



ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR DANS LA COMMUNE DE FONDS-SAINT-DENIS

ANNÉE 2016



Parution : avril 2017
Rédacteur : S. FALGUIERE
Ref : 04/17/FSD2016



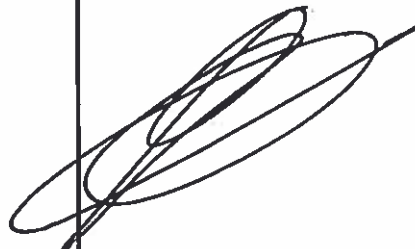
Evaluation de la qualité de l'air dans la commune de Fonds-Saint-Denis

Année 2016

Madininair : Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air



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

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	S. FALGUIERE	C. BOULLANGER	S. GANDAR
Qualité	Chargé d'études	Responsable études	Directeur
Visa			

Sommaire

I.	Présentation de l'étude :	3
II.	Contexte de l'étude	4
II.1	La commune de Fonds-Saint-Denis	4
II.2	Polluants mesurés :	4
II.2.1	Le dioxyde de Soufre : SO_2	4
II.2.2	Les oxydes d'azote : NO_x (NO , NO_2).....	6
II.2.3	Les particules en suspension : PM_{10}	9
II.3	Campagne de mesure	11
II.3.1	Le site de mesure	11
II.3.2	Les stations fixes	13
III.	Matériels et méthode	14
III.1	Echantillonnage.....	14
III.1.1	Par mesure automatique	14
III.2	Analyse	15
III.2.1	Par analyseur automatique.....	15
IV.	Résultats	16
IV.1	Fiabilité de la mesure automatique	16
IV.2	Données météorologiques.....	16
IV.3	Le site de Fonds Saint-Denis	20
IV.3.1	Le dioxyde de soufre : SO_2	20
IV.3.2	Les oxydes d'azote : NO_x et NO_2	24
IV.3.3	Les poussières : PM_{10}	29
V.	Conclusion	32
VI.	Annexes	33
VI.1	Annexe 1 : Implantation des stations fixes de mesure de Madinair	33
VI.2	Annexe 2 : Episodes de brume de sable sur la campagne de mesure	34
VII.	Listes des figures et tableaux	35

I. Présentation de l'étude :

L'Association régionale de surveillance de la qualité de l'air en Martinique, Madininair, dispose actuellement de 13 stations de mesure (présentée en Annexe 1) dispersées stratégiquement dans la zone urbaine régionale comprenant l'agglomération de Fort-de-France, l'agglomération du Robert et la commune du Lamentin et dans la zone régionale composée du reste du territoire. Ces stations mesurent divers polluants : SO₂, NO₂, O₃, particules PM₁₀ (inférieures à 10 microns de diamètre), particules PM_{2.5} (inférieures à 2,5 microns de diamètre), benzène, métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques.

Outre la surveillance en continu de la qualité de l'air dans la zone urbaine régionale, l'une des missions de Madininair est de réaliser des campagnes de mesure ponctuelles afin d'évaluer la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire.

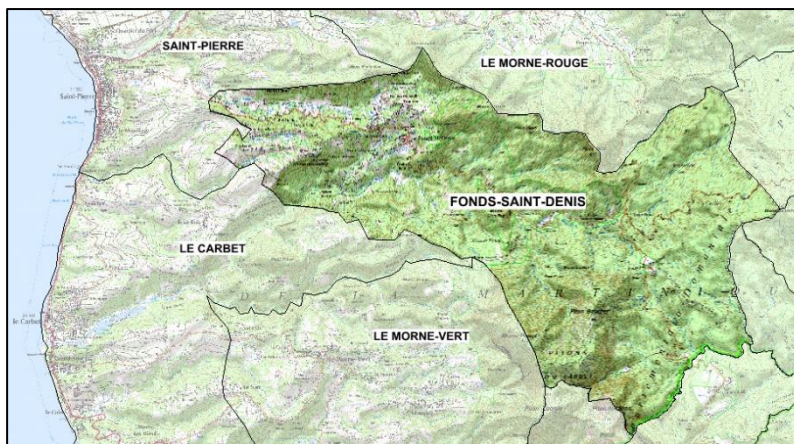
En 2016, afin de répondre aux exigences de la directive européenne, Madininair évalue la qualité de l'air dans les zones naturelles protégées, souvent perçue comme exempt de pollution. Cette mesure a l'objectif de répondre aux exigences européennes d'évaluation de la qualité de l'air au regard des seuils pour la protection de la végétation.

C'est dans cette optique que le moyen mobile a été installé du 20 avril au 13 juin 2016 à Fonds-Saint-Denis, commune rurale située au cœur du Parc Naturel Régional de la Martinique. Ce dernier évalue en continu et en temps réel les concentrations de dioxyde de soufre, d'oxydes d'azote et de particules fines PM₁₀ dans l'air.

L'objectif de cette étude est donc d'améliorer les connaissances générales sur la qualité de l'air des zones naturelles en Martinique afin notamment, de renseigner le rapportage européen concernant la comparaison aux normes pour la protection de la végétation. Cette étude a également l'objectif d'évaluer la qualité de l'air dans une commune non surveillée par la mesure fixe et ainsi, de renseigner les Denisiens de la qualité de l'air qu'ils respirent. Pour se faire, une évaluation des concentrations en SO₂, NO_x et PM₁₀ a été réalisée et dont les résultats obtenus ont été comparés à la réglementation environnementale en vigueur concernant la protection de la végétation et la protection de la santé.

II. Contexte de l'étude

II.1 La commune de Fonds-Saint-Denis



Commune du Nord de la Martinique nichée entre la Montagne Pelée et les Pitons du Carbet, Fonds-Saint-Denis est la 33^{ème} commune de Martinique par sa population (822 habitants en 2013) et la 25^{ème} par sa superficie (25km²). Et avec 34 habitants/km², c'est la commune à la plus faible densité de population de

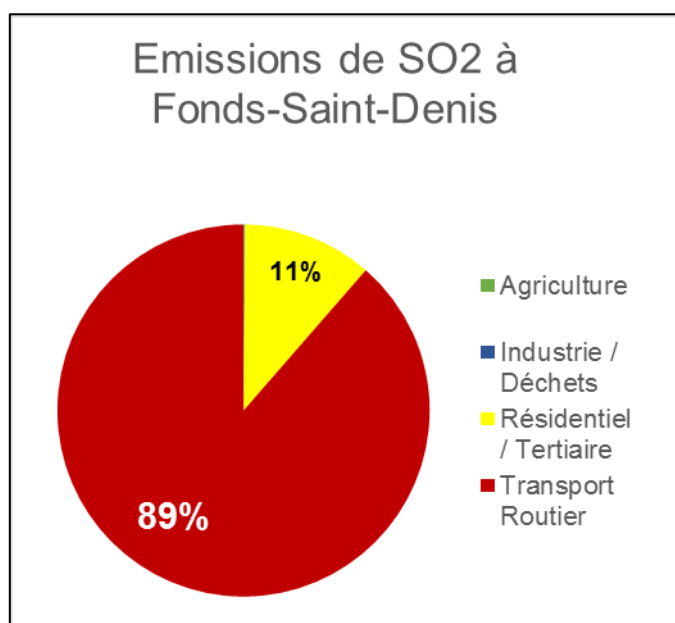
l'île. Seule la partie nord-ouest de la commune est habitée. Bourg à l'activité essentiellement agricole, Fonds-Saint-Denis est éloigné des grandes industries et des principaux axes routiers de Martinique. La RN3, dite « Route de la trace », qui traverse l'est de la commune est empruntée par 3 000 véhicules quotidiennement. L'autre voie d'accès principale, la RD1, reliant le bourg à Saint-Pierre n'est utilisée que par 900 véhicules chaque jour.

Fonds-Saint-Denis fait partie des 19 communes de la Communauté d'agglomération du Pays Nord Martinique.

II.2 Polluants mesurés :

II.2.1 Le dioxyde de Soufre : SO₂

Emissions du SO₂ dans la commune de Fonds-Saint-Denis



Avec 11 kg de SO₂ émis en 2013, Fonds-Saint-Denis est la 31^{ème} commune (sur 34) émettrice de ce polluant en Martinique, contribuant à 0.0002% des rejets martiniquais.

Loin de toutes sources industrielles, le SO₂ à Fonds-Saint-Denis provient du trafic automobile. L'utilisation de combustible fossile produit 9.8kg de SO₂ par an. Les émissions restantes, issues du résidentiel sont liées à l'usage de gaz pour la production d'eau chaude et la cuisson.

Source : Inventaire des émissions, Madinair – 2013

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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Normes environnementales

Le décret 2010-1250 du 21/10/10 définit les normes environnementales du SO_2 . 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. Un total de 55 jours de mesure du SO_2 a été comptabilisé, cela revient donc à 15.3% du temps de l'année 2016.

Normes pour la protection de la santé

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Horaire (santé)	Valeur Limite horaire	350 (24 dépassements autorisés par an)
	Seuil d'information et de recommandation	300
	Seuil d'alerte	500 (3 h consécutives)
Journalier (santé)	Valeur Limite journalière	125 (3 dépassements autorisés par an)
Année (santé)	Objectif de qualité	50

Tableau 1 : Normes environnementales pour la santé concernant le dioxyde de soufre (Décret 2010-1250 du 21/10/10)

Normes pour la protection de la végétation

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Année (protection de la végétation)	Valeur limite	20

Tableau 2 : Normes environnementales pour la protection de la végétation et des écosystèmes concernant le dioxyde de soufre (Décret 2010-1250 du 21/10/10)

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.

Seuils d'évaluation pour la protection de la santé

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur du seuil SO ₂ (µg/m ³)
Horaire (santé)	Seuil d'évaluation supérieur	75 (3 dépassements autorisés par an)
	Seuil d'évaluation inférieur	50 (3 dépassements autorisés par an)

Tableau 3 : Seuils d'évaluation pour le dioxyde de soufre spécifiques à la protection de la santé (Directive européenne 2008/50/CE)

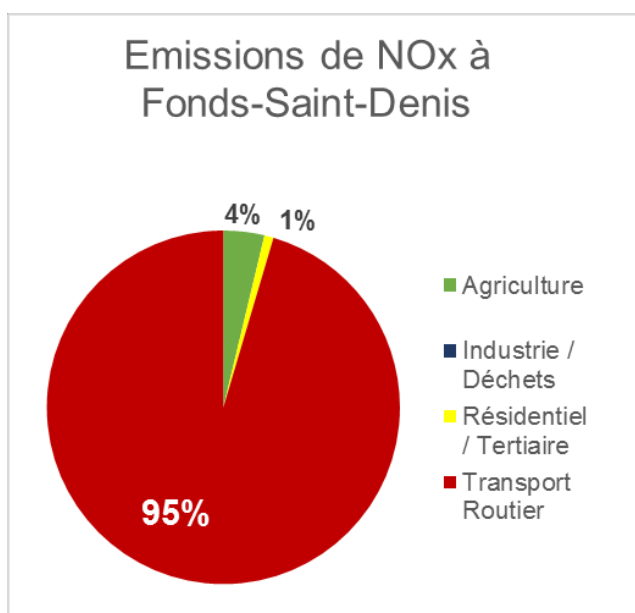
Seuils d'évaluation pour la protection de la végétation

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme SO ₂ (µg/m ³)
Année (protection de la végétation)	Seuil d'évaluation supérieur	12
	Seuil d'évaluation inférieur	8

Tableau 4 : Seuils d'évaluation pour le dioxyde de soufre spécifiques à la protection de la végétation et des écosystèmes (Directive européenne 2008/50/CE)

II.2.2 Les oxydes d'azote : NO_x (NO, NO₂)

Emissions du NO_x dans la commune de Fonds-Saint-Denis



Avec 7,7 tonnes de NO_x émises en 2013, Fonds-Saint-Denis est la 30^{ème} commune émettrice de ce polluant en Martinique, contribuant à 0.03% des rejets régionaux.

Les rejets atmosphériques de NO_x proviennent du trafic automobile à près de 95%. La combustion de carburants automobiles d'origine fossile est ainsi la première source de pollution à Fonds-Saint-Denis. Les émissions attribuées de l'agriculture proviennent également de la combustion dans les moteurs des engins agricoles mais également de l'utilisation d'engrais

azotés. 58 kg de NO_x sont émis 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.

A noter : Le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO₂ sont émis lors des phénomènes de combustion. Le NO₂ est issu de la réaction de l'azote et de l'oxygène de l'air qui a lieu à haute température dans les moteurs et les installations de combustion.

Effet sur la santé du NO₂

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 (µg/m³).

Normes environnementales en NO_x

Le décret 2010-1250 du 21/10/10 définit les normes environnementales du NO₂. 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. Seuls 44 jours de mesure des oxydes d'azote ont été comptabilisés, cela représente 12.1% du temps de l'année.

Normes pour la protection de la santé

Seul le dioxyde d'azote dispose de normes environnementales pour la protection de la santé.

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

Tableau 5 : Normes environnementales pour la santé concernant le dioxyde d'azote (Décret 2010-1250 du 21/10/10)

Normes pour la protection de la végétation

Les oxydes d'azote sont évalués pour une comparaison aux normes environnementales pour la protection de la végétation.

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme NO _x (µg/m ³)
Année (protection de la végétation)	Valeur limite	30

Tableau 6 : Normes environnementales pour la protection de la végétation et des écosystèmes concernant les oxydes d'azote (Décret 2010-1250 du 21/10/10)

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.

Seuils d'évaluation pour la protection de la santé

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

Tableau 7 : Seuils d'évaluation pour le dioxyde d'azote spécifiques à la protection de la santé (Directive européenne 2008/50/CE)

Seuils d'évaluation pour la protection de la végétation

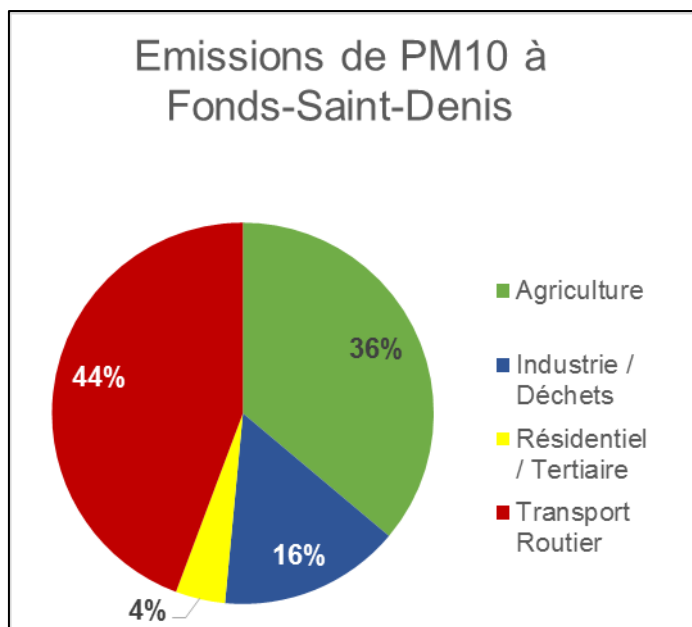
Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme NO _x (µg/m ³)
Année (protection de la végétation)	Seuil d'évaluation supérieur	24
	Seuil d'évaluation inférieur	19.5

Tableau 8 : Seuils d'évaluation pour les oxydes d'azote spécifiques à la protection de la végétation (Directive européenne 2008/50/CE)

II.2.3 Les particules en suspension : PM10

Emissions des PM10 dans la commune de Fonds-Saint-Denis

Les 1,6 tonnes de PM10 émises en 2013 font de Fonds-Saint-Denis la 32^{ème} commune émettrice de ce polluant en Martinique, contribuant à 0.2% des rejets régionaux.



Source : Inventaire des émissions,
Madininair – 2013

Le trafic automobile est la première source de particules fines à Fonds-Saint-Denis. La combustion dans véhicules diesel (véhicules particuliers, poids lourds et utilitaires), mais également l'usure des pneus, des freins et de la route sont responsables des 704 kg produits par ce secteur. Les particules du secteur agricole sont issues de l'élevage et des engins agricoles. Les émissions du secteur « Industrie » proviennent des activités de travail du bois. L'utilisation d'engins de jardinage explique la majeure partie des émissions du secteur Résidentiel.

A noter : A cette part, il convient de rajouter les particules provenant de sources naturelles, telles que celles issues **des brumes de sable désertiques**. Il est à noter que la Martinique est particulièrement concernée par ces brumes de sable, plus présentes lors de février à octobre.

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/m³).

Normes environnementales

Le décret 2010-1250 du 21/10/10 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. Un total de 55 jours de mesure des PM10 a été comptabilisé, cela revient donc à 15.3% du temps de l'année 2016.

Normes pour la protection de la santé

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

Tableau 9 : Normes environnementales pour les particules fines, PM10
(Décret 2010-1250 du 21/10/10)

Normes pour la protection de la végétation

Aucune valeur limite pour la protection de la végétation n'est définie pour les particules fines.

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.

Seuils d'évaluation pour la protection de la santé

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

Tableau 10 : Seuils d'évaluation pour les particules fines, PM10 (Directive européenne 2008/50/CE)

Seuils d'évaluation pour la protection de la végétation

Aucun seuil pour la protection de la végétation n'est défini pour les particules fines.

II.3 Campagne de mesure

II.3.1 Le site de mesure

Le choix du site a été établi en partenariat avec la mairie de Fonds-Saint-Denis en tenant compte des critères de sélection pour l'implantation d'une station destinée à l'évaluation de la qualité de l'air dans le cadre de la protection de la végétation et des écosystèmes. Pour ce faire, le site doit donc :

- Appartenir à une zone protégée dont le Parc Naturel Régional de la Martinique fait partie.
- Etre distant de plus de 5 km des principaux émetteurs industriels (sources ponctuelles de l'inventaire, au minimum toutes celles qui sont soumises à la Taxe Générale sur les Activités Polluantes - TGAP)
- Etre distant de plus de 5 km des autoroutes, quel que soit le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) et de toute autre route dont le TMJA est supérieur à 50 000 véhicules par jour.

La carte ci-dessous illustre le croisement des critères listés précédemment en présentant la localisation des principaux émetteurs industriels et axes de circulation associés à leurs zones tampons respectives de 5 km de rayon.

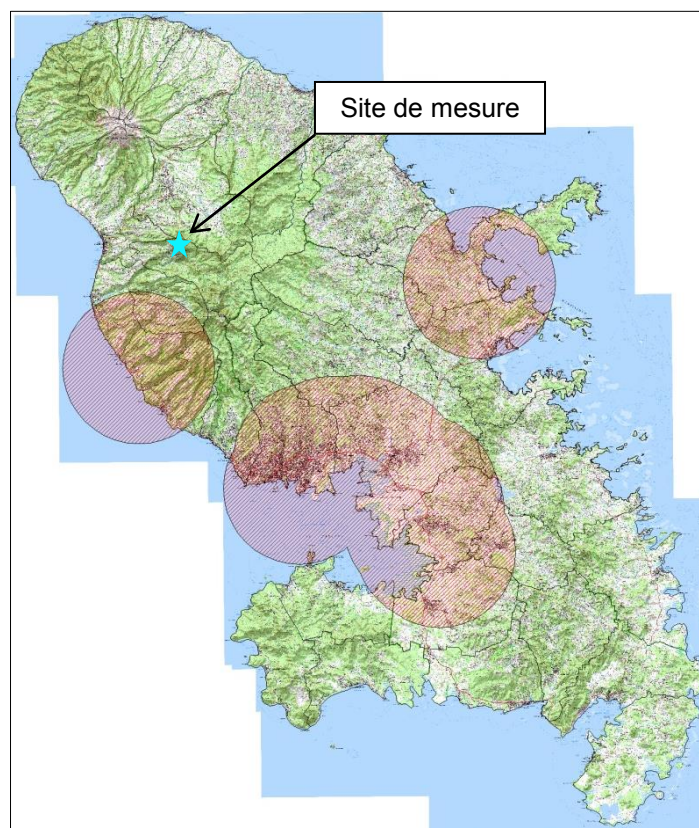


Figure 1: Critères éliminatoires pour l'implantation d'un moyen de mesure dédié à l'évaluation de la qualité de l'air en zone protégée (source : Inventaire des émissions, Madininair – 2013).

Ainsi, un moyen mobile est disposé sur la place centrale de la commune pour la mesure en continu et en temps réel des NO_x, SO₂ et PM10 (Figure 2).



Figure 2: Site d'implantation du moyen de mesure mobile de Madininair sur la place centrale de la commune de Fonds-Saint-Denis.

II.3.2 Les stations fixes

Pour information, les concentrations mesurées sur le site de Fonds-Saint-Denis pourront être comparées aux mesures réalisées par certaines stations fixes de Madinair présentes sur le reste du territoire (Figure 3).

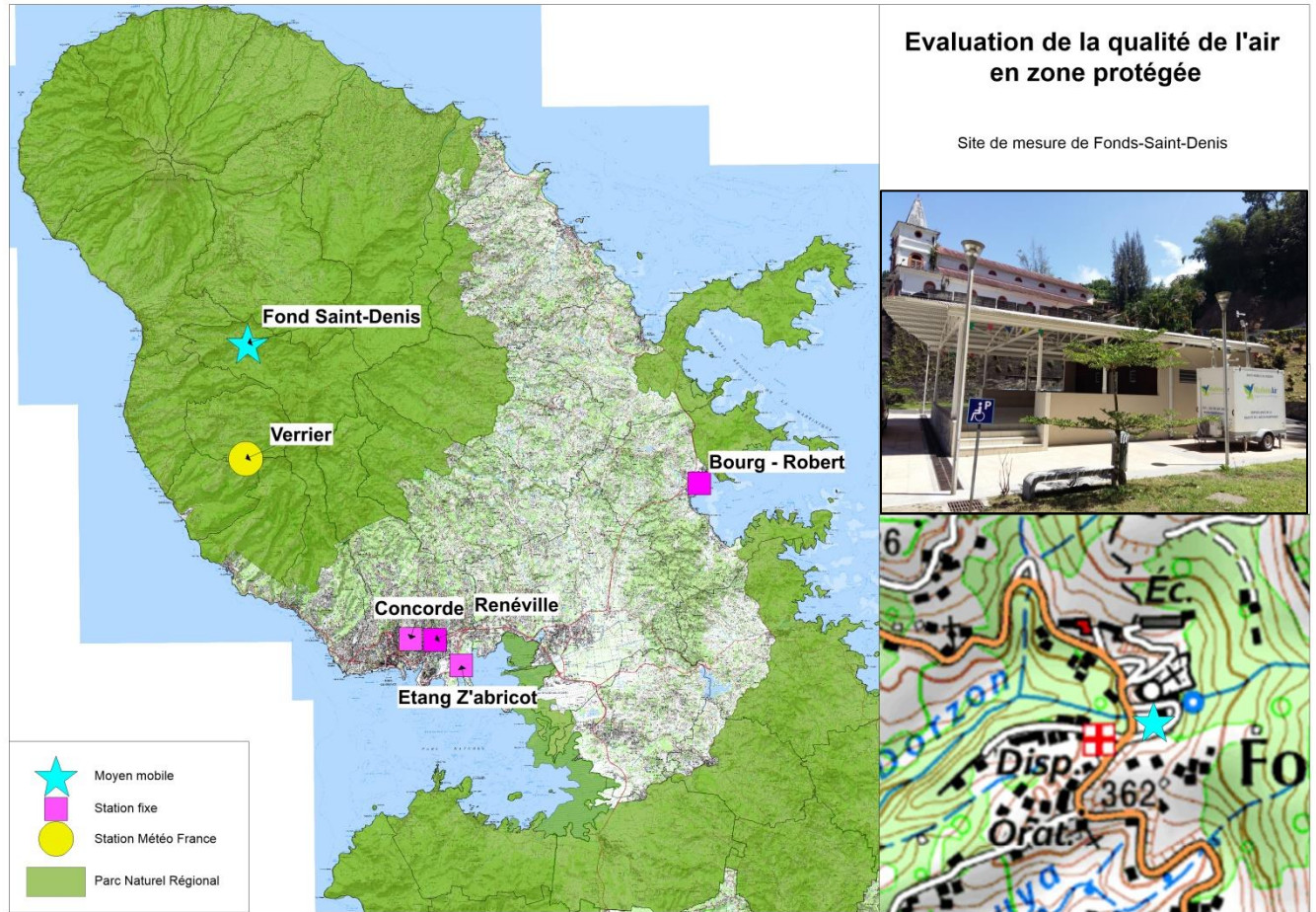


Figure 3 : Implantation des sites de mesure

Concernant cette comparaison, les données de 4 stations fixes de Madinair sont utilisées :

- Station urbaine du Bourg du Robert (SO₂, PM₁₀, NO_x)
- Station trafic Concorde (NO_x)
- Station trafic Renéville (PM₁₀)
- Station industrielle Etang Z'abricot (SO₂)

III. Matériels et méthode

Les mesures automatiques sont utilisées sur les dispositifs mobiles et les stations fixes.

III.1 Echantillonnage

III.1.1 Par mesure automatique

- Tête de prélèvement des NO_x et SO₂ :



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 :

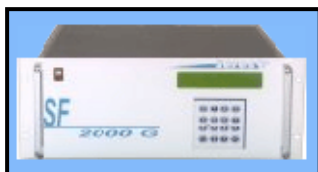


La tête de prélèvement PM10 permet un échantillonnage représentatif des fractions de poussières pouvant pénétrer dans le système respiratoire des bronches supérieures. Elle sépare les poussières selon leur granulométrie et ne sélectionne que les particules de diamètre inférieures à 10µm (PM10).

III.2 Analyse

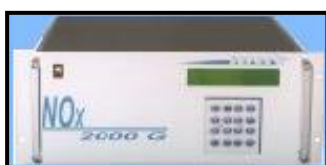
III.2.1 Par analyseur automatique

- L'analyseur SO₂ :



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 SO₂ en temps réel. Cette mesure du SO₂ suit la norme EN 14212 :2012.

- L'analyseur NO_x :



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 (NO₂), monoxyde d'azote (NO) et en oxyde d'azote (NO_x). Cette mesure du NO_x suit la norme EN 14211 :2012.

- 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.

IV. Résultats

IV.1 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/NOx et SO₂ ainsi qu'un générateur d'ozone.
- Le niveau 2 : Madininair : 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 Madininair

IV.2 Données météorologiques

Les données météorologiques sont issues du moyen mobile de Madininair et de la station Météo France de Verrier à Bellefontaine.

➤ La température

D'avril à juin 2016, le moyen mobile de Madininair a pu mesurer les températures dans la commune de Fonds-Saint-Denis. Ainsi, il a été mesuré une température moyenne de 24.8°C avec un maximum journalier de 26.5°C et un minimum de 23.4°C.

➤ L'humidité

L'humidité relative est un paramètre relativement constant en Martinique, oscillant entre 70 à 90% (Figure 4).

Ainsi, compte-tenu d'une humidité constante relativement élevée, Madininair prend en compte cela dans la stratégie et la méthodologie de prélèvement.

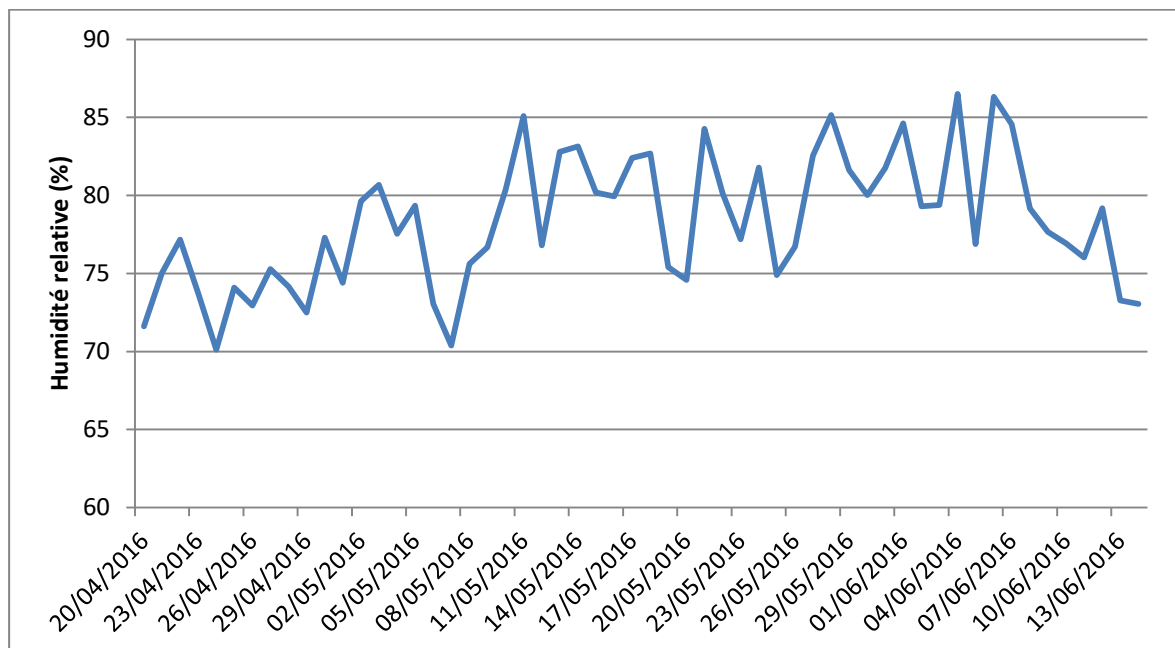


Figure 4 : Humidité relative (%) mesurée par moyen mobile à Fonds-Saint-Denis (Source : Madininair, 2016)

➤ La brume de sable

Des épisodes de brume de sable ont été répertoriés durant l'étude, ils joueront un rôle sur la quantité de poussières dans l'air. A titre d'information les jours de brume sont renseignés en Annexe 2.

➤ La précipitation

Du 13 avril au 20 juin 2016, sur la station Verrier à Bellefontaine, le cumul des pluies a atteint les 345 mm (Figure 5). D'après la nomenclature des régimes pluviométriques du monde (Tiré de Champoux, Toutant, 1988), cela correspond bien au régime intertropical sous l'influence des alizés. Par ailleurs, l'observation des moyennes journalières montre que les précipitations les plus importantes ont été enregistrées essentiellement durant les mois de mai et juin avec un maximum de 103.7 mm atteint le 18 mai 2016.

Dans le cadre de cette étude, 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.

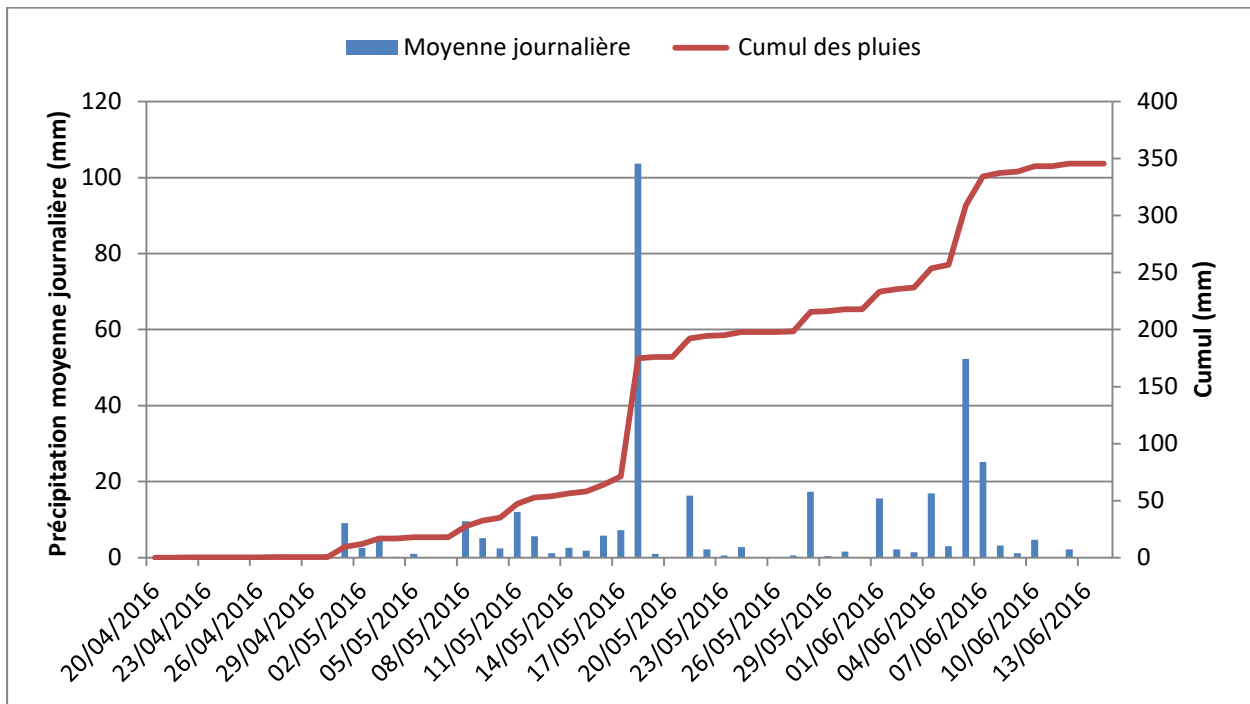


Figure 5 : Précipitation en millimètre d'eau. (Source : Station Météo France « Verrier »)

➤ Le vent

La vitesse et la direction du vent vont être les paramètres majeurs dans la dispersion des polluants. Ces paramètres seront renseignés sur la même période de mesure par moyen mobile à Fonds-Saint-Denis à l'aide d'une anémo-girouette.

La vitesse des vents varie peu sur la période de mesure, moyennée à 0.6 m/s avec une vitesse maximale de 1.4 m/s (Figure 6)

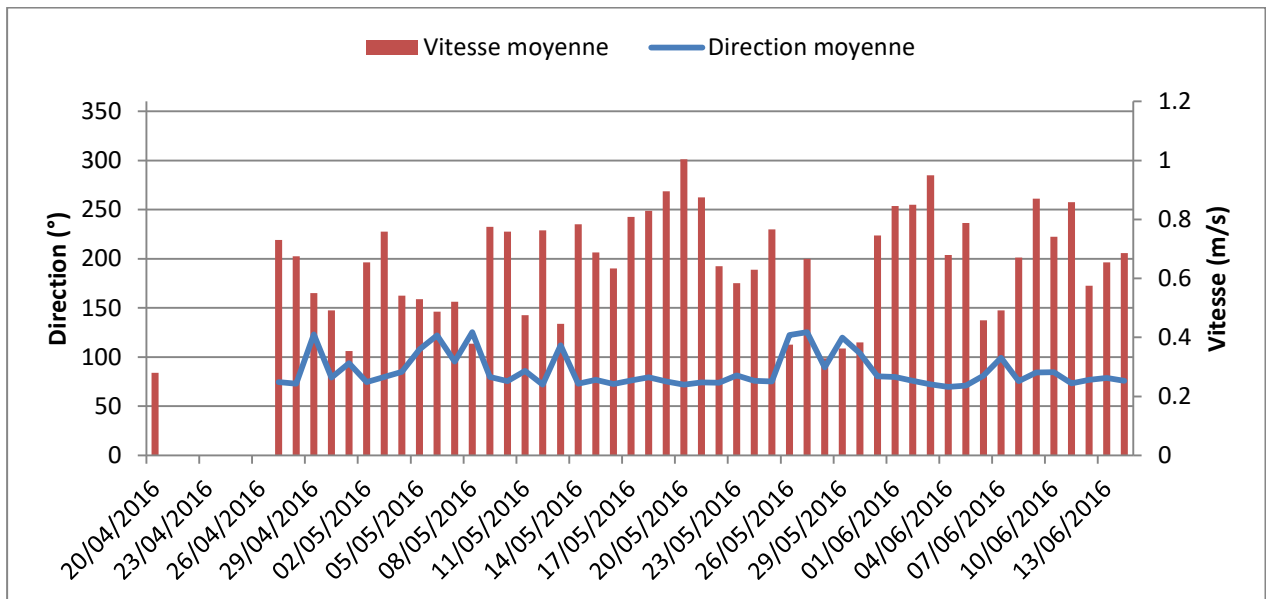


Figure 6 : Vitesse (degrés) et direction du vent (m/s) à Fonds-Saint-Denis (Source : Madininair, 2016)

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

En visualisant la rose des vents obtenue à partir des mesures de vent réalisées sur le site de Fonds-Saint-Denis (Figure 7), les vents proviennent du secteur Nord-Est.



Figure 7 : Rose des vents du moyen mobile sur la place centrale de la commune de Fonds-Saint-Denis (Source: Google Earth et Madininair).

IV.3 Le site de Fonds Saint-Denis

IV.3.1 Le dioxyde de soufre : SO₂

- Evolution horaire des concentrations :

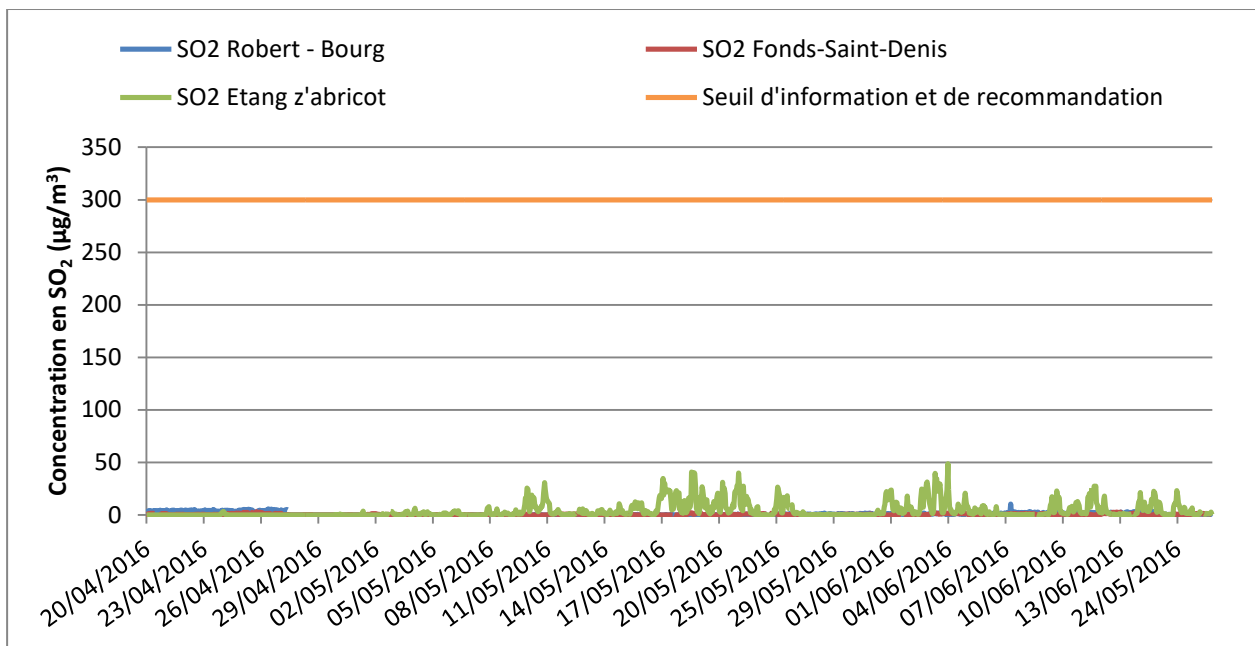


Figure 8 : Evolution horaire du SO₂ sur le site de Fonds-Saint-Denis et sur une station fixe du Robert sur les périodes de mesure.

- Evolution journalière des concentrations :

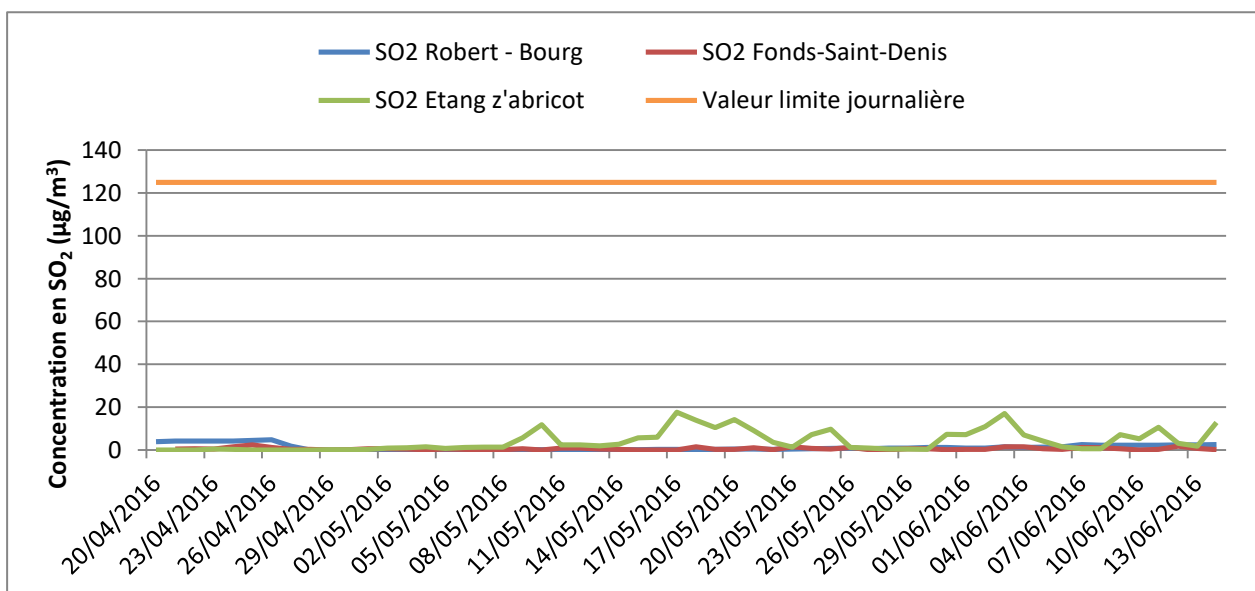


Figure 9 : Evolution journalière du SO₂ sur le site de Fonds-Saint-Denis et sur une station fixe du Robert sur les périodes de mesure.

Les Figure 8 et Figure 9 représentent respectivement l'évolution horaire et journalière des concentrations en SO₂. On remarque que les concentrations sont quasiment nulles. Aucun pic horaire et aucun pic journalier ne sont donc supérieurs aux normes

environnementales sur la période. En effet, aucune source majeure de SO₂ n'a été identifiée dans la commune de Fonds-Saint-Denis.

- Comparaison des moyennes :

Types de stations	Moyenne en SO ₂ (µg/m ³)	Maximum horaire mesuré en SO ₂ (µg/m ³)	Maximum journalier mesuré en SO ₂ (µg/m ³)
Urbaine (Robert Bourg)	1	11	5
Industrielle (Etang Z'abricot)	4	49	18
Moyen mobile (Fonds-Saint-Denis)	1	4 25/04/16 10h	2 25/04/16

Tableau 11 : Comparaison des moyennes et des maxima horaires et journaliers des concentrations en SO₂ entre le site de Fonds-Saint-Denis et les stations fixes sur les périodes de mesure.

La concentration moyenne mesurée sur le site de Fonds-Saint-Denis est inférieure à celle mesurée par la station fixe industrielle de Fort de France. De même, les maxima horaires et journaliers restent plus faibles à Fonds-Saint-Denis que sur la station d'Etang Z'abricot, sur la période de mesure.

- Respect des normes environnementales :

- Pour la protection de la santé

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme SO ₂ (µg/m ³)	Site de Fonds-Saint-Denis
Horaire (santé)	Valeur Limite horaire (Décret n°2010-1250 du 21/10/10)	350 (24 dépassements autorisés)	<i>Respectée</i>
	Seuil d'information et de recommandation (AP 051784 du 14/06/05)	300	<i>Non atteint</i>
	Seuil d'alerte (AP 051784 du 14/06/05)	500 (3 h consécutives)	<i>Non atteint</i>
Journalier (santé)	Valeur Limite journalière (Décret n°2010-1250 du 21/10/10)	125 (3 dépassements autorisés)	<i>Respectée</i>
Année (santé)	Objectif de qualité (Décret n°2010-1250 du 21/10/10)	50	<i>Respecté</i>

Les normes environnementales sont respectées sur la période de mesure.

➤ Pour la protection de la végétation

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme SO ₂ (µg/m ³)	Site de Fonds-Saint-Denis
Année (protection de la végétation)	Valeur limite	20	Respectée

La valeur limite pour la protection de la végétation est respectée.

• Evaluation du risque de dépassement de ces normes :

➤ Pour la protection de la santé

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur du seuil SO ₂ (µg/m ³)	Site de Fonds-Saint-Denis
Horaire (santé)	Seuil d'évaluation supérieur	75 (3 dépassements autorisés par an)	Pas de dép.
	Seuil d'évaluation inférieur	50 (3 dépassements autorisés par an)	Pas de dép.

Les seuils d'évaluation ne sont pas dépassés, ainsi, dans la commune de Fonds-Saint-Denis, le risque est faible de dépasser les normes environnementales concernant le SO₂ pour une mesure effectuée toute l'année.

➤ Pour la protection de la végétation et des écosystèmes

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme SO ₂ (µg/m ³)	Site de Fonds-Saint-Denis
Année (protection de la végétation)	Seuil d'évaluation supérieur	12	Respecté
	Seuil d'évaluation inférieur	8	Respecté

Le risque est faible de dépassement des normes de SO₂ pour la protection de la végétation dans la commune de Fonds-Saint-Denis.

- Profil journalier :

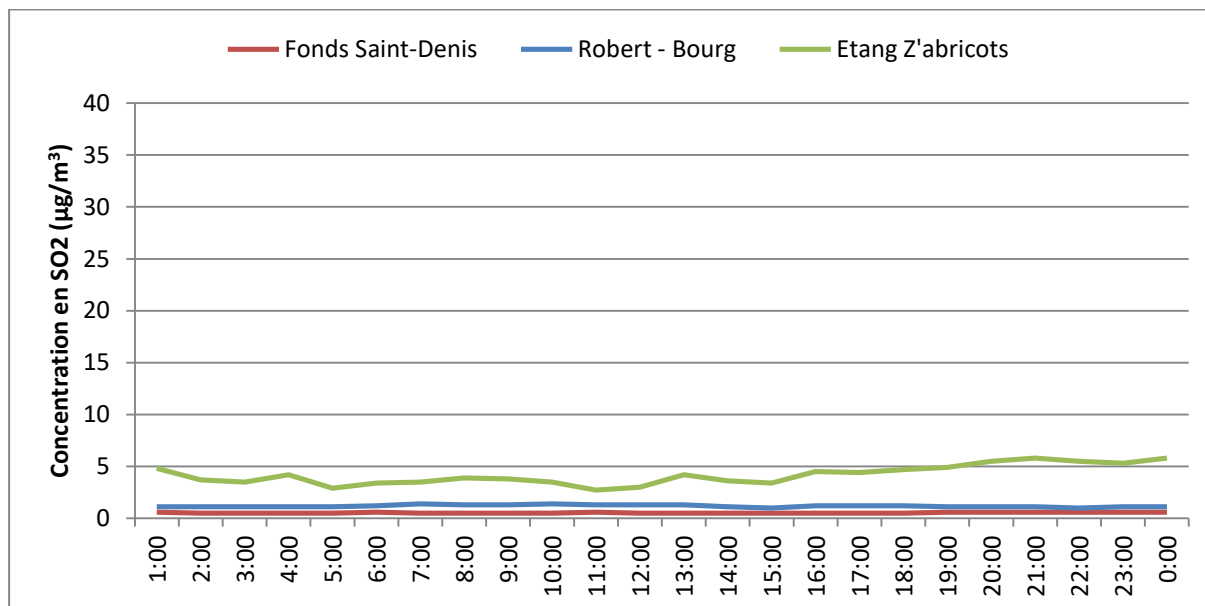


Figure 10 : Profil journalier du SO₂ sur le site de *Fonds-Saint-Denis* et sur une station fixe du Robert sur les périodes de mesure.

La figure 10 illustre le profil journalier du site de Fonds-Saint-Denis. Comparée aux mesures réalisées par la station urbaine « Robert - Bourg », on remarque que les concentrations évoluent de manière similaire et dans un niveau de concentration faible au cours de la journée. Les moyennes horaires en SO₂ mesurées à Fonds Saint-Denis sont légèrement plus faibles que celles rencontrées sur la station urbaine du Robert et sont bien en-dessous de celles rencontrées à la station industrielle Etang Z'abricot.

IV.3.2 Les oxydes d'azote : NO_x et NO₂

- Evolution horaire des concentrations :

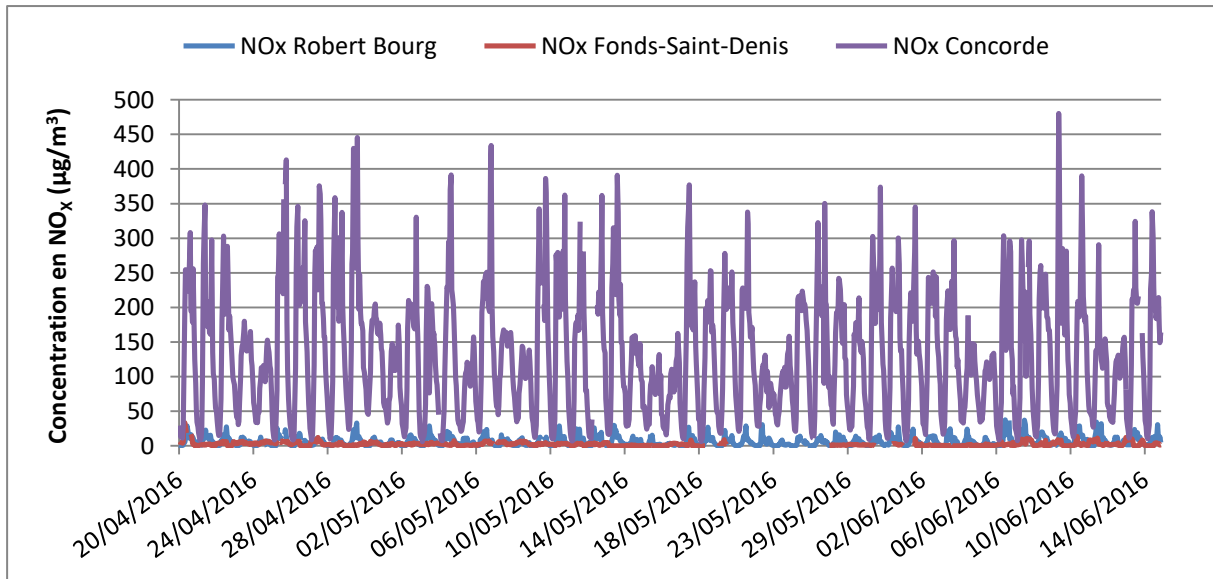


Figure 11 : Evolution horaire du NO_x sur le site de Fonds-Saint-Denis et sur les stations fixes sur les périodes de mesure.

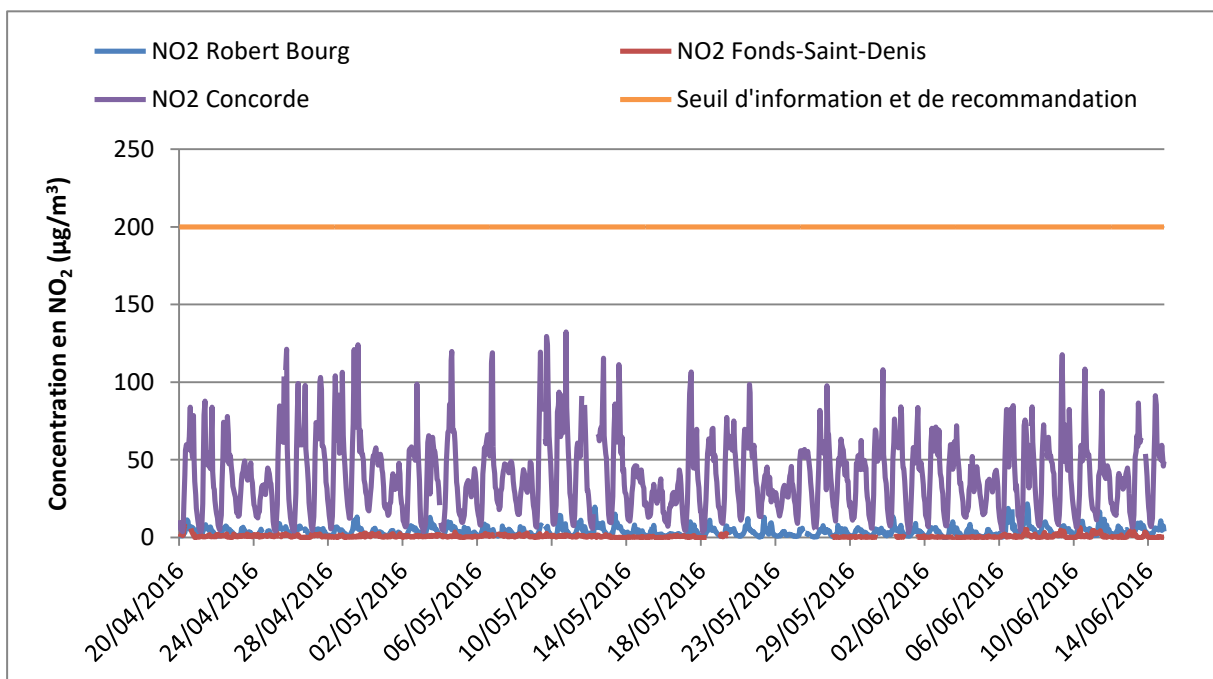


Figure 12 : Evolution horaire du NO₂ sur le site de Fonds-Saint-Denis et sur les stations fixes sur les périodes de mesure.

• Evolution journalière des concentrations :

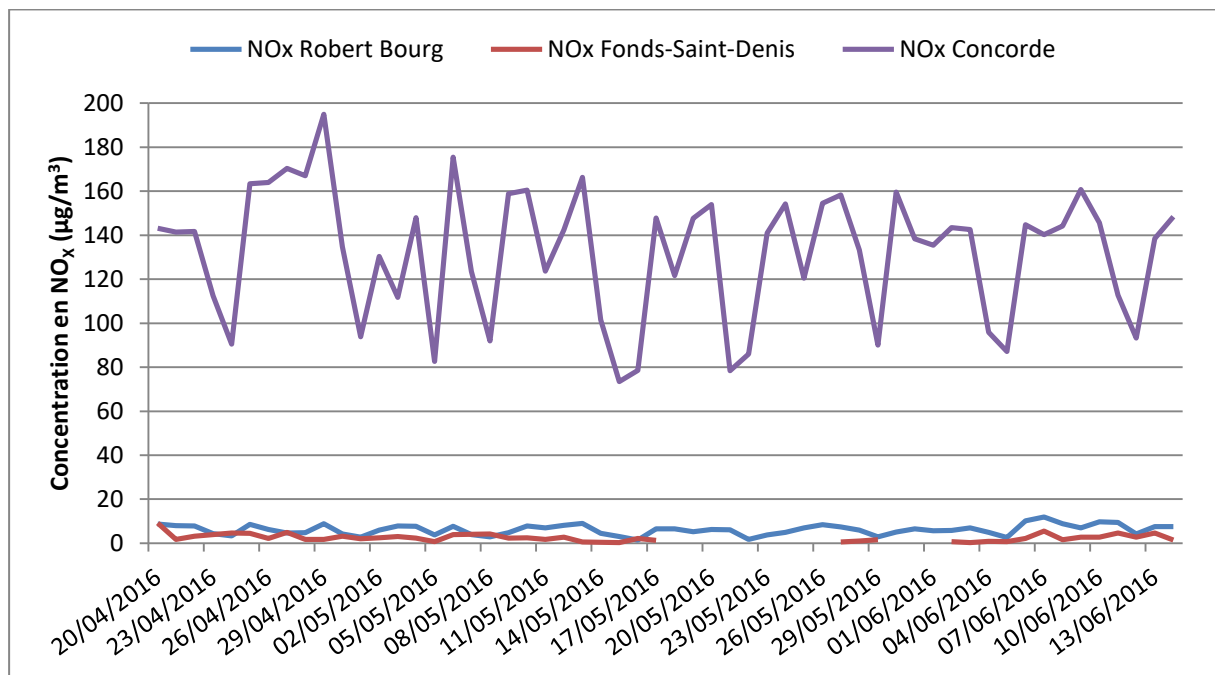


Figure 13 : Evolution journalière du NO_x sur le site de Fonds-Saint-Denis et sur les stations fixes sur les périodes de mesure.

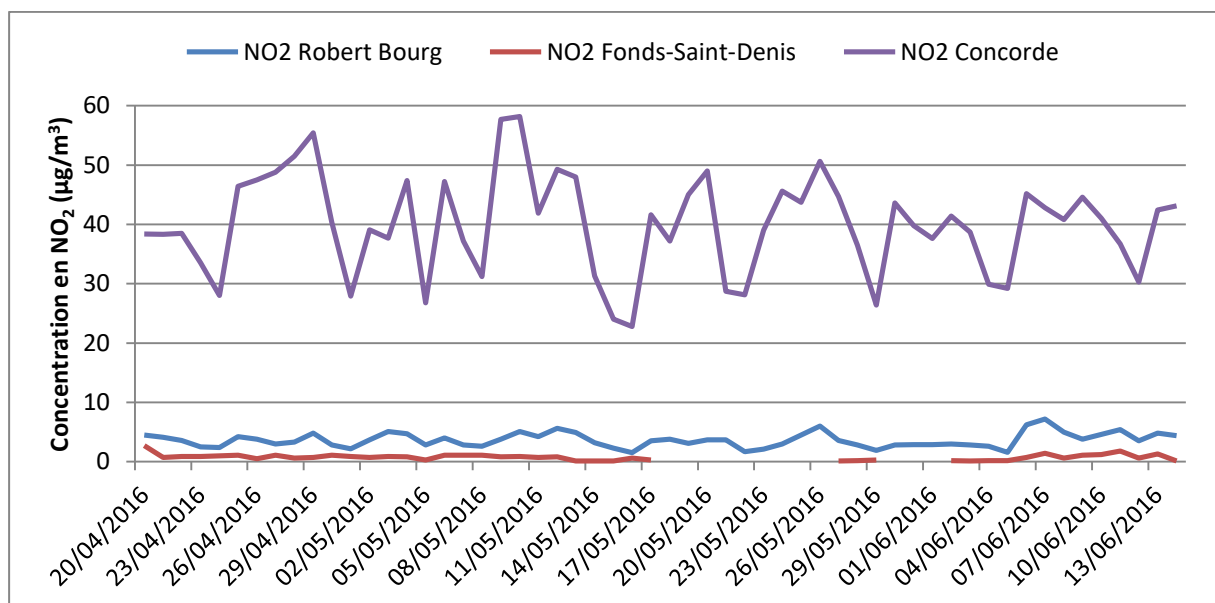


Figure 14 : Evolution journalière du NO₂ sur le site de Fonds-Saint-Denis et sur les stations fixes sur les périodes de mesure.

Les figures précédentes représentent les évolutions horaires et journalières des concentrations en NO_x et NO₂. Les concentrations en NO₂ sur le site de mesure de Fonds-Saint-Denis suivent une évolution relativement similaire à la station fixe urbaine de Robert-Bourg mais à un niveau de concentration plus faible. On notera que les concentrations sur le site de mesure sont bien en dessous de celles rencontrées à la station de Concorde et qui témoignent du trafic important de cet axe de circulation.

- Comparaison des moyennes :

Types de Stations	NOx			NO ₂		
	Moyenne en NOx (µg/m ³)	Maximum horaire mesuré en µg/m ³	Maximum journalier mesuré en µg/m ³	Moyenne en NO ₂ (µg/m ³)	Maximum horaire mesuré en µg/m ³	Maximum journalier mesuré en µg/m ³
Urbaine (Robert)	6	45	12	4	24	7
Trafic (Concorde)	132	480	195	40	132	58
Moyen mobile (Fonds-Saint-Denis)	2	33 20/04/16 7h	9 20/04/16	1	7 20/04/16 7h	3 20/04/16

Tableau 12 : Comparaison des moyennes et des maxima horaires et journaliers des concentrations en NOx et NO₂ entre le site de Fonds-Saint-Denis et les stations fixes sur les périodes de mesure.

La concentration moyenne sur le site de mesure de Fonds Saint-Denis, ainsi que les maxima horaires et journaliers sont faibles.

Remarque : la comparaison avec les normes environnementales qui suit est présentée à titre indicatif du fait du temps de mesure des oxydes d'azotes sur l'année qui est inférieur à 14% (12.1%). En effet, des problèmes techniques sont à l'origine d'une perte de données durant la période de mesure.

- Respect des normes environnementales

➤ Pour la protection de la santé :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme NO ₂ (µg/m ³)	Site de Fonds-Saint-Denis
Horaire (santé)	Valeur Limite horaire (Décret n°2010-1250 du 21/10/10)	200 (18 dépassements autorisés)	<i>Respectée</i>
	Seuil d'information et de recommandation (AP051784 du 14/06/05)	200	<i>Non atteint</i>
	Seuil d'alerte (AP 051784 du 14/06/05)	400	<i>Non atteint</i>
Année (santé)	Valeur Limite annuelle (Décret n°2010-1250 du 21/10/10)	40	<i>Respectée</i>

Les normes environnementales pour la protection de la santé sont respectées sur la période de mesure.

➤ Pour la protection de la végétation et des écosystèmes :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme NO _x (µg/m ³)	Site de l'office du tourisme
Année (protection de la végétation)	Valeur limite	30	Respectée

Les normes concernant la protection de la végétation sont respectées sur la période de mesure.

- Evaluation du risque de dépassement de ces normes :

➤ Pour la protection de la santé :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur du seuil NO ₂ (µg/m ³)	Site de l'office du tourisme
Horaire (santé)	Seuil d'évaluation supérieur	140 (18 dépassements autorisés par an)	Pas de dép.
	Seuil d'évaluation inférieur	100 (18 dépassements autorisés par an)	Pas de dép.
Année (santé)	Seuil d'évaluation supérieur	32	Respecté
	Seuil d'évaluation inférieur	26	Respecté

Sur ce site de mesure, le risque est faible de dépasser les normes environnementales pour une mesure effectuée toute l'année.

➤ Pour la protection de la végétation et des écosystèmes :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme NO _x (µg/m ³)	Site de l'office du tourisme
Année (protection de la végétation)	Seuil d'évaluation supérieur	24	Respecté
	Seuil d'évaluation inférieur	19.5	Respecté

Le risque semble faible de dépasser les normes environnementales pour la protection de la végétation pour une mesure effectuée toute l'année.

- Profil journalier :

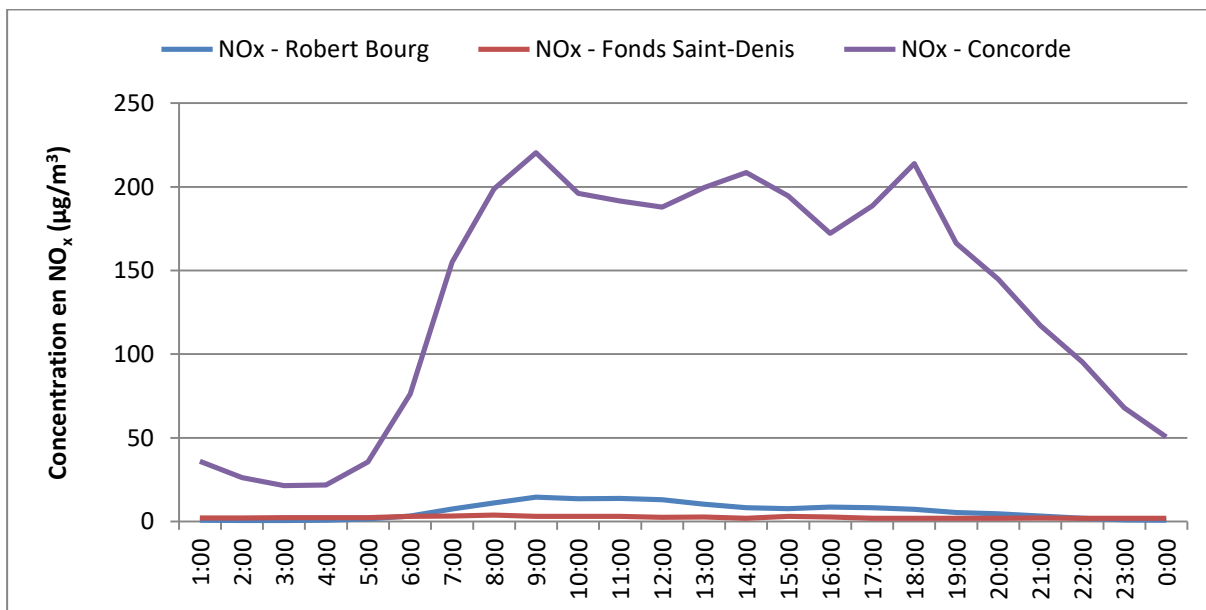


Figure 15 : Profil journalier du NO_x sur le site de Fonds-Saint-Denis et sur les stations fixes sur les périodes de mesure.

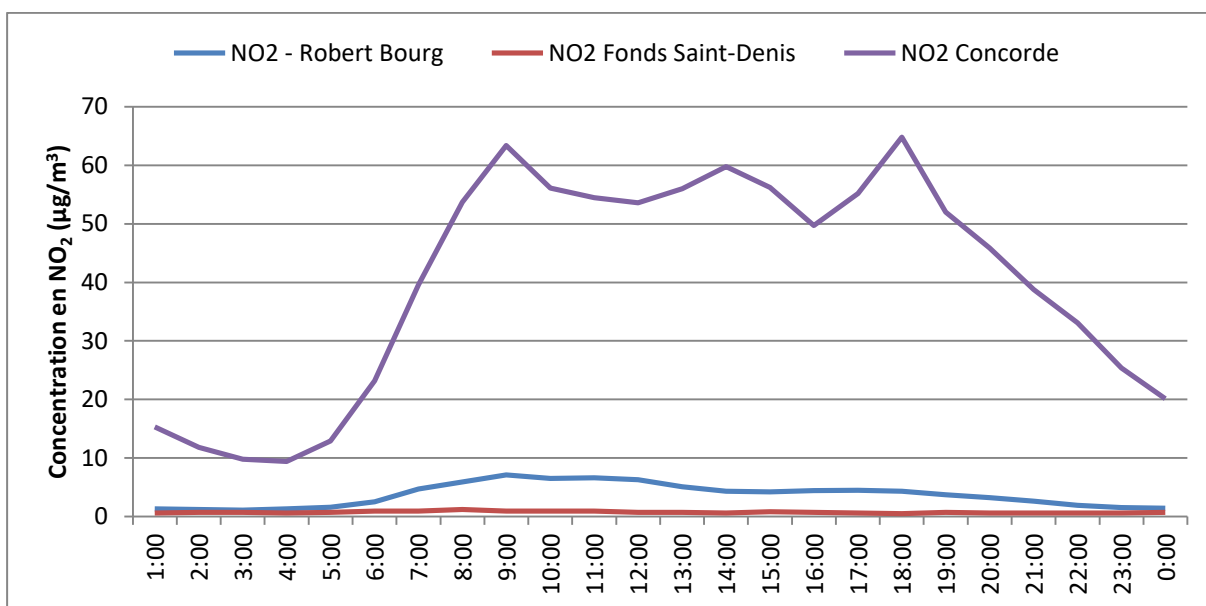


Figure 16 : Profil journalier du NO₂ sur le site de Fonds-Saint-Denis et sur les stations fixes sur les périodes de mesure.

Sur les stations fixes de Madinair, une légère augmentation des concentrations est observée de 6h à 9h, correspondant au pic du trafic automobile. Cependant, ce même profil n'est pas observé sur le site de Fonds-Saint-Denis du fait du trafic automobile réduit de la commune.

IV.3.3 Les poussières : PM10

- Evolution horaire des concentrations :

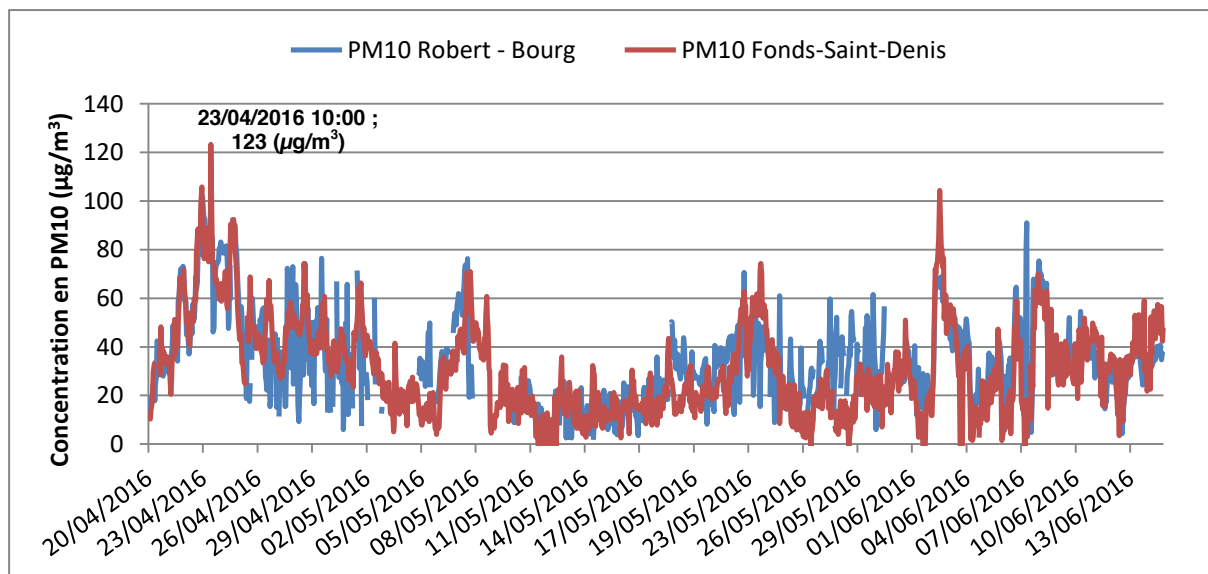


Figure 17 : Evolution horaire des PM10 sur le site de Fonds-Saint-Denis et sur les stations fixes sur la période de mesure.

- Evolution journalière des concentrations :

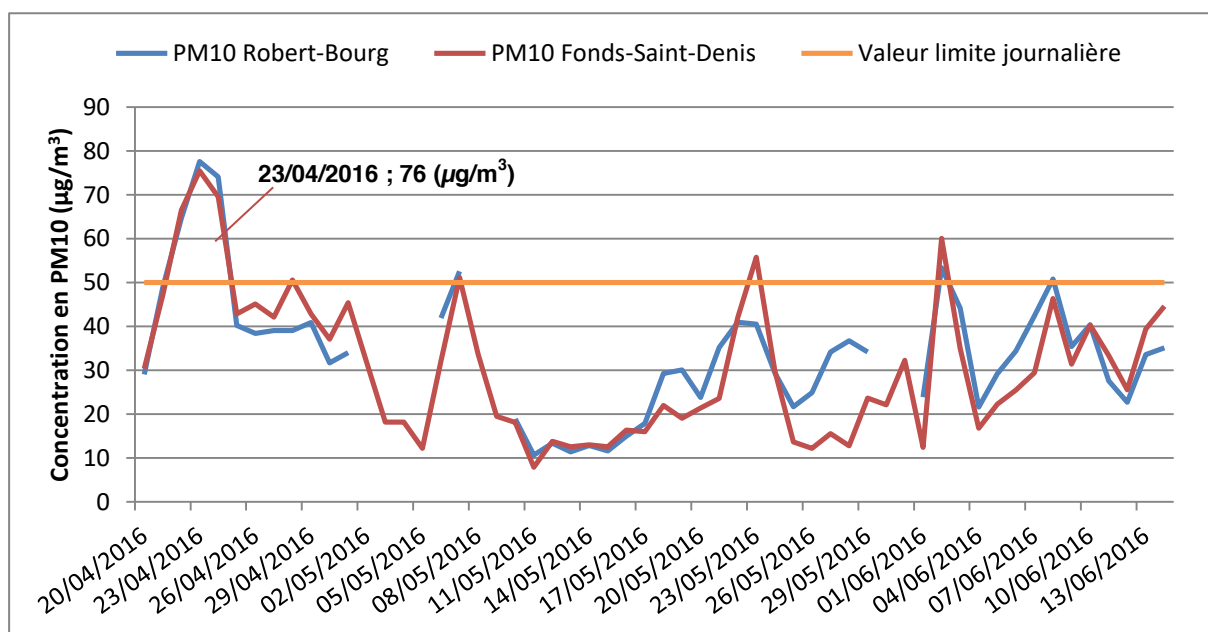


Figure 18 : Evolution journalière des PM10 sur le site de Fonds-Saint-Denis et sur les stations fixes sur la période de mesure.

Les Figures 17 et 18 représentent respectivement l'évolution horaire et journalière des concentrations en PM10. Les concentrations en PM10 sur le site de mesure de Fonds-Saint-Denis suivent l'évolution des concentrations mesurées par la station fixe urbaine du Robert et la station trafic de Renéville, mais leurs sont inférieures. On

notera le maximum de $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière atteint le 23/04/2016 et de $123 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire.

- Comparaison des moyennes :

Types de Stations	Moyenne en PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maximum horaire mesuré en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum journalier mesuré en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Urbaine (Robert)	34	102	78
Trafic (Renéville)	50	109	95
Moyen mobile (Fonds-Saint-Denis)	31	123 23/04/16 10h	76 23/04/16

Tableau 13 : Comparaison des moyennes et des maxima horaires et journaliers des concentrations en PM10 entre le site de Fonds-Saint-Denis et les stations fixes sur la période de mesure.

La concentration moyenne en PM10 sur le site de mesure est du même ordre de grandeur que celle mesurée sur la station fixe urbaine Robert sur la même période de mesure.

- Respect des normes environnementales pour la protection de la santé:

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Site de Fonds-Saint-Denis
Journalier (santé)	Valeur Limite journalière (Décret n°2010-1250 du 21/10/10)	50 (35 dépassements autorisés)	7 dépassements
	Seuil d'information et de recommandation (Décret 2010-1250 du 21/10/10)	50	7 dépassements
	Seuil d'alerte (Décret 2010-1250 du 21/10/10)	80	0 dépassements
Année (santé)	Valeur Limite annuelle (Décret n°2010-1250 du 21/10/10)	40	Respectée
	Objectif de qualité annuel (Décret n°2010-1250 du 21/10/10)	30	Non respecté

Le seuil d'information et de recommandation de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été atteint. Sur le site de Fonds-Saint-Denis, la valeur limite journalière pour la protection de la santé de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est dépassée 7 jours sur 56 jours de mesure. Des dépassements de cette valeur sont également observés 12 jours sur les stations fixes de Madinair durant la même période, et dus au passage d'une brume de sable sur la région. Les dépassements en particules fines dans la commune de Fonds Saint-Denis semblent donc imputables à une source régionale, les épisodes de brume de sable.

- Evaluation du risque de dépassement de ces normes :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur du seuil PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Site de Fonds-Saint-Denis
Journalier (santé)	Seuil d'évaluation supérieur	35 (35 dépassements autorisés par an)	19 dépassements
	Seuil d'évaluation inférieur	25 (35 dépassements autorisés par an)	31 dépassements
Année (santé)	Seuil d'évaluation supérieur	28	Non respecté
	Seuil d'évaluation inférieur	20	Non respecté

Les seuils d'évaluation annuels pour les particules fines sont dépassés sur la période de mesure, toutefois, les seuils journaliers n'ont pas dépassé les 35 dépassements autorisés sur la période de mesure. Ainsi, le risque de dépasser les normes environnementales en moyenne annuelle en PM10 est élevé. Ces dépassements sont enregistrés lors des passages épisodiques de brume de sable. On rappelle que les données issues de l'inventaire des émissions montrent une faible influence du trafic automobile sur les concentrations en PM10 dans la commune de Fonds Saint-Denis. Ainsi, les dépassements semblent exclusivement imputables au phénomène régional de brume de sable.

- Profil journalier :

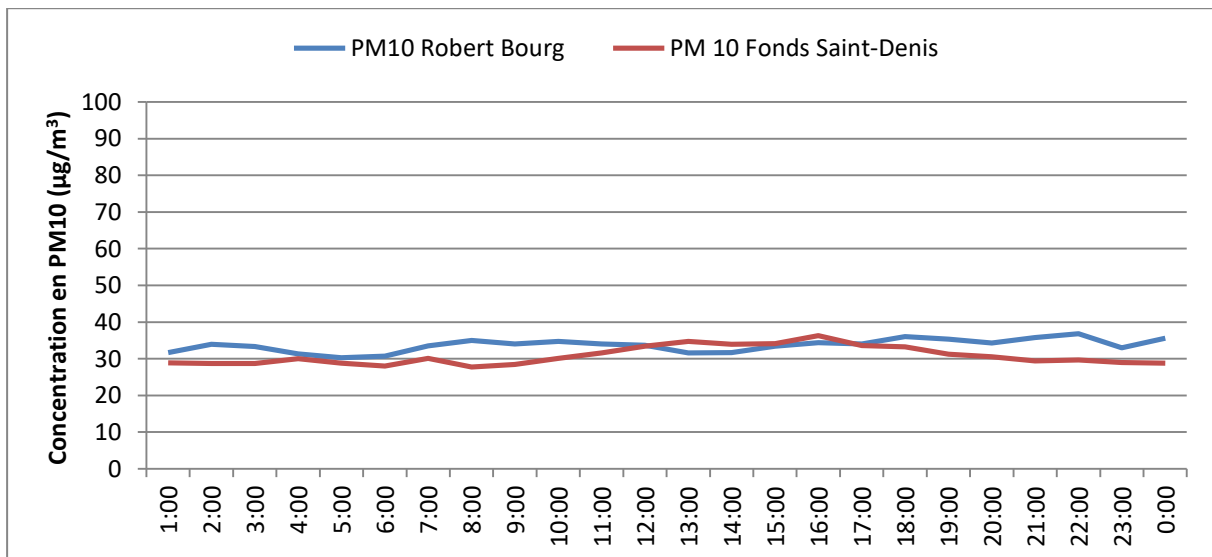


Figure 19 : Profil journalier des PM10 sur le site de Fonds-Saint-Denis et sur les stations fixes sur la période de mesure.

Le profil journalier du site de mesure de Fonds-Saint-Denis suit la même évolution que celui de la station urbaine du Robert. Ce dernier ne permet pas de mettre en évidence une activité particulière mais montre bien la présence d'une source constante régionale de particules fines.

V. Conclusion

En collaboration avec la Mairie de Fonds-Saint-Denis, Madininair a réalisé l'évaluation environnementale de la qualité de l'air dans la commune de Fonds Saint-Denis, qui fait partie du Parc Régional de Martinique.

Un site de mesure situé sur la place principale de la commune a été choisi, répondant aux critères d'implantations imposés pour une mesure dans une zone naturelles protégée. Les mesures effectuées pendant 14% du temps de l'année, ont permis d'estimer une concentration moyenne annuelle sur l'année 2016, comparable aux normes environnementales pour la protection de la santé et la protection de la végétation.

Au terme de cette étude, les concentrations en oxyde d'azote et dioxyde de soufre respectent les normes environnementales pour la protection de la santé et de la végétation. De plus, le risque de dépasser ces normes pour une mesure effectuée toute l'année semble faible. Cependant, le risque de dépasser les normes environnementales en PM10, mesurées sur le site de Fonds-Saint-Denis semble élevé. Cela serait imputable principalement au phénomène régional de brume de sable présent sur l'ensemble du territoire.

En 2017, l'évaluation en zone protégée devrait se poursuivre dans la zone régionale, par l'investigation d'autres sites de mesure répondant aux critères d'implantation exigés pour une comparaison aux normes environnementales pour la protection de la végétation. Cette évaluation sera réalisée sur 5 ans, permettant d'évaluer le risque de dépassement des normes environnementales pour la protection de la végétation.

VI. Annexes

VI.1 Annexe 1 : Implantation des stations fixes de mesure de Madininair



* mesure indicative

VI.2 Annexe 2 : Episodes de brume de sable sur la campagne de mesure

La brume de sable est un phénomène régional. En effet, dès qu'un épisode touche la Martinique, une augmentation des concentrations en particules fines est observée sur l'ensemble des stations de mesure. Ainsi, Madininair observe un épisode de brume de sable quand l'ensemble des mesures en particules fines dont le diamètre est inférieur à $10\mu\text{m}$ (PM10) dépassent la valeur de $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (seuil d'information et de recommandation en particules fines). Les jours dépassant ce seuil sont répertoriés ci-dessous.

Jours de dépassement de $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ en PM10
21/04/2016
22/04/2016
23/04/2016
24/04/2016
25/04/2016
26/04/2016
27/04/2016
28/04/2016
07/05/2016
23/05/2016
02/06/2016
08/06/2016

Tableau 14 : Jours de dépassement de $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ simultanément sur l'ensemble des stations fixes de Madininair sur la campagne de mesure.

VII. Listes des figures et tableaux

FIGURE 1: CRITERES ELIMINATOIRES POUR L'IMPLANTATION D'UN MOYEN DE MESURE DEDIE A L'EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN ZONE PROTEGEE (SOURCE : INVENTAIRE DES EMISSIONS, MADININAIR – 2013).	11
FIGURE 2: SITE D'IMPLANTATION DU MOYEN DE MESURE MOBILE DE MADININAIR SUR LA PLACE CENTRALE DE LA COMMUNE DE FONDS-SAINT-DENIS.	12
FIGURE 3 : IMPLANTATION DES SITES DE MESURE	13
FIGURE 4 : HUMIDITE RELATIVE (%) MESUREE PAR MOYEN MOBILE A FONDS-SAINT-DENIS (SOURCE : MADININAIR, 2016)	17
FIGURE 5 : PRECIPITATION EN MILLIMETRE D'EAU. (SOURCE : STATION METEO FRANCE « VERRIER »)	18
FIGURE 6 : VITESSE (DEGRES) ET DIRECTION DU VENT (M/S) A FONDS-SAINT-DENIS (SOURCE : MADININAIR, 2016).	18
FIGURE 7 : ROSE DES VENTS DU MOYEN MOBILE SUR LA PLACE CENTRALE DE LA COMMUNE DE FONDS-SAINT-DENIS (SOURCE: GOOGLE EARTH ET MADININAIR).	19
FIGURE 8 : EVOLUTION HORAIRE DU SO ₂ SUR LE SITE DE FONDS-SAINT-DENIS ET SUR UNE STATION FIXE DU ROBERT SUR LES PERIODES DE MESURE.	20
FIGURE 9 : EVOLUTION JOURNALIERE DU SO ₂ SUR LE SITE DE FONDS-SAINT-DENIS ET SUR UNE STATION FIXE DU ROBERT SUR LES PERIODES DE MESURE.	20
FIGURE 10 : PROFIL JOURNALIER DU SO ₂ SUR LE SITE DE FONDS-SAINT-DENIS ET SUR UNE STATION FIXE DU ROBERT SUR LES PERIODES DE MESURE.	23
FIGURE 11 : EVOLUTION HORAIRE DU NO _x SUR LE SITE DE FONDS-SAINT-DENIS ET SUR LES STATIONS FIXES SUR LES PERIODES DE MESURE.	24
FIGURE 12 : EVOLUTION HORAIRE DU NO ₂ SUR LE SITE DE FONDS-SAINT-DENIS ET SUR LES STATIONS FIXES SUR LES PERIODES DE MESURE.	24
FIGURE 13 : EVOLUTION JOURNALIERE DU NO _x SUR LE SITE DE FONDS-SAINT-DENIS ET SUR LES STATIONS FIXES SUR LES PERIODES DE MESURE.	25
FIGURE 14 : EVOLUTION JOURNALIERE DU NO ₂ SUR LE SITE DE FONDS-SAINT-DENIS ET SUR LES STATIONS FIXES SUR LES PERIODES DE MESURE.	25
FIGURE 15 : PROFIL JOURNALIER DU NO _x SUR LE SITE DE FONDS-SAINT-DENIS ET SUR LES STATIONS FIXES SUR LES PERIODES DE MESURE.	28
FIGURE 16 : PROFIL JOURNALIER DU NO ₂ SUR LE SITE DE FONDS-SAINT-DENIS ET SUR LES STATIONS FIXES SUR LES PERIODES DE MESURE.	28
FIGURE 17 : EVOLUTION HORAIRE DES PM10 SUR LE SITE DE FONDS-SAINT-DENIS ET SUR LES STATIONS FIXES SUR LA PERIODE DE MESURE.	29
FIGURE 18 : EVOLUTION JOURNALIERE DES PM10 SUR LE SITE DE FONDS-SAINT-DENIS ET SUR LES STATIONS FIXES SUR LA PERIODE DE MESURE.	29
FIGURE 19 : PROFIL JOURNALIER DES PM10 SUR LE SITE DE FONDS-SAINT-DENIS ET SUR LES STATIONS FIXES SUR LA PERIODE DE MESURE.	31
TABLEAU 1 : NORMES ENVIRONNEMENTALES POUR LA SANTE CONCERNANT LE DIOXYDE DE SOUFRE (DECRET 2010-1250 DU 21/10/10)	5
TABLEAU 2 : NORMES ENVIRONNEMENTALES POUR LA PROTECTION DE LA VEGETATION ET DES ECOSYSTEMES CONCERNANT LE DIOXYDE DE SOUFRE (DECRET 2010-1250 DU 21/10/10)	5
TABLEAU 3 : SEUILS D'EVALUATION POUR LE DIOXYDE DE SOUFRE SPECIFIQUES A LA PROTECTION DE LA SANTE	6
TABLEAU 4 : SEUILS D'EVALUATION POUR LE DIOXYDE DE SOUFRE SPECIFIQUES A LA PROTECTION DE LA VEGETATION ET DES ECOSYSTEMES (DIRECTIVE EUROPEENNE 2008/50/CE)	6
TABLEAU 5 : NORMES ENVIRONNEMENTALES POUR LA SANTE CONCERNANT LE DIOXYDE D'AZOTE (DECRET 2010-1250 DU 21/10/10)	7
TABLEAU 6 : NORMES ENVIRONNEMENTALES POUR LA PROTECTION DE LA VEGETATION ET DES ECOSYSTEMES CONCERNANT LES OXYDES D'AZOTE (DECRET 2010-1250 DU 21/10/10)	8
TABLEAU 7 : SEUILS D'EVALUATION POUR LE DIOXYDE D'AZOTE SPECIFIQUES A LA PROTECTION DE LA SANTE.	8
TABLEAU 8 : SEUILS D'EVALUATION POUR LES OXYDES D'AZOTE SPECIFIQUES A LA PROTECTION DE LA VEGETATION (DIRECTIVE EUROPEENNE 2008/50/CE)	8
TABLEAU 9 : NORMES ENVIRONNEMENTALES POUR LES PARTICULES FINES, PM10 (DECRET 2010-1250 DU 21/10/10)	10
TABLEAU 10 : SEUILS D'EVALUATION POUR LES PARTICULES FINES, PM10 (DIRECTIVE EUROPEENNE 2008/50/CE)	10

TABLEAU 11 : COMPARAISON DES MOYENNES ET DES MAXIMA HORAIRES ET JOURNALIERS DES CONCENTRATIONS EN SO ₂ ENTRE LE SITE DE FONDS-SAINT-DENIS ET LES STATIONS FIXES SUR LES PERIODES DE MESURE.	21
TABLEAU 12 : COMPARAISON DES MOYENNES ET DES MAXIMA HORAIRES ET JOURNALIERS DES CONCENTRATIONS EN NO _x ET NO ₂ ENTRE LE SITE DE FONDS-SAINT-DENIS ET LES STATIONS FIXES SUR LES PERIODES DE MESURE.	26
TABLEAU 13 : COMPARAISON DES MOYENNES ET DES MAXIMA HORAIRES ET JOURNALIERS DES CONCENTRATIONS EN PM ₁₀ ENTRE LE SITE DE FONDS-SAINT-DENIS ET LES STATIONS FIXES SUR LA PERIODE DE MESURE.	30
TABLEAU 14 : JOURS DE DEPASSEMENT DE 50 µG/M ³ SIMULTANEMENT SUR L'ENSEMBLE DES STATIONS FIXES DE MADININAIR SUR LA CAMPAGNE DE MESURE.	34