'évaluer le risque de dépassement des normes environnementales si la mesure était réalisée toute l'année.

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur du seuil SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
Journalier (Santé)	Seuil d'évaluation supérieur	<b>75</b> (3 dépassements autorisés par an)
	Seuil d'évaluation inférieur	<b>50</b> (3 dépassements autorisés par an)

Tableau II-2 : Seuils d'évaluation pour le dioxyde de soufre (Arrêté du 19 avril 2017)

## II.2.2 Les oxydes d'azote : NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>

### • Emissions en NO<sub>x</sub> sur la commune du François



**Figure II-2 : Répartition sectorielle des rejets de NO<sub>x</sub> sur la commune du François**

Dans la commune du François, les émissions d'oxydes d'azote ont été de 100 tonnes en 2016. C'est la 8<sup>ème</sup> commune émettrice de Martinique, et représente 15% des rejets régionaux pour ce polluant.

Les rejets atmosphériques de NO<sub>x</sub> proviennent du trafic automobile à près de 82%. La combustion de carburants automobiles d'origine fossile est ainsi la première source de pollution au François.

Les émissions attribuées à l'agriculture (11%) proviennent de la combustion dans les moteurs des engins agricoles mais également de l'utilisation d'engrais azotés. 1,9 tonnes de NO<sub>x</sub> sont émises par le secteur résidentiel, du fait de l'utilisation de gaz pour la cuisson et l'eau chaude et l'emploi d'engins de jardinage.

### • Effet sur la santé du NO<sub>2</sub>

C'est un gaz irritant qui pénètre dans les fines ramifications des voies respiratoires, entraînant une hyper réactivité bronchique chez les patients asthmatiques et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

### • Unité de mesure

Les oxydes d'azote sont mesurés, dans l'air ambiant, en microgramme par mètre cube d'air prélevé ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### • Normes environnementales en NO<sub>2</sub>

L'arrêté du 19 avril 2017 définit les normes environnementales du NO<sub>2</sub>. La directive européenne 2008/50/CE précise que la norme annuelle est comparable à une concentration calculée sur la base d'une mesure effectuée pendant 14% du temps de l'année, répartie dans l'année.



Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
Horaire (Santé)	Valeur Limite horaire	<b>200</b> (18 dépassements autorisés par an)
	Seuil d'information et de recommandation	<b>200</b>
	Seuil d'alerte	<b>400</b>
Année (Santé)	Valeur Limite annuelle	<b>40</b>

Tableau II-3 : Normes environnementales pour le dioxyde d'azote (Arrêté du 19 avril 2017)

- **Evaluation du risque de dépassement des normes environnementales**

La directive européenne 2008/50/CE définit des seuils d'évaluation inférieur et supérieur permettant d'évaluer le risque de dépassement des normes environnementales si la mesure était réalisée toute l'année.

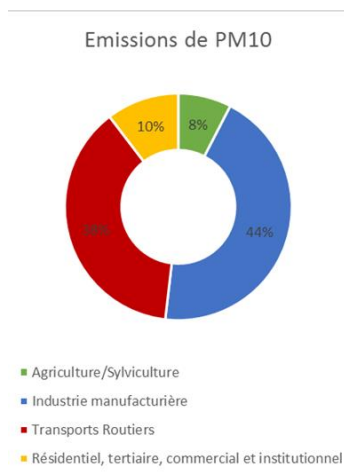
Période de base	Intitulé de la norme	Valeur du seuil NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
Horaire (Santé)	Seuil d'évaluation supérieur	<b>140</b> (18 dépassements autorisés par an)
	Seuil d'évaluation inférieur	<b>100</b> (18 dépassements autorisés par an)
Année (Santé)	Seuil d'évaluation supérieur	<b>32</b>
	Seuil d'évaluation inférieur	<b>26</b>

Tableau II-4 : Seuils d'évaluation pour le dioxyde d'azote (Arrêté du 19 avril 2017)

## II.2.3 Les particules fines : PM10

### • Emissions en PM10 sur la commune du François

**A noter :** Il convient de rajouter les particules provenant de sources naturelles, telles que celles issues des brumes de sable désertiques, non comptabilisé dans l'inventaire des sources émettrices en particules fines sur la Martinique.



**Figure II-3 : Répartition sectorielle des rejets de PM10 sur la commune du François**

Les 27,6 tonnes de PM10 émises en 2016 font du François la 9<sup>ème</sup> commune émettrice de ce polluant en Martinique, contribuant à 3,5% des rejets régionaux.

L'industrie représente 44% des rejets. Les activités de la construction et de production d'alcool sont les premières contributrices de ce polluant.

Le trafic automobile fournit 38% des émissions. La combustion des véhicules (principalement diesel : véhicules particuliers, poids lourds et utilitaires), mais également l'usure des pneus, des freins et de la route sont responsables des 10,4 tonnes produites par le secteur.

Le secteur Résidentiel contribue à hauteur de 10% aux émissions. En cause : l'utilisation d'engins de jardin et le brulage des déchets verts. Les émissions agricoles (8%)

proviennent des animaux d'élevage et des moteurs des engins agricoles principalement.

### • Effet sur la santé

Les plus grosses particules sont retenues par les voies respiratoires supérieures. Elles sont donc moins nocives pour la santé que les particules plus fines (2,5 µm de diamètre) qui pénètrent plus profondément dans l'organisme ; elles irritent alors les voies respiratoires inférieures et altèrent la fonction respiratoire dans l'ensemble. Certaines, selon leur nature, ont également des propriétés mutagènes et cancérigènes.

### • Unité de mesure

Les particules fines sont mesurées, dans l'air ambiant, en microgramme par mètre cube d'air prélevé (µg/m<sup>3</sup>).

### • Normes environnementales

L'arrêté du 19 avril 2017 définit les normes environnementales pour les PM10. La directive européenne 2008/50/CE précise que la norme annuelle est comparable à une concentration calculée sur la base d'une mesure effectuée pendant 14% du temps de l'année, répartie dans l'année.

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Journalier (Santé)	Valeur Limite journalière	<b>50</b> (35 dépassements autorisés/an)
	Seuil d'information et de recommandation	<b>50</b>
	Seuil d'alerte	<b>80</b>
Année (Santé)	Valeur Limite annuelle	<b>40</b>
	Objectif de qualité annuel	<b>30</b>

Tableau II-5 : Normes environnementales pour les particules fines, PM10  
(Arrêté du 19 avril 2017)

- **Evaluation du risque de dépassement des normes environnementales**

La directive européenne 2008/50/CE définit des seuils d'évaluation inférieur et supérieur permettant d'évaluer le risque de dépassement des normes environnementales si la mesure était réalisée toute l'année.

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur du seuil PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Journalier (Santé)	Seuil d'évaluation supérieur	<b>35</b> (35 dépassements autorisés par an)
	Seuil d'évaluation inférieur	<b>25</b> (35 dépassements autorisés par an)
Année (Santé)	Seuil d'évaluation supérieur	<b>28</b>
	Seuil d'évaluation inférieur	<b>20</b>

Tableau II-6 : Seuils d'évaluation pour les particules fines, PM10  
(Directive européenne 2008/50/CE)

### III. Matériels et méthode

#### III.1 Stratégie de mesure

Le moyen mobile de Madinair a été implanté au centre-ville du François du 10 février au 7 septembre 2020. La mesure a été effectuée pendant plus de 14% (57%) du temps de l'année, temps minimum suivant la directive européenne 2008/50/CE pour estimer une moyenne annuelle et ainsi une comparaison aux normes environnementales en vigueur.





Figure III-1 : Emplacement du moyen mobile durant la période de mesure.

## III.2 Dispositifs techniques utilisés

### III.2.1 Prélèvement

- Tête de prélèvement des NOx et SO<sub>2</sub> :



La méthode de prélèvement utilisée par les stations fixes et les dispositifs mobiles est la méthode par voie active. L'air est aspiré à l'aide d'une pompe à travers une tête de prélèvement puis analysé en continu par l'appareil de mesure d'un polluant spécifique.

Le dispositif de prélèvement est formé d'une canne de prélèvement et d'un tube reliant celle-ci à l'analyseur. La tête de prélèvement située à l'extrémité de la canne est en forme de cône criblé à sa base. Seul l'air pompé passe à travers les cribles, les grosses particules sont stoppées par le diamètre trop étroit des trous, permettant ainsi d'éviter l'occlusion du tube de prélèvement.

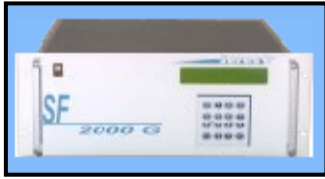
- Tête de prélèvement des PM10 :



La tête de prélèvement PM10 permet un échantillonnage représentatif des fractions de poussières pouvant pénétrer dans le système respiratoire des bronches supérieures. Elle sépare les poussières selon leur granulométrie et ne sélectionne que les particules de diamètre inférieures à 10µm (PM10).

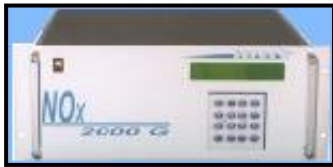
### III.2.2 Analyse automatique

- L'analyseur SO<sub>2</sub> :



Le prélèvement s'effectue par une tête de prélèvement qui récupère l'air extérieur. Celui-ci arrive ensuite dans un analyseur de Fluorescence U.V. permettant l'analyse du SO<sub>2</sub> en temps réel. Cette mesure du SO<sub>2</sub> suit la norme EN 14212 :2013<sup>3</sup>.

- L'analyseur NO<sub>x</sub> :



L'analyse est réalisée à l'aide d'un appareil de mesure en continu, par chimioluminescence. Il nous fournit ainsi une concentration en temps réel en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), monoxyde d'azote (NO) et en oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>). Cette mesure du NO<sub>x</sub> suit la norme EN 14211 :2012<sup>4</sup>.

- L'analyseur PM10 :



L'analyseur PM10 mesure à température ambiante, la masse de particules inférieures à 10 microns.

Dans le cœur de l'appareil, la technique utilisée est une microbalance à élément oscillant (TEOM), qui permet une mesure directe et en temps réel de la masse de particules collectée sur un filtre. Cette mesure des PM10 suit la norme EN 12341 :2014<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> NF EN 14212 :2013 - Méthode normalisée de mesurage de la concentration de dioxyde de soufre par fluorescence UV

<sup>4</sup> NF EN 14211 :2012 - Méthode normalisée de mesurage de la concentration de dioxyde d'azote et de monoxyde d'azote par chimioluminescence

<sup>5</sup> NF EN 12341 :2014 - Détermination de la fraction MP10 de matière particulaire en suspension

### III.3 Fiabilité de la mesure automatique

Pour permettre de valider les mesures réalisées par les stations fixes et les moyens mobiles, les analyseurs sont étalonnés bimensuellement, suivant les normes en vigueur et conformément aux recommandations du laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air.

Actuellement, le système en vigueur est basé sur un raccordement à trois niveaux :

- Le niveau 1 : le Laboratoire National de métrologie et d'Essais (LNE) : raccordement 2 fois par an, de deux diluteurs générant des mélanges gazeux de CO, NO/NO<sub>x</sub> et SO<sub>2</sub> ainsi qu'un générateur d'ozone.
- Le niveau 2 : Madinair : chargé de raccorder les bouteilles de gaz étalon sur un système de référence.

Le niveau 3 : l'étalonnage des stations de mesure fixe et des moyens mobiles de Madinair.

Ainsi, ce dispositif garantit la fiabilité des données transmises.



## IV. Résultats

### IV.1 Données météorologiques

Les conditions météorologiques sont des facteurs influant sur la dispersion des polluants atmosphériques. Les données météorologiques (Température, Direction et vitesse du vent) présentées proviennent du moyen mobile de Madininair présent dans la commune du François. Pour la précipitation, les données obtenues proviennent de la station de Météo France « Lamentin aéroport ».

- La température

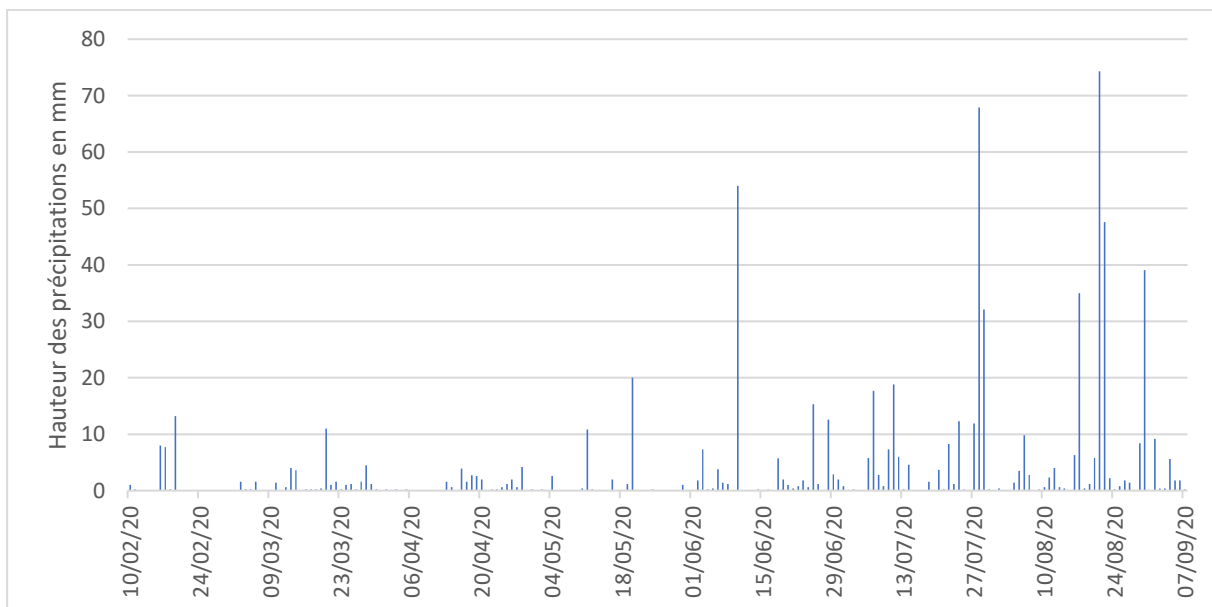
Le moyen mobile de Madininair a pu mesurer les températures dans la commune du François. Ainsi, il a été mesuré une température moyenne de 29.0°C sur la période de mesure, avec un maximum journalier de 31.8°C et un minimum de 25.8°C.

- La brume de sable

Des épisodes de brume de sable ont été répertoriés durant l'étude, ils joueront un rôle sur la quantité de particules fines dans l'air. A titre d'information les jours estimés de brume sont renseignés en Annexe 1.

- La précipitation

Sur la période de mesure le cumul des pluies obtenus est de 722 mm. La précipitation la plus importante est celle du 21/08/2020 avec une hauteur de 74.3 mm.



**Graphique IV-1 : Précipitation en millimètre d'eau sur la période de mesure**

Il faut noter que la pluie joue un rôle de lixiviation de l'atmosphère. On peut donc s'attendre à des concentrations moindres les jours de fortes pluies.

- Le vent

La vitesse et la direction du vent sont des paramètres majeurs dans la dispersion des polluants. Pendant la période de mesure, ces paramètres ont été enregistré par le moyen mobile présent sur le site de mesure à l'aide d'une anémo-girouette. La vitesse du vent est faible. La moyenne enregistrée est de 0.4 m/s.

La direction du vent va avoir également un rôle dans la variation des concentrations en polluants sur un point de mesure. Suivant la localisation du point de mesure par rapport à la source d'émission, la direction du vent peut jouer un rôle majeur quant aux concentrations mesurées.



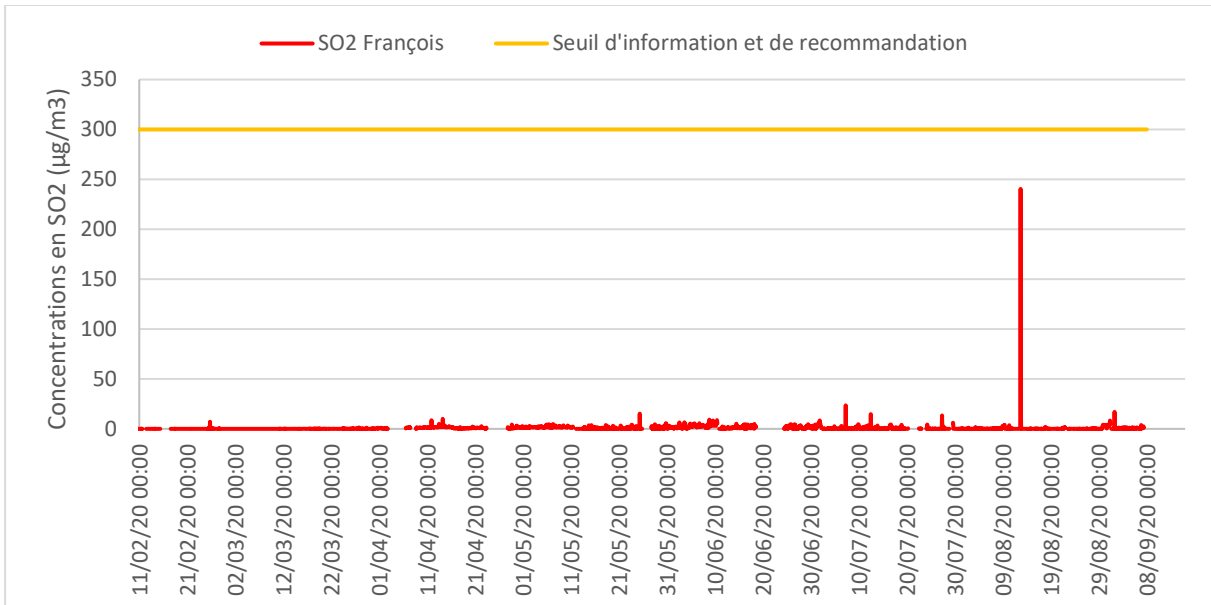
Carte IV-1 : Rose des vents sur le site de mesure du François

On constate que sur la période de mesure, les vents sont orientés de secteur Est à Nord-Ouest. Ainsi, le moyen mobile semble être majoritairement sous l'influence des sources de proximité.

## IV.2 Résultats des mesures

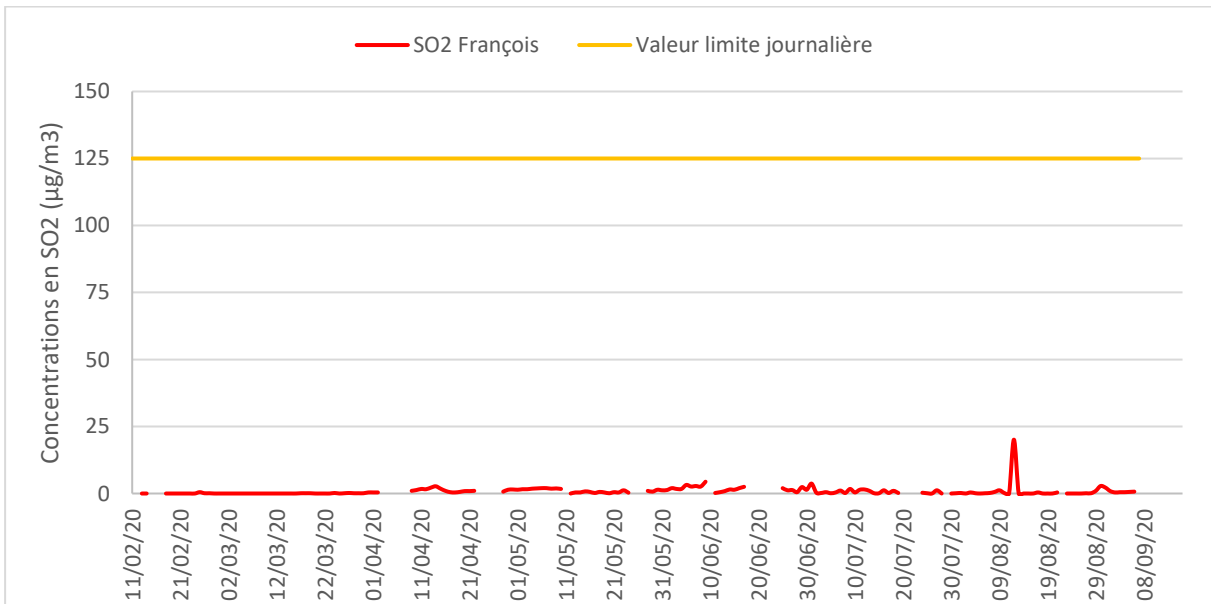
### IV.2.1 Le dioxyde de soufre : SO<sub>2</sub>

- Evolution horaire des concentrations :



Graphique IV-2 : Evolution horaire du SO<sub>2</sub> sur le site de mesure

- Evolution journalière des concentrations :



Graphique IV-3 : Evolution journalière du SO<sub>2</sub> sur le site de mesure

Sur la période de mesure, les concentrations en SO<sub>2</sub> sont stables. Cependant, un pic horaire en dioxyde de soufre a été mesuré le 12/08/2020 à 17h à 240.4 µg/m<sup>3</sup>. Toutefois, le seuil d'information et de recommandation n'a pas été atteint.

- Moyenne et maxima

	Moyenne en SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Maximum horaire mesuré en µg/m <sup>3</sup>	Maximum journalier mesuré en µg/m <sup>3</sup>
François	0.8	240.4 12/08/2020 17h	20.1 12/08/2020

Tableau IV-1 : Moyenne, maxima horaires et journaliers des concentrations en SO<sub>2</sub> sur le site du François durant la période de mesure.

La concentration moyenne ainsi que le maximum journalier mesurés sur le site du François sont relativement faibles. Toutefois, le maximum horaire mesuré au François, mesuré qu'une fois pendant la période de mesure, est légèrement en dessous du seuil d'information et de recommandation.

- Respect des normes et évaluation des risques de dépassement :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Site du François
Horaire (Santé)	Valeur Limite horaire (Arrêté du 19 avril 2017)	350 (24 dépassements autorisés)	Respectée
	Seuil d'information et de recommandation (AP 051784 du 14/06/05)	300	Non atteint
	Seuil d'alerte (AP 051784 du 14/06/05)	500 (3 h consécutives)	Non atteint
Journalier (Santé)	Valeur Limite journalière (Arrêté du 19 avril 2017)	125 (3 dépassements autorisés)	Respectée
Année (Santé)	Objectif de qualité (Arrêté du 19 avril 2017)	50	Respecté

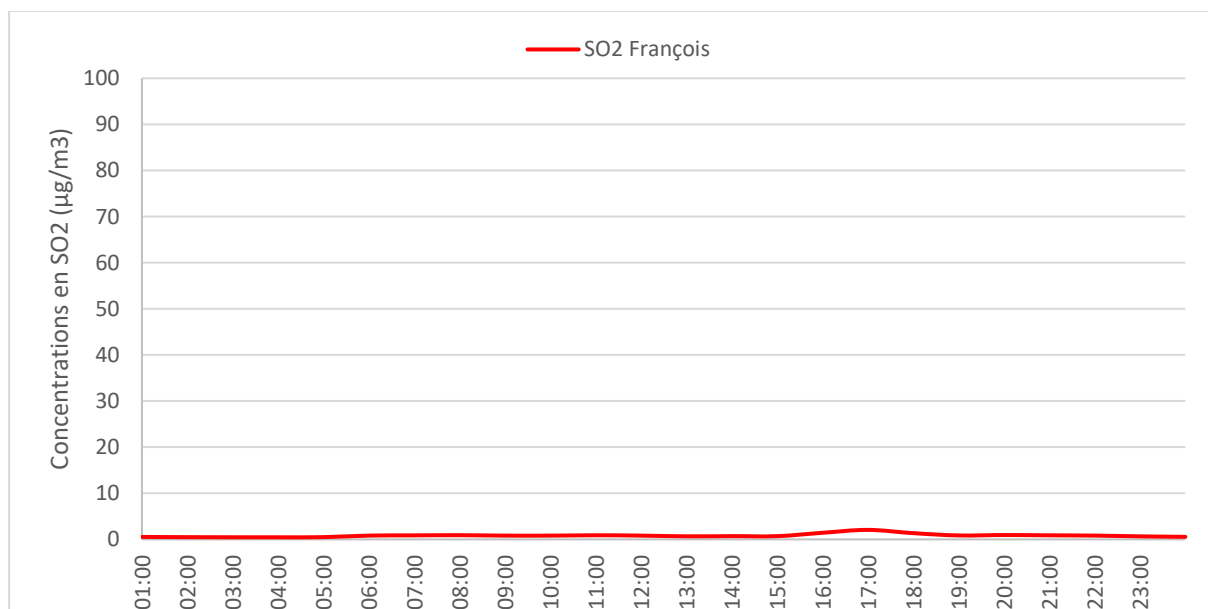
Tableau IV-2 : Evaluation du respect des normes environnementales en SO<sub>2</sub> du site de mesure

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur du seuil SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Site du François
Journalier (Santé)	Seuil d'évaluation supérieur	<b>75</b> (3 dépassements autorisés par an)	<b>Pas de dép.</b>
	Seuil d'évaluation inférieur	<b>50</b> (3 dépassements autorisés par an)	<b>Pas de dép.</b>

**Tableau IV-3 : Evaluation des risques de dépassement des normes du site de mesure**

Les normes environnementales ont été largement respectées. Aucun dépassement des seuils d'évaluations n'a été enregistré. Le site du François présente ainsi un faible risque de dépassement des normes environnementales en SO<sub>2</sub>, pour une mesure réalisée toute l'année.

- Profil journalier



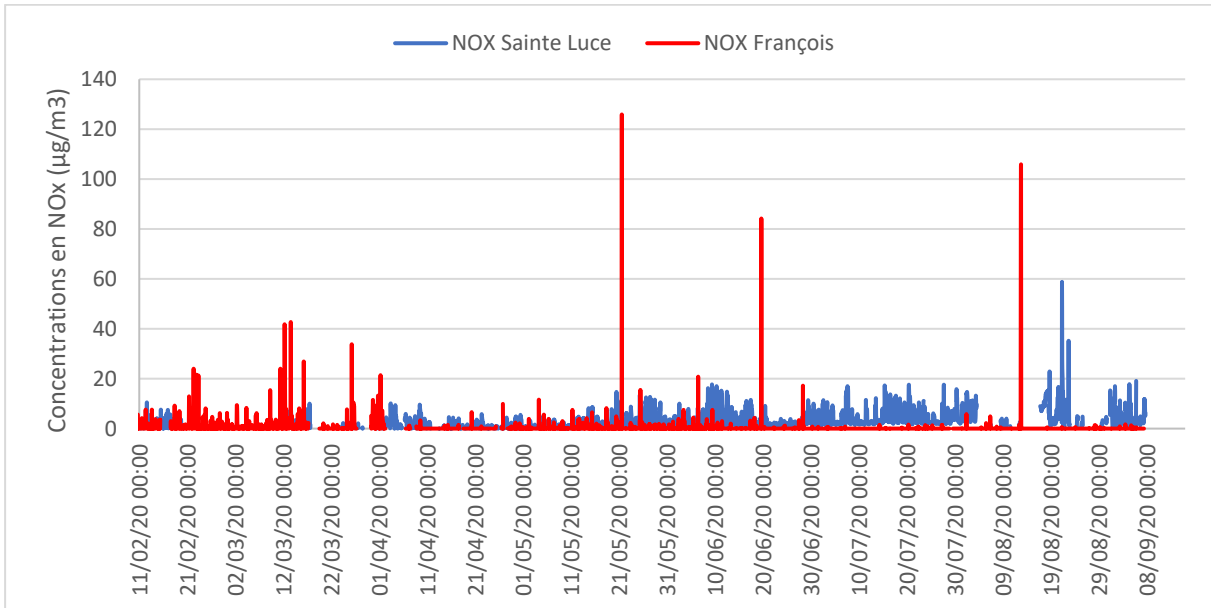
**Graphique IV-4 : Profil journalier des concentrations en SO<sub>2</sub> sur le site de mesure**

Les concentrations en dioxyde de soufre sur le site de mesure sont relativement faibles tout au long de la journée.

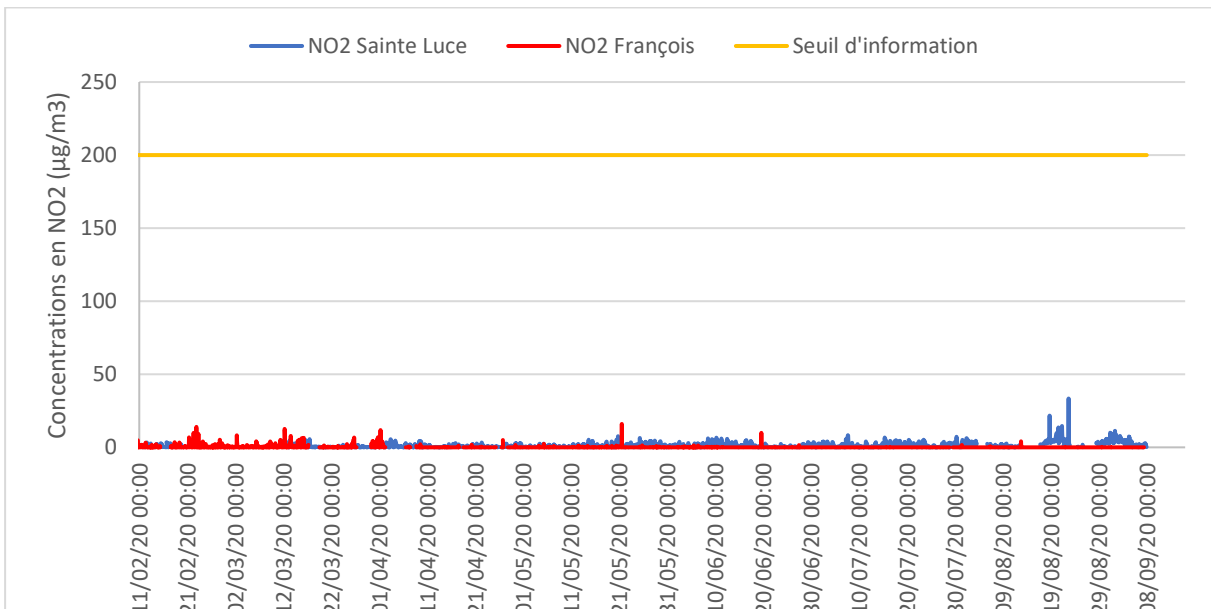
#### IV.2.2 Les oxydes d'azote : NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>

Les concentrations de la station fixe périurbaine Sainte Luce, située dans l'agglomération de la CAESM, seront comparées à titre indicatif à celles mesurées dans la commune du François. En effet, cette station est implantée dans l'agglomération de la CAESM et, est représentative des concentrations de fond urbain de cette agglomération.

- Evolution horaire des concentrations :



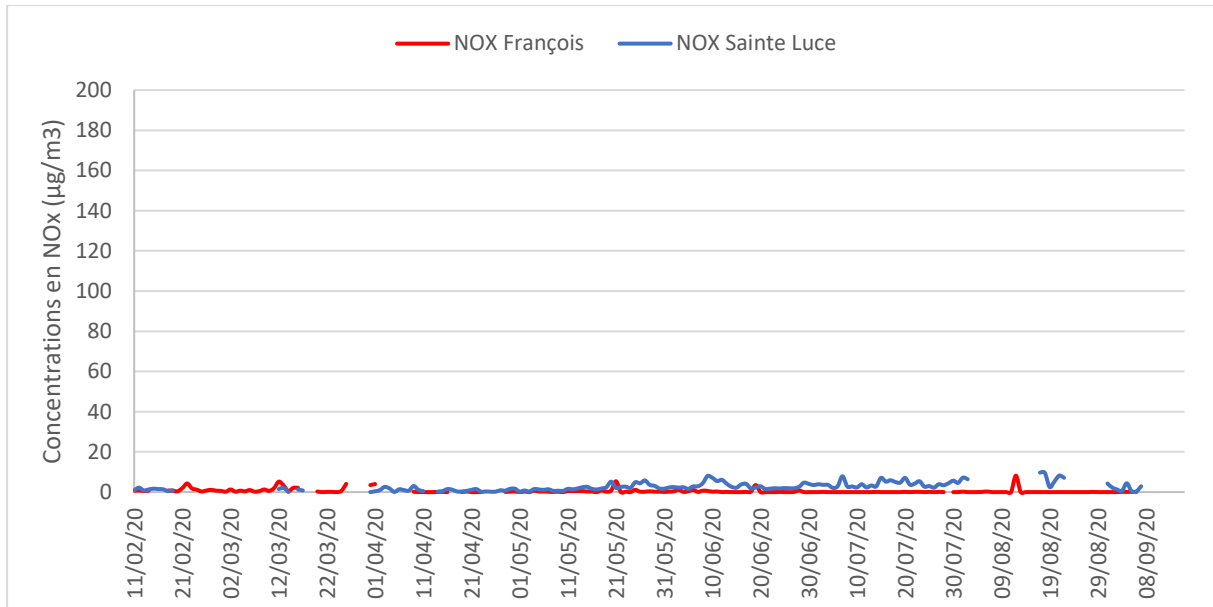
Graphique IV-5 : Evolution horaire du NO<sub>x</sub> sur le site de mesure.



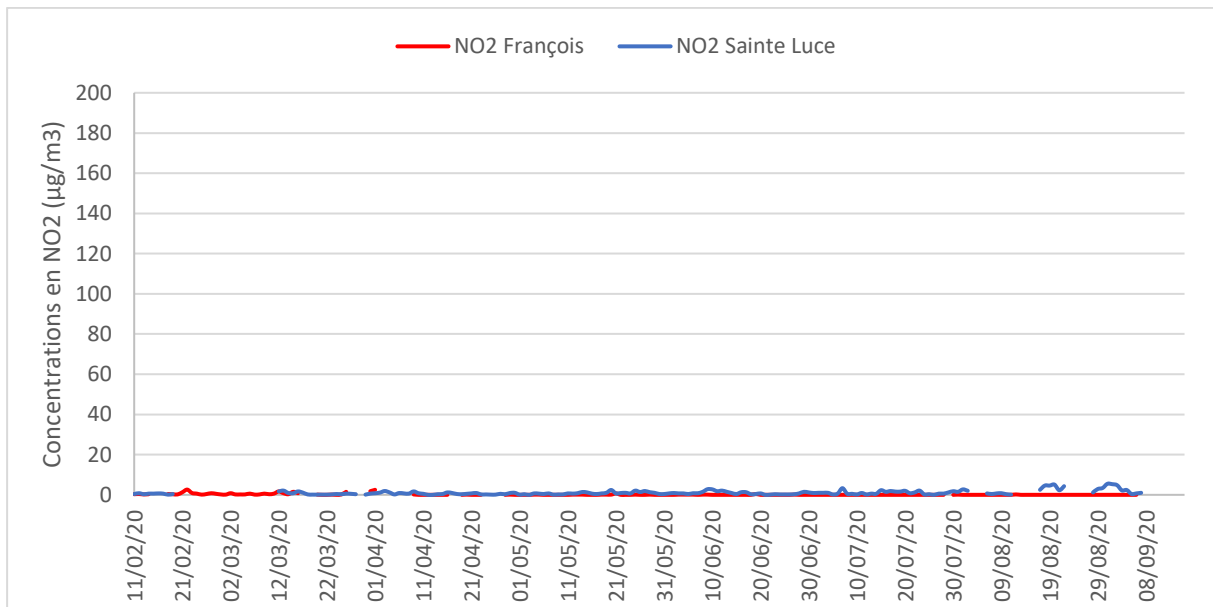
Graphique IV-6 : Evolution horaire du NO<sub>2</sub> sur le site de mesure.

Les graphiques précédents représentent les évolutions horaires des concentrations en NO<sub>x</sub> et NO<sub>2</sub>. Des pics en oxyde d'azote sont mesurés durant la période de mesure. Les concentrations en dioxyde d'azote ne présentent aucun dépassement du seuil d'information et de recommandation.

- Evolution journalière des concentrations



**Graphique IV-7 : Evolution journalière des concentrations en NO<sub>x</sub>**



**Graphique IV-8 : Evolution journalière des concentrations en NO<sub>2</sub>**

Les graphiques précédents représentent les évolutions journalières des concentrations en NO<sub>x</sub> et NO<sub>2</sub>. Les concentrations sont faibles et présentent peu d'évolution.

- Moyenne et maxima

	NOx			NO <sub>2</sub>		
	Moyenne en NOx (µg/m <sup>3</sup> )	Maximum horaire mesuré en µg/m <sup>3</sup>	Maximum journalier mesuré en µg/m <sup>3</sup>	Moyenne en NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Maximum horaire mesuré en µg/m <sup>3</sup>	Maximum journalier mesuré en µg/m <sup>3</sup>
<b>François</b>	<b>0.5</b>	<b>125.9</b> <b>21/05/20</b> <b>14h</b>	<b>8.2</b> <b>12/08/20</b>	<b>0.2</b>	<b>16</b> <b>21/05/20</b> <b>14h</b>	<b>2.6</b> <b>22/02/20</b>
<b>Station fixe Sainte Luce</b>	<b>3.1</b>	<b>58.8</b> <b>21/08/20</b> <b>08h</b>	<b>9.7</b> <b>17/08/20</b>	<b>1.3</b>	<b>33.4</b> <b>22/08/20</b> <b>17h</b>	<b>5.5</b> <b>31/08/20</b>

**Tableau IV-4 : Moyenne et maxima horaires et journaliers des concentrations en NOx et NO<sub>2</sub> entre le site du François et une des stations fixes sur la période de mesure.**

Les concentrations moyennes, mesurées au François, en oxydes d'azote et dioxyde d'azote sont faibles. Les maxima horaires et journaliers correspondent à des évènements ponctuels.

- Respect des normes et évaluation des risques de dépassement :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Site du François
<b>Horaire</b> (Santé)	<b>Valeur Limite horaire</b> (Arrêté du 19 avril 2017)	<b>200</b> (18 dépassements autorisés)	<b>Respectée</b>
	<b>Seuil d'information et de recommandation</b> (AP051784 du 14/06/05)	<b>200</b>	<b>Non atteint</b>
	<b>Seuil d'alerte</b> (AP 051784 du 14/06/05)	<b>400</b>	<b>Non atteint</b>
<b>Année</b> (Santé)	<b>Valeur Limite annuelle</b> (Arrêté du 19 avril 2017)	<b>40</b>	<b>Respectée</b>

**Tableau IV-5 : Evaluation du respect des normes environnementales en NO<sub>2</sub> du site de mesure**

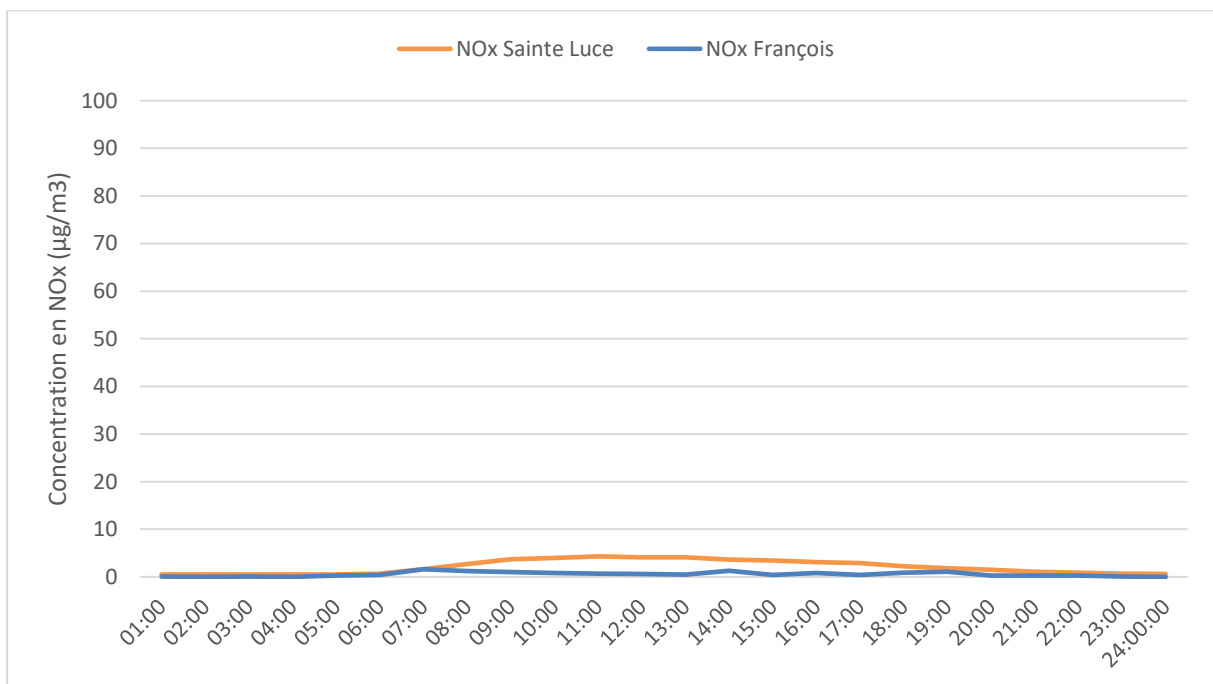


Période de base	Intitulé de la norme	Valeur du seuil NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Site du François
Horaire (Santé)	Seuil d'évaluation supérieur	<b>140</b> (18 dépassements autorisés par an)	<b>Pas de dép.</b>
	Seuil d'évaluation inférieur	<b>100</b> (18 dépassements autorisés par an)	<b>Pas de dép.</b>
Année (Santé)	Seuil d'évaluation supérieur	<b>32</b>	<b>Respecté</b>
	Seuil d'évaluation inférieur	<b>26</b>	<b>Respecté</b>

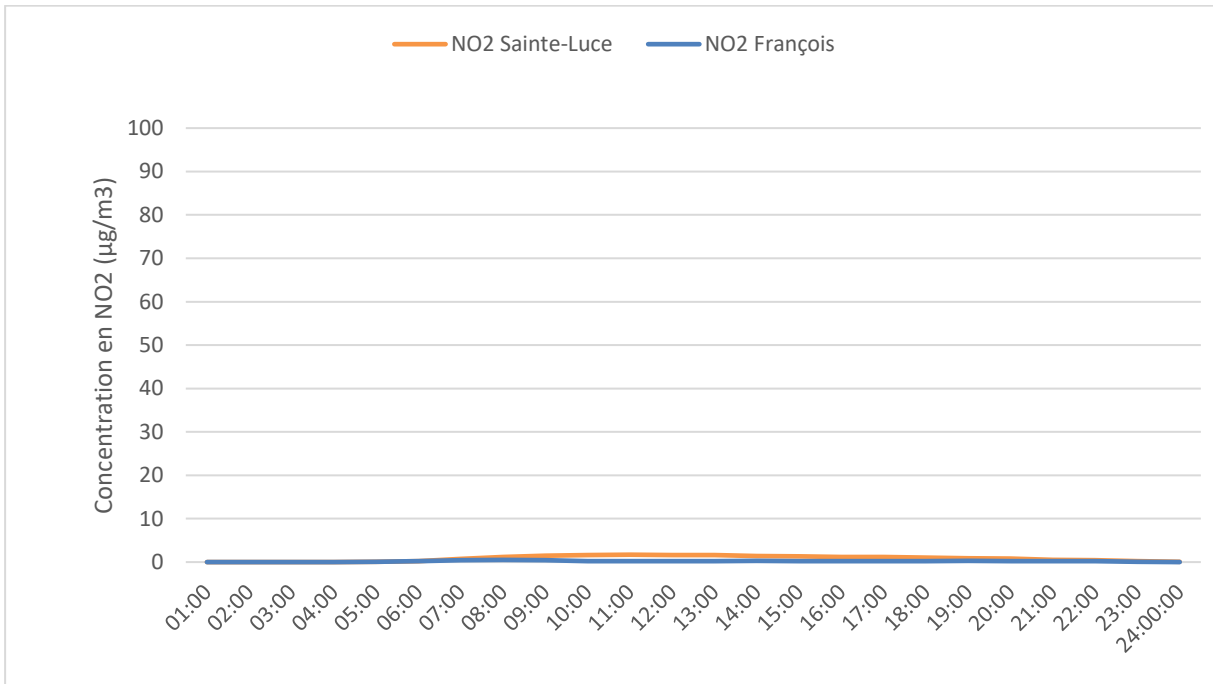
Tableau IV-6 : Evaluation des risques de dépassements des normes du site du François

Les seuils d'évaluation sont respectés, le site présente un risque faible de dépasser les valeurs limites pour une mesure effectuée toute l'année.

- Profil journalier :



Graphique IV-9 : Profil journalier du NO<sub>x</sub>.



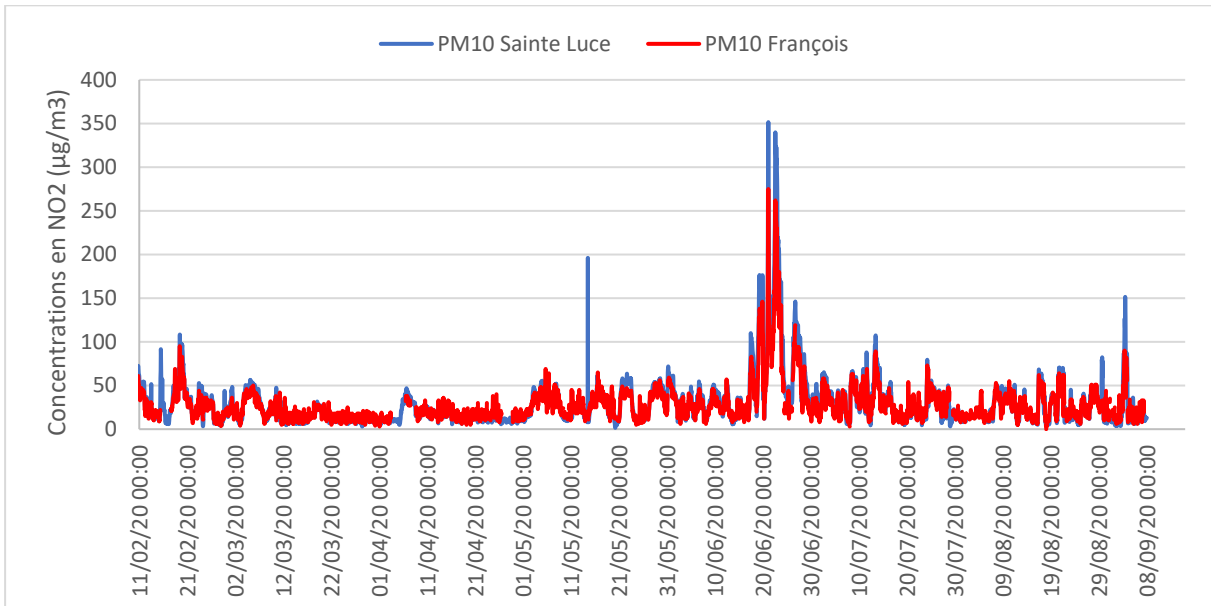
**Graphique IV-10 : Profil journalier du NO<sub>2</sub>.**

Les graphiques ci-dessus représentent les profils journaliers des concentrations en NO<sub>x</sub> et NO<sub>2</sub>. Les profils journaliers ne montrent aucune activité particulière tout au long de la journée.

### IV.2.3 Les particules fines : PM10

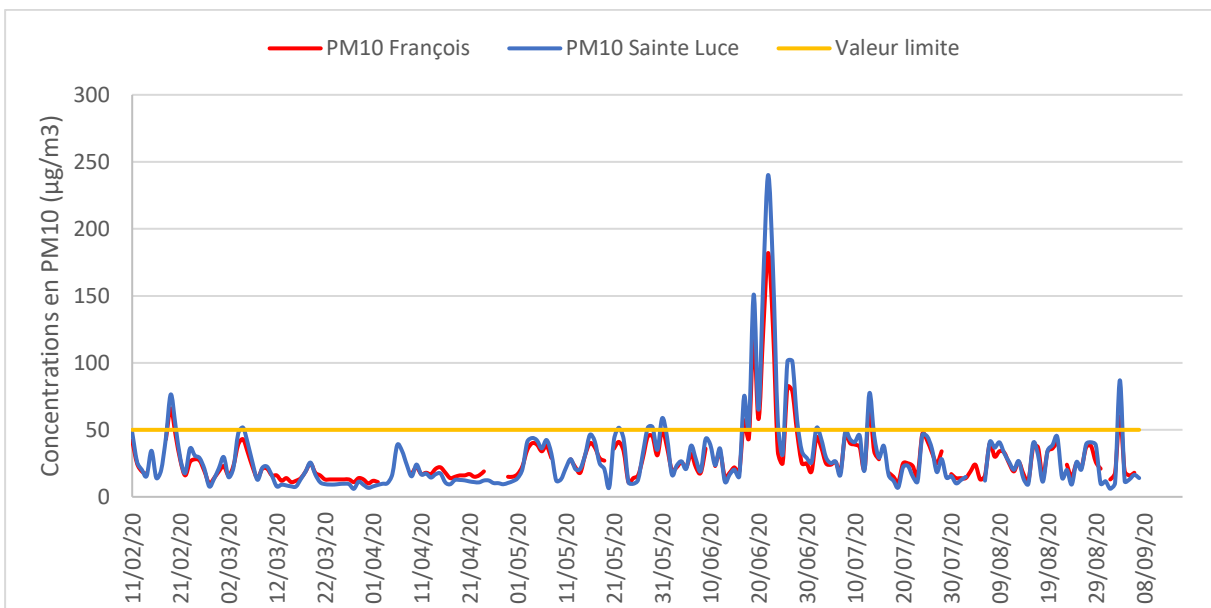
Les concentrations de la station fixe périurbaine Sainte Luce, située dans l'agglomération de la CAESM, seront comparées à titre indicatif à celles mesurées dans la commune du François. En effet, cette station est implantée dans l'agglomération de la CAESM et, est représentative des concentrations de fond urbain de cette agglomération.

- Evolution horaire des concentrations :



Graphique IV-11 : Evolution horaire des PM10 sur le site de mesure.

- Evolution journalière des concentrations :



Graphique IV-12 : Evolution journalière des PM10 sur le site du François

Les graphiques ci-dessus représentent respectivement l'évolution horaire et journalière des concentrations en PM10. Sur la période de mesure, des pics isolés sont observés.

- Moyenne et maxima

	Moyenne en PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Maximum horaire mesuré en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum journalier mesuré en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>François</b>	<b>28.3</b>	<b>275</b> 21/06/2020 03h	<b>182</b> 22/06/2020
<b>Station fixe Sainte-Luce</b>	<b>29.1</b>	<b>351.6</b> 21/06/2020 03h	<b>240.2</b> 22/06/2020

**Tableau IV-7 : Moyenne et maxima horaire et journalier des concentrations en PM10 sur le site du François et une station fixe sur la période de mesure.**

Les maxima horaires et journaliers ainsi que la concentration moyenne du site de mesure sont relativement semblables entre la station périurbaine de Sainte-Luce et le site du François.

- Respect des normes et évaluation des risques de dépassement :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Site du François
<b>Journalier (Santé)</b>	<b>Valeur Limite journalière</b>	<b>50</b> (35 dépassements autorisés)	<b>11 dépassements</b>
	<b>Seuil d'information et de recommandation</b>	<b>50</b>	<b>Dépassé</b>
	<b>Seuil d'alerte</b>	<b>80</b>	<b>Dépassé</b>
<b>Année (Santé)</b>	<b>Valeur Limite annuelle</b>	<b>40</b>	<b>Respecté</b>
	<b>Objectif de qualité annuel</b>	<b>30</b>	<b>Respecté</b>

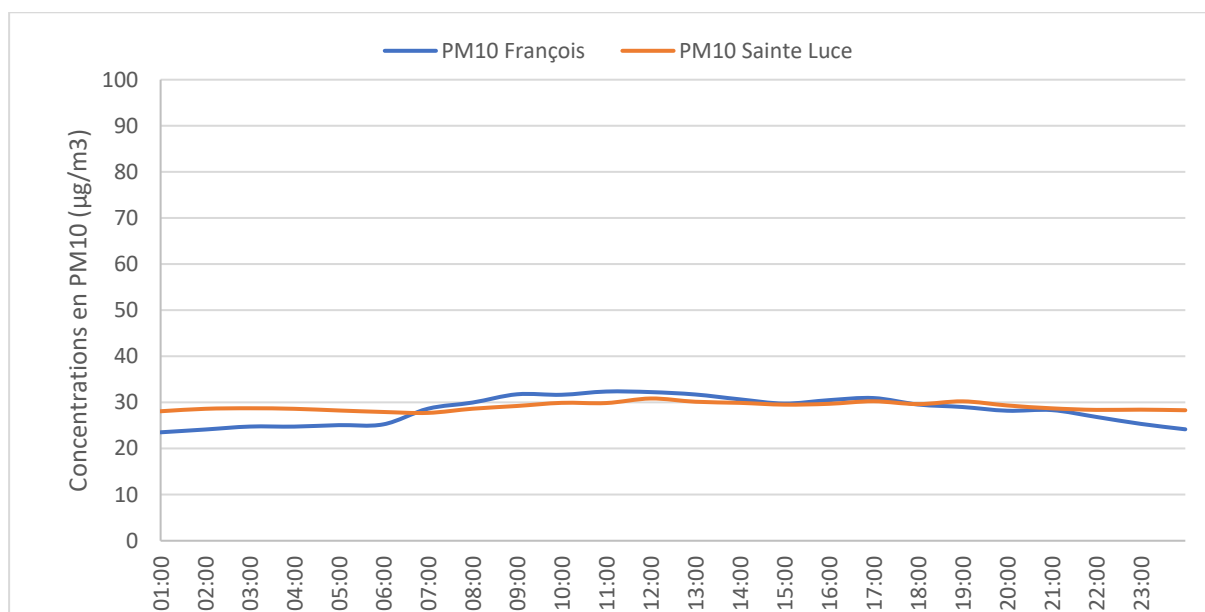
**Tableau IV-8 : Evaluation du respect des normes environnementales en PM10 du site de mesure**

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur du seuil PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Site du François
Journalier (santé)	Seuil d'évaluation supérieur	<b>35</b> (35 dépassements autorisés par an)	<b>45 dépassements</b>
	Seuil d'évaluation inférieur	<b>25</b> (35 dépassements autorisés par an)	<b>75 dépassements</b>
Année (Santé)	Seuil d'évaluation supérieur	<b>28</b>	<b>Non respecté</b>
	Seuil d'évaluation inférieur	<b>20</b>	<b>Non respecté</b>

Tableau IV-9 : Evaluation des risques de dépassements des normes sur le site de mesure

Le seuil d'évaluation supérieur a été dépassé. Toutefois, ce seuil a été également atteint sur la station de mesure fixe de Sainte Luce. En effet, durant la période de mesure, des épisodes de brume de sable ont généré une augmentation des particules fines sur toute la région. Ainsi, ces dépassements des seuils sanitaires ne sont pas imputables au seul site de mesure mais sont observées sur l'ensemble du territoire.

- Profil journalier :



Graphique IV-13 : Profil journalier du PM10 sur le site de mesure.

Le graphique ci-dessus présente le profil journalier des concentrations en PM10. Les concentrations en particules fines sont relativement stables et illustrent bien une concentration de fond en particules sur la commune du François.

## V. Conclusion

Dans le cadre du Plan Climat Air Energie Territorial de la Communauté d'Agglomération de l'Espace Sud Martinique (CAESM), et en collaboration avec la ville du François, Madininair a réalisé l'évaluation environnementale de la qualité de l'air sur un site de mesure, situé au centre-ville du François.

Cette évaluation consiste à mesurer en continu les concentrations en polluants réglementaires : dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>, oxydes d'azote NO<sub>x</sub> et particules fines PM10. Ces polluants ont été mesurés plus de 14% du temps de l'année (temps minimum pour une représentation annuelle).

Les résultats ont permis de visualiser les évolutions horaires et journalières des polluants ciblés, et ainsi évaluer le risque de dépassements des normes environnementales par comparaison aux normes en vigueur définies par la directive européenne 2008/50/CE.

Au terme de cette étude, les concentrations en dioxyde de soufre SO<sub>2</sub> et dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> respectent les normes environnementales en vigueur et le risque de dépasser ces normes semble faible sur le site de mesure, pour une mesure réalisée toute l'année.

Concernant les concentrations en PM10, 45 dépassements du seuil d'évaluation supérieur ont été mesurés. Le risque de dépasser les normes environnementales en PM10, mesurées sur le site du François semble élevé. Toutefois, ces dépassements sont également enregistrés sur les stations fixes de mesures. Il semble que ces dépassements soient imputables au phénomène de brume de sable présent sur l'ensemble du territoire.

## VI. Annexes

Jours de présence de brume de sable sur la période de mesure
19/02/2020
20/02/2020
05/03/2020
22/05/2020
28/05/2020
29/05/2020
31/05/2020
17/06/2020
18/06/2020
19/06/2020
20/06/2020
21/06/2020
22/06/2020
23/06/2020
24/06/2020
26/06/2020
27/06/2020
28/06/2020
02/07/2020
13/07/2020
03/09/2020

## VII. Bibliographie

<sup>1</sup> Arrêté du 19 avril 2017 relatif au dispositif de surveillance de la qualité de l'air ambiant (NOR : DEVR1710772A)

<sup>2</sup> Directive 2008/50/CE du Parlement européen et du conseil du 21 mai 2008, concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, Journal officiel de l'Union européenne

<sup>3</sup> NF EN 14212 - Méthode normalisée de mesurage de la concentration de dioxyde de soufre par fluorescence UV

<sup>4</sup> NF EN 14211 - Méthode normalisée de mesurage de la concentration de dioxyde d'azote et de monoxyde d'azote par chimiluminescence

<sup>5</sup> NF EN 12341 :2014 - Détermination de la fraction MP10 de matière particulaire en suspension



## VIII. Listes des figures et tableaux

FIGURE II-1 : REPARTITION SECTORIELLE DES REJETS DE SO <sub>2</sub> SUR LA COMMUNE DU FRANÇOIS .....	4
FIGURE II-2 : REPARTITION SECTORIELLE DES REJETS DE NO <sub>x</sub> SUR LA COMMUNE DU FRANÇOIS.....	6
FIGURE II-3 : REPARTITION SECTORIELLE DES REJETS DE PM <sub>10</sub> SUR LA COMMUNE DU FRANÇOIS .....	8
FIGURE III-1 : EMBLACEMENT DU MOYEN MOBILE DURANT LA PERIODE DE MESURE.....	11
TABLEAU II-1 : NORMES ENVIRONNEMENTALES POUR LE DIOXYDE DE SOUFRE (ARRETE DU 19 AVRIL 2017) ...	5
TABLEAU II-2 : SEUILS D'EVALUATION POUR LE DIOXYDE DE SOUFRE .....	5
TABLEAU II-3 : NORMES ENVIRONNEMENTALES POUR LE DIOXYDE D'AZOTE.....	7
TABLEAU II-4 : SEUILS D'EVALUATION POUR LE DIOXYDE D'AZOTE (ARRETE DU 19 AVRIL 2017) .....	7
TABLEAU II-5 : NORMES ENVIRONNEMENTALES POUR LES PARTICULES FINES, PM <sub>10</sub> (ARRETE DU 19 AVRIL 2017).....	9
TABLEAU II-6 : SEUILS D'EVALUATION POUR LES PARTICULES FINES, PM <sub>10</sub> .....	9
TABLEAU IV-1 : MOYENNE, MAXIMAS HORAIRES ET JOURNALIERS DES CONCENTRATIONS EN SO <sub>2</sub> SUR LE SITE DU FRANÇOIS DURANT LA PERIODE DE MESURE.....	18
TABLEAU IV-2 : EVALUATION DU RESPECT DES NORMES ENVIRONNEMENTALES EN SO <sub>2</sub> DU SITE DE MESURE	18
TABLEAU IV-3 : EVALUATION DES RISQUES DE DEPASSEMENT DES NORMES DU SITE DE MESURE.....	19
TABLEAU IV-4 : MOYENNE ET MAXIMA HORAIRES ET JOURNALIERS DES CONCENTRATIONS EN NO <sub>x</sub> ET NO <sub>2</sub> ENTRE LE SITE DU FRANÇOIS ET UNE DES STATIONS FIXES SUR LA PERIODE DE MESURE.....	22
TABLEAU IV-5 : EVALUATION DU RESPECT DES NORMES ENVIRONNEMENTALES EN NO <sub>2</sub> DU SITE DE MESURE	22
TABLEAU IV-6 : EVALUATION DES RISQUES DE DEPASSEMENTS DES NORMES DU SITE DU FRANÇOIS .....	23
TABLEAU IV-7 : MOYENNE ET MAXIMA HORAIRE ET JOURNALIER DES CONCENTRATIONS EN PM <sub>10</sub> SUR LE SITE DU FRANÇOIS ET UNE STATION FIXE SUR LA PERIODE DE MESURE. ....	26
TABLEAU IV-8 : EVALUATION DU RESPECT DES NORMES ENVIRONNEMENTALES EN PM <sub>10</sub> DU SITE DE MESURE .....	26
TABLEAU IV-9 : EVALUATION DES RISQUES DE DEPASSEMENTS DES NORMES SUR LE SITE DE MESURE .....	27
GRAPHIQUE IV-1 : PRECIPITATION EN MILLIMETRE D'EAU SUR LA PERIODE DE MESURE .....	15
GRAPHIQUE IV-2 : EVOLUTION HORAIRE DU SO <sub>2</sub> SUR LE SITE DE MESURE .....	17
GRAPHIQUE IV-3 : EVOLUTION JOURNALIERE DU SO <sub>2</sub> SUR LE SITE DE MESURE .....	17
GRAPHIQUE IV-4 : PROFIL JOURNALIER DES CONCENTRATIONS EN SO <sub>2</sub> SUR LE SITE DE MESURE .....	19
GRAPHIQUE IV-5 : EVOLUTION HORAIRE DU NO <sub>x</sub> SUR LE SITE DE MESURE.....	20
GRAPHIQUE IV-6 : EVOLUTION HORAIRE DU NO <sub>2</sub> SUR LE SITE DE MESURE. ....	20
GRAPHIQUE IV-7 : EVOLUTION JOURNALIERE DES CONCENTRATIONS EN NO <sub>x</sub> .....	21
GRAPHIQUE IV-8 : EVOLUTION JOURNALIERE DES CONCENTRATIONS EN NO <sub>2</sub> .....	21
GRAPHIQUE IV-9 : PROFIL JOURNALIER DU NO <sub>x</sub> .....	23
GRAPHIQUE IV-10 : PROFIL JOURNALIER DU NO <sub>2</sub> .....	24
GRAPHIQUE IV-11 : EVOLUTION HORAIRE DES PM <sub>10</sub> SUR LE SITE DE MESURE.....	25
GRAPHIQUE IV-12 : EVOLUTION JOURNALIERE DES PM <sub>10</sub> SUR LE SITE DU FRANÇOIS .....	25
GRAPHIQUE IV-13 : PROFIL JOURNALIER DU PM <sub>10</sub> SUR LE SITE DE MESURE.....	27