



# ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR

- PAR TUBES PASSIFS -

**commune de Saint-Joseph**  
**NOVEMBRE À DÉCEMBRE 2011**

# EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR DANS LA COMMUNE DE SAINT-JOSEPH

# EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR DANS LA COMMUNE DE SAINT-JOSEPH

<b>I. PRESENTATION DE L'ETUDE</b>	<b>3</b>
<b>II. MATERIELS ET METHODES</b>	<b>4</b>
II.1. LE DIOXYDE D'AZOTE	4
II.1.1 LA FORMATION	4
II.1.2 L'IMPACT	5
II.1.3 VALEURS DE REFERENCE	6
II.2. LES ECHANTILLONNEURS PASSIFS POUR LE DIOXYDE D'AZOTE	7
II.2.1 LE PRINCIPE	7
II.2.2 INFLUENCE DES CONDITIONS CLIMATIQUES	8
II.3. CAMPAGNES DE MESURES	8
II.3.1 IMPLANTATION DES ECHANTILLONNEURS	8
II.3.2 CRITERES DE QUALITE	9
<b>III. EXPLOITATIONS DES RESULTATS</b>	<b>10</b>
III.1. CONDITIONS CLIMATIQUES LORS DES CAMPAGNES	10
III.2. RESULTATS	12
III.2.1 REPRESENTATION DES CONCENTRATIONS DE DIOXYDE D'AZOTE	12
III.2.2 COMPARAISON AUX NORMES	13
III.2.3 COMPARAISONS AUX RESULTATS DE L'ETUDE DE 2002	14
<b>IV. CONCLUSION</b>	<b>15</b>
<b>V. ANNEXE</b>	<b>16</b>

## I. Présentation de l'étude

L'Association Régionale de surveillance de la qualité de l'air en Martinique, Madinainair, dispose actuellement de 8 stations de mesure dispersées stratégiquement sur l'agglomération de Fort de France / Lamentin / Schœlcher, objectif premier de couverture du département en tant que zone de plus de 100 000 habitants. Ces stations mesurent en continu divers polluants : le dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>, les oxydes d'azote NO<sub>x</sub>, l'ozone O<sub>3</sub>, les particules PM10 (inférieures à 10 microns), les particules fines PM2,5 (inférieures à 2,5 microns), le benzène, les métaux lourds et les hydrocarbures aromatiques polycycliques.

L'association Madinainair a aussi pour mission de conduire des mesures de qualité de l'air, notamment dans les zones où aucune mesure en continu n'est réalisée.

C'est dans ce cadre qu'une étude sur les concentrations en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> a été faite dans la commune de Saint-Joseph. Cette démarche a été entreprise sur la période de Novembre-Décembre 2011, la durée de cette étude permet d'avoir une représentativité de la pollution à l'échelle annuelle.

Les mesures ont été réalisées en discontinu à l'aide d'échantillonneurs passifs placés dans toutes l'agglomération de Saint-Joseph afin d'avoir une représentation spatiale du territoire.

Plus d'une centaine de sites ont fait l'objet de mesures pour déterminer la concentration moyenne de dioxyde d'azote sur ces différents lieux.

Les objectifs de cette étude :

- Evaluer la quantité de dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> présente sur différents sites de la commune de Saint-Joseph.
- Etablir une cartographie de ce polluant dans la ville.
- Evaluer le risque de dépasser les seuils réglementaires environnementaux et sanitaires pour le dioxyde d'azote sur les sites étudiés.

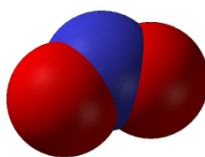
## II. Matériels et méthodes

### II.1. Le dioxyde d'azote

#### II.1.1 La formation

Le dioxyde d'azote est un composé chimique de formule  $\text{NO}_2$ . Par combinaison de l'azote  $\text{N}_2$  et de l'oxygène  $\text{O}_2$ , il se forme dans l'atmosphère du monoxyde d'azote  $\text{NO}$  lors de combustion à hautes températures (moteurs thermiques ou chaudières).

Le monoxyde d'azote  $\text{NO}$  formé est ensuite oxydé en dioxyde d'azote  $\text{NO}_2$  par réaction avec d'autres oxydants de l'air (ozone  $\text{O}_3$ ).



Molécule de dioxyde d'azote  $\text{NO}_2$

Les sources principales d'oxydes d'azotes ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$  ...) sont les véhicules (près de 60%) et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffages...).

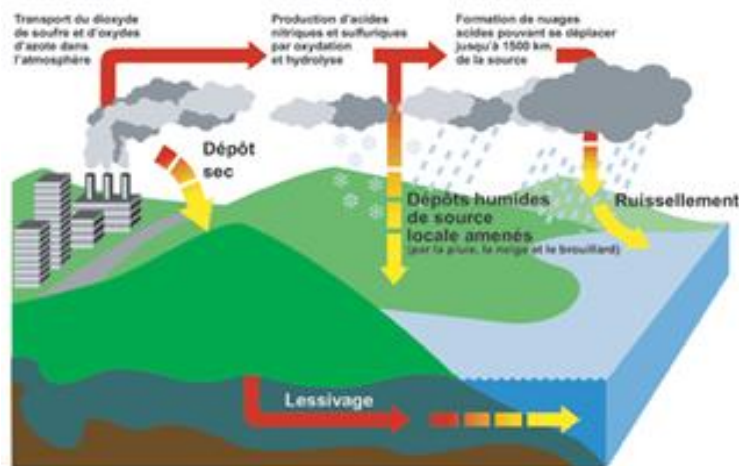
## II.1.2 L'impact

- La présence du monoxyde d'azote NO dans l'atmosphère est essentiellement due à la combustion de carburants fossiles, dans la circulation routière par exemple.

**La concentration de NO** présente dans l'atmosphère n'étant pas très élevée, elle **n'a pas d'effets pathogènes**. Le monoxyde d'azote favorise même l'oxygénation du sang en améliorant les échanges gazeux dans les poumons

- **Le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>, plus dangereux**, touche particulièrement les enfants, les personnes âgées, les asthmatiques et les insuffisants respiratoires qui sont plus sensibles à la pollution. Il provoque une recrudescence des crises d'asthme chez les sujets malades, une altération de la fonction respiratoires et une fragilisation de la muqueuse pulmonaire.

**Le NO<sub>2</sub> a aussi un impact sur l'environnement**, l'acide nitrique formé dans l'atmosphère par le dioxyde d'azote retombe au sol et sur les végétations, ce sont les pluies acides. **Cela contribue à l'acidification des milieux naturels.**



### II.1.3 Valeurs de référence

L'Union européenne a fixé des concentrations de référence, reprises par la législation française dans le décret du 15 février 2002.

Les valeurs des niveaux d'information et des niveaux d'alertes pour le NO<sub>2</sub> qui résultent de la réglementation sont les suivantes.

Moyenne horaire en µg/m <sup>3</sup>	
<b>Seuil d'information et de recommandations</b>	200
<b>Seuil d'alerte</b>	400

Seuils horaire réglementaires

Les valeurs annuelles de **recommandation pour la santé** sont les suivantes :

Moyenne annuelle en µg/m <sup>3</sup>	
<b>Valeur limite</b>	40
<b>Seuil d'évaluation supérieur (SES)</b>	32
<b>Seuil évaluation inférieur (SEI)</b>	26

Valeur limite annuelle et seuils annuels réglementaires

---

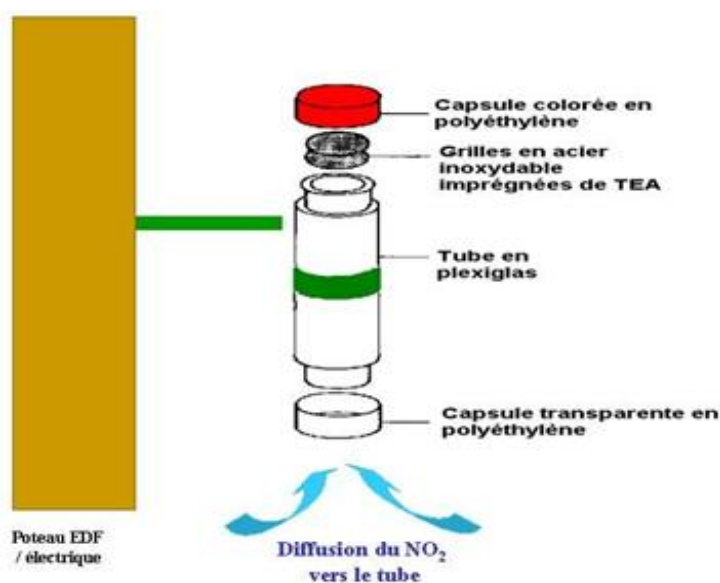
Lorsque les niveaux de pollution mesurés en moyenne annuelle sont supérieurs à un Seuil d'Evaluation Supérieur (SES) les mesures permanentes sont obligatoires. En dessous d'un Seuil d'Evaluation Inférieur (SEI) la modélisation suffit et entre les deux, une combinaison mesure/modélisation est nécessaire.

## II.2. Les échantillonneurs passifs pour le dioxyde d'azote

### II.2.1 Le principe

L'échantillonneur passif, encore appelé tube passif ou échantillonneur à diffusion passive est la méthode utilisée pour prélever l'air qui sera ensuite analysé.

Le principe de l'échantillonneur passif consiste en un tube vertical ouvert à sa partie inférieure, et contenant en sa partie supérieure une grille en acier chargée de triéthanolamine (noté TEA), une substance chimique qui absorbe le NO<sub>2</sub>. Ce composé chimique se diffuse dans le tube à un débit d'échantillonnage de l'ordre de 63.667 cm<sup>3</sup>/h (valeur déterminée en laboratoire).



Echantillonneur à diffusion passive

Les tubes à diffusion passive de NO<sub>2</sub> sont préparés en laboratoire, puis placés dans la commune de Saint-Joseph.

Pendant la durée d'exposition du tube dans l'atmosphère, le gaz NO<sub>2</sub> est piégé dans le tube. Le tube est ensuite ramené au laboratoire où l'on procède à l'extraction et à l'analyse par spectrophotométrie visible à 546 nm afin de déterminer la masse de NO<sub>2</sub> capté.



## II.2.2 Influence des conditions climatiques

Les conditions météorologiques ont une influence sur les niveaux de polluants observés au sol. Les facteurs climatiques interviennent dans le transport de la pollution.

Ainsi **le vent et la pluie** joue un rôle important. Lors de conditions instable, vents forts et/ou fréquentes averses, les polluants sont dispersés dans l'air ou entraînés au sol. On peut s'attendre à des concentrations plus faibles dans ce cas.

En revanche, dans l'air stable, les polluants vont s'accumuler et provoquer une hausse des concentrations.

## II.3. Campagnes de mesures

### II.3.1 Implantation des échantillonneurs

Trois séries de campagnes de 14 jours ont été réalisées, afin de réaliser par la suite une cartographie des concentrations moyennes en polluant dans la ville de Saint-Joseph.

<b>Campagne 1</b>	Du 9 au 23 Novembre 2011
<b>Campagne 2</b>	Du 23 Novembre au 7 Décembre 2011
<b>Campagne 3</b>	Du 7 au 20 Décembre 2011

Dates des campagnes

Afin d'être représentatif, les tubes passifs doivent être placés sur l'ensemble du territoire étudié : zones habitées, réseaux routiers, zones industrielles... Il est préférable de les positionner à 2 ou 3 mètres de hauteur afin d'éviter tout vandalisme, et à 5-10 mètres de la circulation pour les zones de fort trafic routier. Bien sûr il faut tenir compte des contraintes naturelles et techniques qui pèsent sur l'implantation de chaque point.

Le tube passif est laissé ouvert pendant 15 jours sur un site, puis est remplacé par un autre pour la campagne suivante.

La carte d'implantation des tubes dans la commune de Saint-Joseph est présentée sur les figures en **annexe 1 et 2**.

### II.3.2 Critères de qualité

#### LES BLANCS

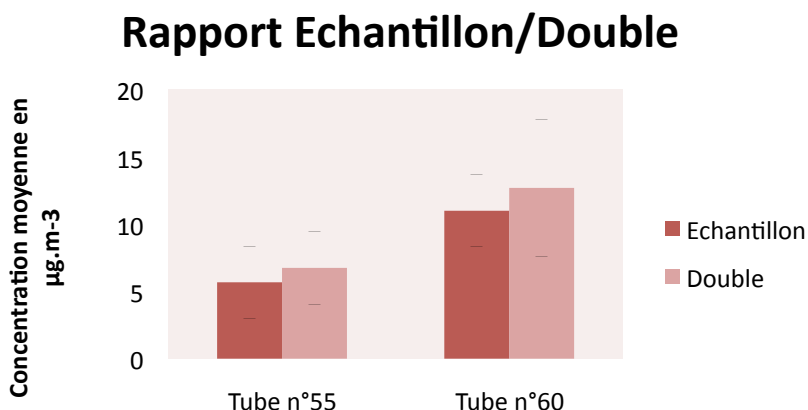
Les tubes témoins aussi appelés « blancs » sont des tubes passifs qui subissent les mêmes manipulations que les échantillons placés sur le territoire mais qui ne sont pas exposés. Ils permettent de vérifier si les échantillonneurs passifs n'ont pas été contaminés.

Les blancs « terrains » sont placés sur les sites de mesures mais ne sont pas ouverts. Lors de chacune des campagnes, 3 blancs « terrains » ont été réalisés.

Pour la totalité des concentrations mesurées sur les blancs, les résultats sont inférieurs à la limite de détection fixée à  $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ce qui signifie que les blancs n'ont pas été contaminés, le transport n'a pas influé sur les résultats.

#### LES DOUBLONS

Des mesures ont été réalisées en doublon afin de contrôler la répétabilité des mesures et de valider les données. Deux tubes passifs sont placés l'un à côté de l'autre sur les sites n°55 et 60. Ils sont censé mesurer la même chose, cela permet de valider la fiabilité des résultats.



Graphe 2: Rapport Echantillon/ Doublon

En incluant une incertitude de mesure sur les tubes, ces résultats montrent une bonne répétabilité des résultats obtenus. Les valeurs entre les échantillons et les doublons sont relativement proches, ce qui garantit la fiabilité de la méthode utilisée.

### III. Exploitations des résultats

#### III.1. Conditions climatiques lors des campagnes

Du 7 au 23 Novembre	Le <b>temps pluvieux</b> de début de mois laisse place à un temps un peu moins humide, voir un peu sec du 10 au 20 Novembre. A noter un indice ATMO à 5 le 10 Novembre. Puis des <b>épisodes pluvieux</b> avec des quantités d'eau importantes reprennent à partir du 20.
Du 23 Novembre au 9 Décembre	Fortes pluies orageuses en cette fin de mois. Puis du 1 au 6 Décembre, le <b>temps est instable et orageux</b> avec fortes pluies localisés. A partir du 7, le <b>temps est sec et nuageux</b> . Dès le 8, l'Alizé est faible avec très peu d'averses. Cette période connaît une bonne qualité de l'air avec en moyenne un indice de 2.
Du 9 au 20 Décembre	Du 9 au 15, les journées sont marquées par quelques <b>fortes pluies localisées</b> . Puis à partir du 15, le vent reprend de la vigueur, avec un temps dans l'ensemble <b>ensoleillé</b> marqué par quelques averses. Les indices ATMO seront compris entre 2 et 4 jusqu'à la fin de la période de mesure.

Sur les trois campagnes de mesures, les températures relevées sont les suivantes :

	Campagne 1 : 7-23 Novembre	Campagne 2 : 23 Nov.-9 Déc.	Campagne 3 : 9-20 Décembre
Température moyenne (°C)	29,9	28,7	28
Température maximale (°C)	31	31	29

Températures relevées lors des campagnes

## EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR DANS LA COMMUNE DE SAINT-JOSEPH

**Remarques** : La direction du vent à été déterminé par la station fixe du lycée Schœlcher situé à Fort-de-France. On suppose alors que la direction du vent est similaire pour Saint-Joseph.

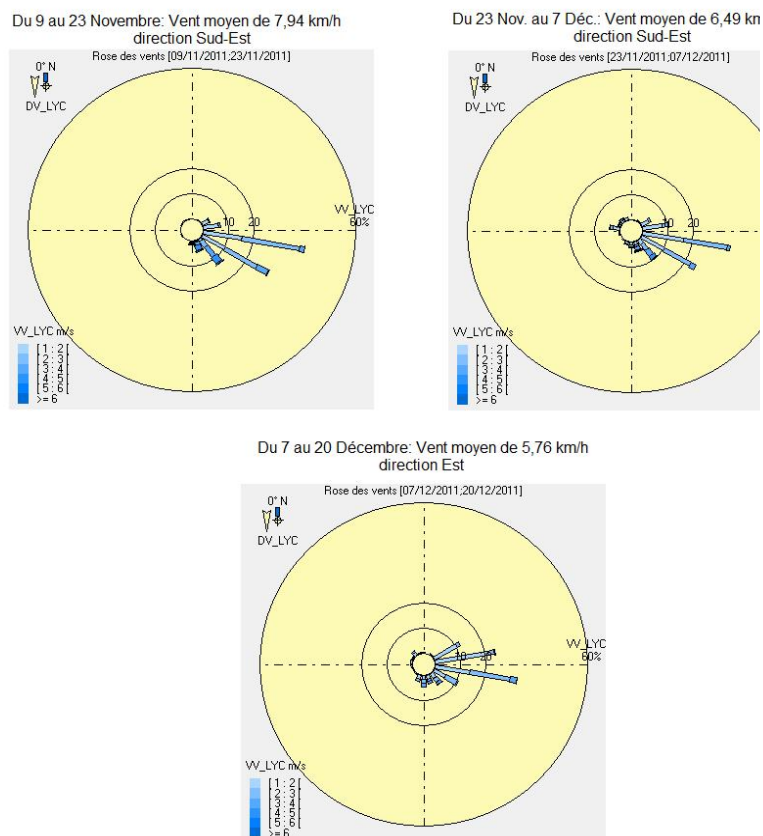


Figure 2 : Rose des vents durant les campagnes

En résumé, durant cette campagne de mesure le vent a fréquemment soufflé dans la direction Sud-est, avec majoritairement des vents de faible intensité (inférieur à 3 m/s). Ce vent est associé à de fréquentes périodes pluvieuses et des températures élevées.

Comparaison des concentrations moyennes entre chaque campagne.

	Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3
<b>Concentration moyenne en <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	7,3	5,7	7,1

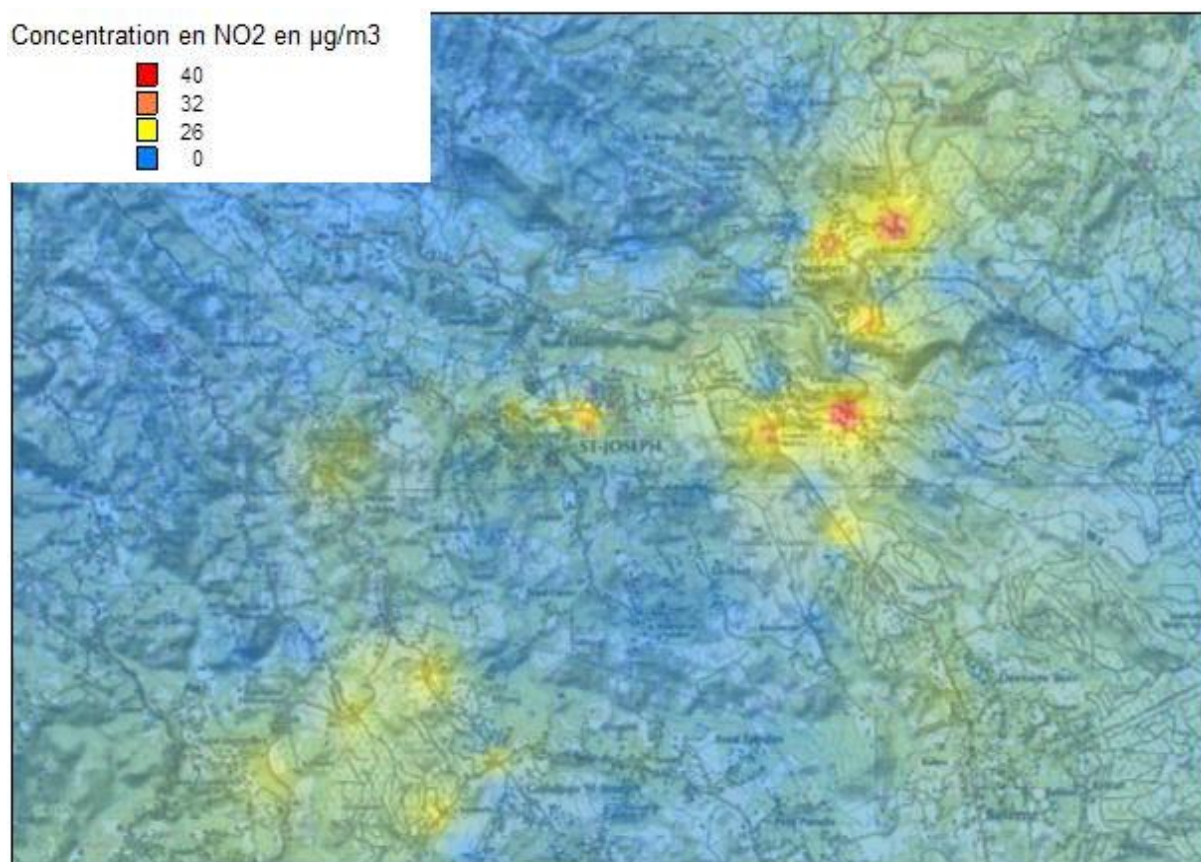
D'après le tableau, une diminution de la concentration est observée lors de la campagne 2. Cela pourrait venir du temps pluvieux à cette période. Même si les concentrations en dioxyde d'azote sont différentes d'une campagne à l'autre, la répartition des concentrations est relativement identique. Ainsi, la moyenne des concentrations peut être réalisée sur chaque site de mesure.

### III.2. Résultats

#### III.2.1 Représentation des concentrations de dioxyde d'azote

La moyenne des concentrations trouvées en chaque site est déterminée (annexe 3). Grâce à un logiciel de type Système d'Information Géographique (dans notre cas MapInfo), les concentrations moyennes sont représentées sur une carte de la commune (annexe 4).

Ainsi, pour obtenir la carte des concentrations en un polluant, on utilise le principe d'interpolation.



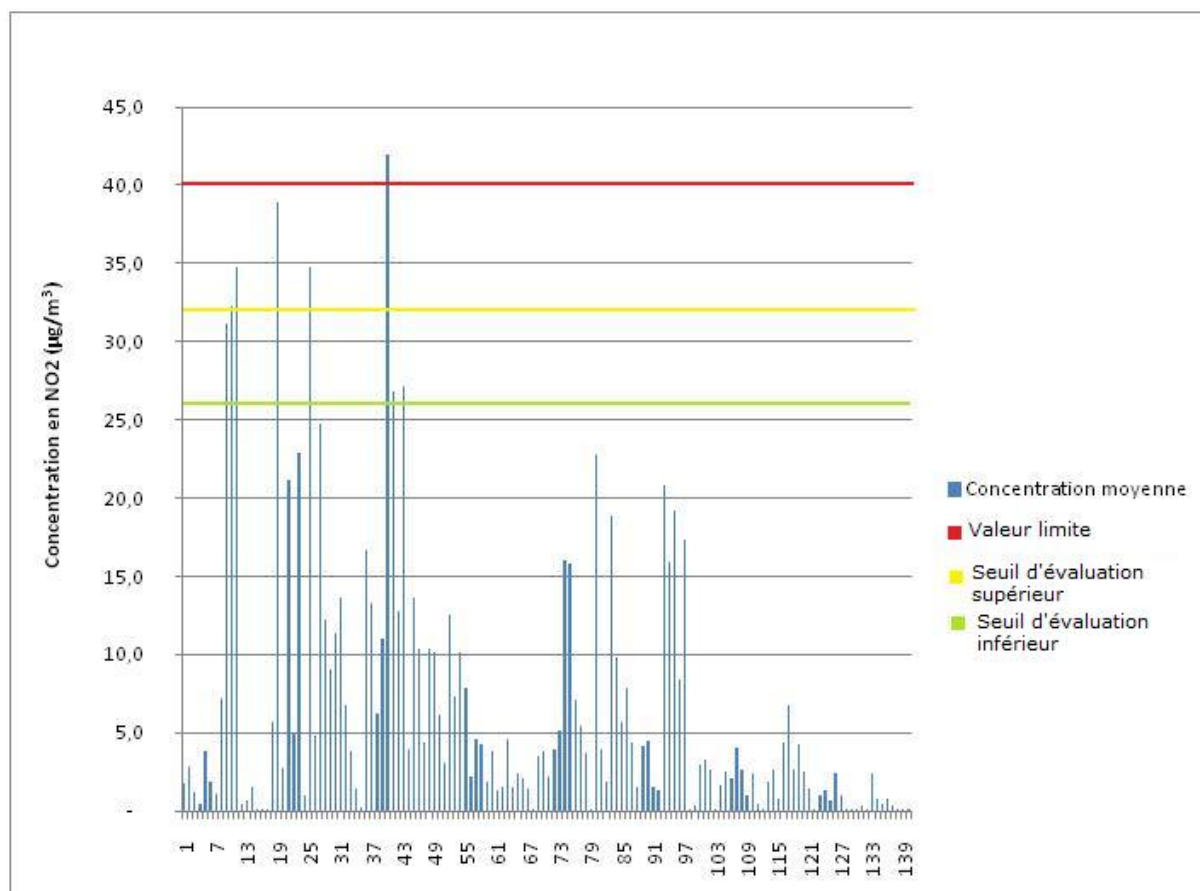
Représentation des concentrations de dioxyde d'azote

On remarque une concentration en dioxyde d'azote plus élevée autour des grands axes routiers. En s'éloignant de ces axes, il y a une diminution du dioxyde d'azote.

### III.2.2 Comparaison aux normes

L'étude étant réalisée sur 3 campagnes de 2 semaines, on peut estimer une moyenne annuelle. Cette moyenne annuelle sera comparée à la **valeur limite annuelle pour la protection de la santé**. Cette limite est fixée à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Cette moyenne est également comparée aux seuils d'évaluation supérieur et inférieur qui définissent la stratégie de surveillance sur le territoire de la Martinique.



Concentration en NO2 en fonction du numéro du site

La valeur limite pour la protection de la santé est dépassé en un point de mesure. Ce point se situe à une intersection le long de la RN4. En effet, la route nationale relie Saint-Joseph aux communes du Nord-Atlantique.

Le pic de dioxyde d'azote ( $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) à ce point pourrait être expliqué par la présence d'une montée juste avant l'intersection, d'une entrée très passante vers des résidences et la proximité d'une école. Tout ceci est à l'origine d'une forte circulation automobile.

## EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR DANS LA COMMUNE DE SAINT-JOSEPH

Par ailleurs, les seuils d'évaluation supérieur et inférieurs sont dépassés en 8 points de mesures tous situés sur la RN4, dont 4 sites qui dépassent le SES (cf. tableau suivant)

	Valeur limite	Seuil d'évaluation supérieur	Seuil d'évaluation inférieur
<b>Nombre de dépassement</b>	1	4	8

Nombre de dépassement des normes environnementales

### III.2.3 Comparaisons aux résultats de l'étude de 2002

Une étude similaire a été faite en 2002 dans la commune de Saint-Joseph.

Le tableau ci-dessous représente la comparaison entre les deux études.

	Concentration moyenne en 2011 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration moyenne en 2002 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>RN4</b>	17,01	12
<b>Bourg</b>	8,38	9,9
<b>Zone rurale</b>	3,43	8,89

Tableau 5 : Comparaison entre les concentrations de 2011 et 2002

Comparaison entre les concentrations de 2011 et 2002.

On remarque qu'entre 2002 et 2011, il y a une augmentation de la concentration moyenne en  $\text{NO}_2$  le long de la route nationale 4. Etant donné que la RN4 traverse la Martinique d'Est en Ouest, il y a une circulation routière très dense sur cette route.

De plus, entre 2002 et 2011 la population à Saint-Joseph est passée de 15 000 à un peu plus de 17 000 habitants, ce qui entraîne une augmentation du flux de véhicule.

Dans le bourg, le niveau de  $\text{NO}_2$  est relativement resté le même.

#### Remarques

Les concentrations moyennes de 2002 doivent être examinées avec prudence car de nombreux paramètres varient entre les deux études (Périodes de mesure, conditions climatiques, nombres et lieux des sites...).

En zone rurale, la diminution de la concentration de dioxyde d'azote de 2002 à 2011 pourrait être expliquée par un plus grand nombre de tubes passifs implantés pour l'étude de 2011, ce qui pondère les valeurs trouvées. Tout de même les résultats de 2002 et 2011 restent faibles, bien en dessous du seuil d'évaluation.

### IV. Conclusion

Des campagnes de mesures du dioxyde d'azote ont été réalisées dans la commune de Saint-Joseph en Martinique. Elles se déroulent sur la période de Novembre et Décembre 2011 à l'aide d'échantillonneurs passifs. Trois séries de deux semaines de mesures ont été faites sur 140 sites de la ville de Saint-Joseph, dans les zones urbaines, et zones trafics.

Le site qui enregistre la concentration en NO<sub>2</sub> la plus élevée (42 µg/m<sup>3</sup>) est à une intersection le long de la RN4. La valeur limite pour la protection de la santé est dépassée en ce point, proche d'une circulation routière dense.

Tout de même, on remarque que huit sites dépassent le seuil d'évaluation inférieur, dont 4 sites dépassent le seuil d'évaluation supérieur. Ces sites sont situés sur la route nationale 4 (RN4), principale route qui traverse la Martinique d'Est en Ouest.

**Notons qu'en s'éloignant de ce grand axe de circulation, les concentrations moyennes mesurées diminuent rapidement.**

**Les concentrations moyennes en dioxyde d'azote durant cette campagne sont majoritairement en dessous de la valeur limite annuelle pour la protection de la santé, ce qui représente 94% des mesures.**

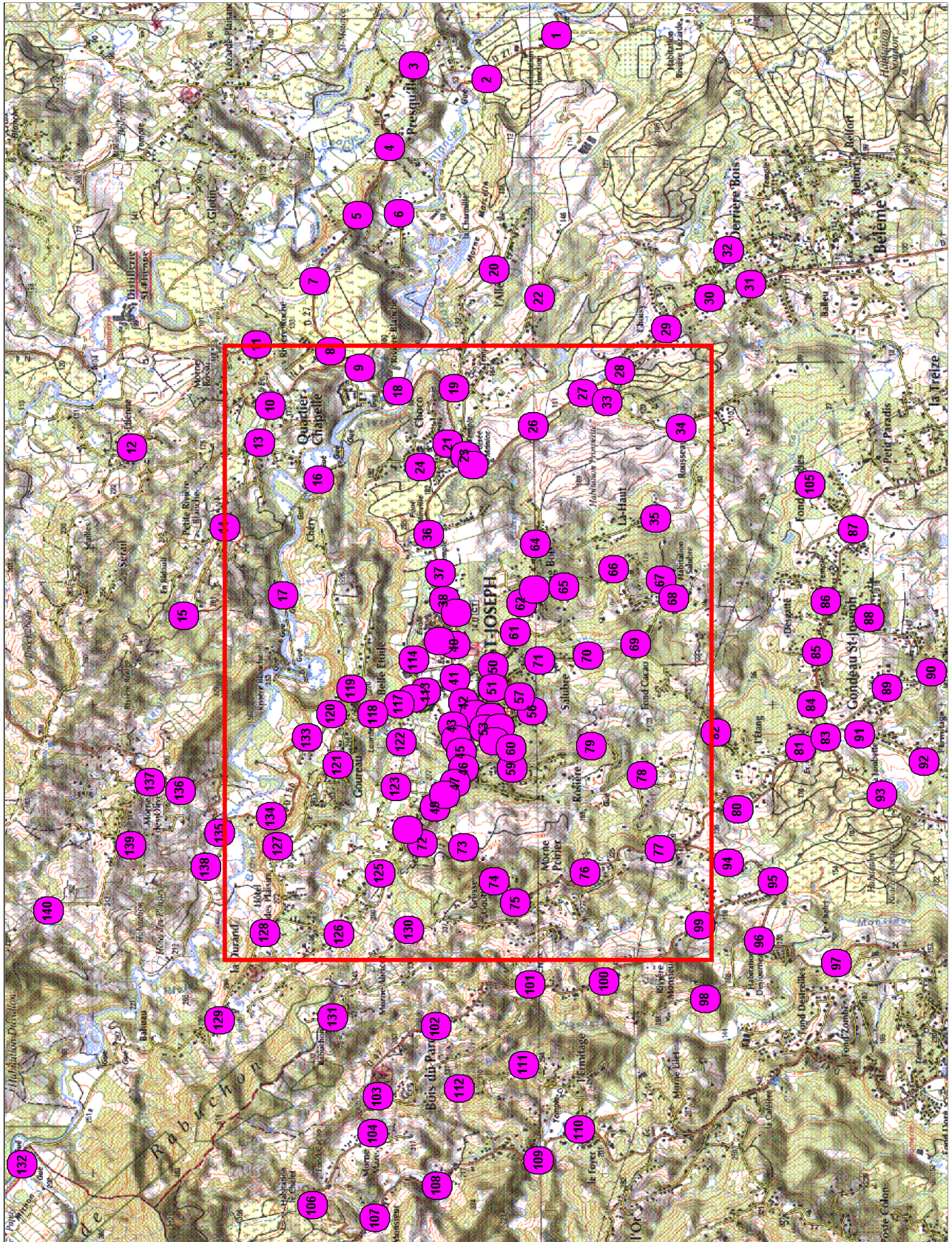
La comparaison des mesures de 2011 avec une étude similaire menée en 2002, a révélée une augmentation de la concentration de dioxyde d'azote sur la RN4 au fil des années.

La mesure du dioxyde d'azote par échantillonneurs à diffusion passive ne nous permet pas d'avoir les informations en temps réels du niveau de NO<sub>2</sub>. Par conséquent, le renouvellement de cette étude le plus régulièrement est à préconiser pour observer l'évolution des concentrations en polluants automobiles à moyen terme. Eventuellement, des mesures par camion laboratoire peuvent être envisagées pour avoir des mesures en continu et en temps réel.



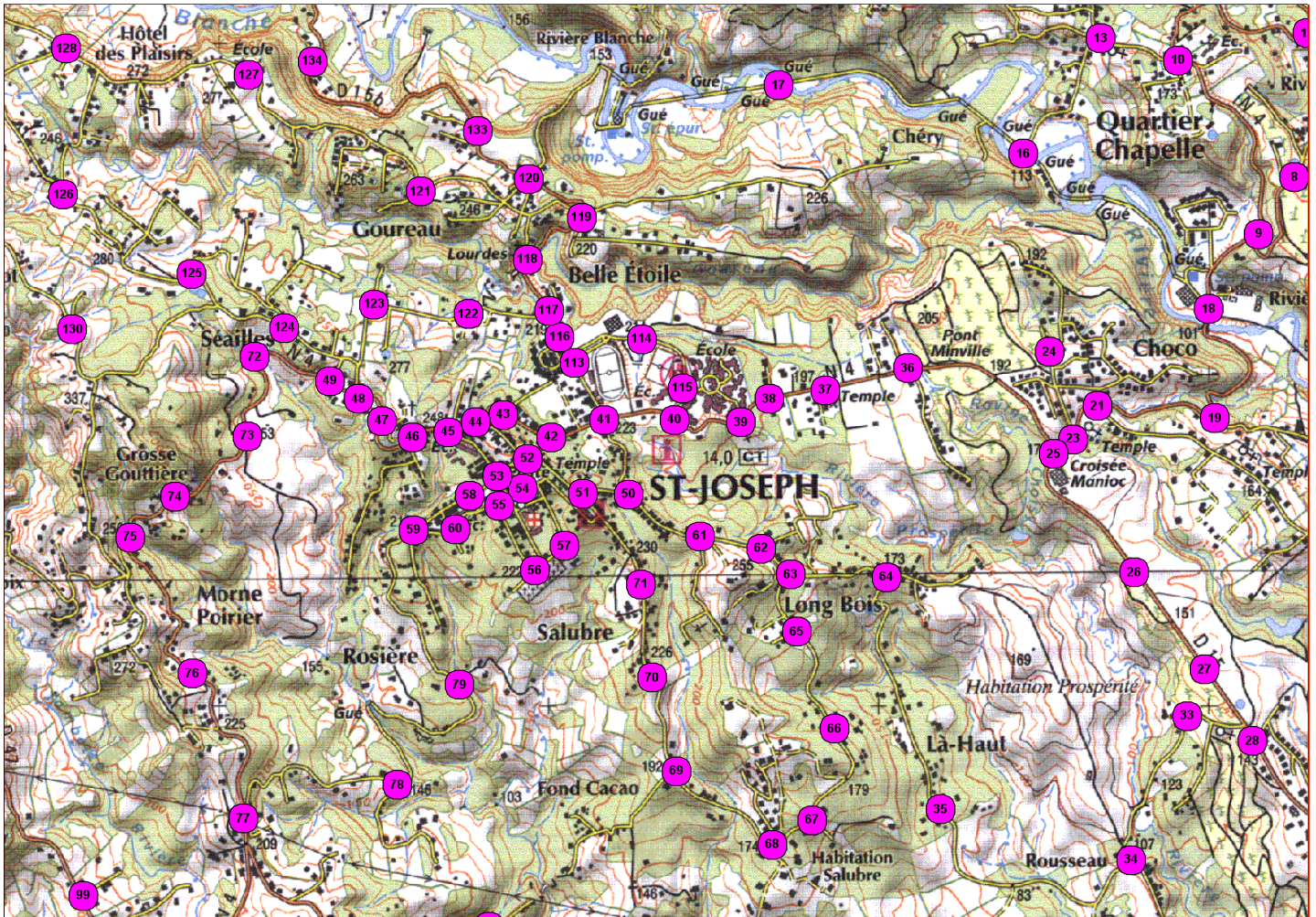
## V. Annexe

Annexe 1 : Sites d'implantation des tubes passifs à Saint-Joseph



# EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR DANS LA COMMUNE DE SAINT-JOSEPH

Annexe 2 : Sites d'implantations des tubes passifs à Saint-Joseph



## EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR DANS LA COMMUNE DE SAINT-JOSEPH

Annexe 3 : Résultats des campagnes et concentrations moyennes

<b>Tubes</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Tubes</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>Moyenne</b>
1	3,0	0,6	1,8	1,8	71	3,4	0,9		2,1
2	5,0	1,7	1,8	2,8	72	4,3	3,9	3,6	3,9
3	4,3	0,1	0,1	0,1	73	6,4	4,6	4,5	5,1
4	2,3	0,1	0,1	0,1	74	13,4	16,5	18,3	16,1
5	4,1	3,1	4,5	3,9	75	14,4	13,1	20,0	15,8
6	2,5	1,1	2,0	1,9	76	5,8	6,8	8,8	7,1
7	3,1	0,7	0,1	1,1	77	2,0	5,9	8,4	5,4
8	8,6	6,1	7,0	7,2	78	4,6	2,1	4,5	3,7
9	33,2	35,2	24,9	31,1	79	1,1	0,1	0,1	0,0
10	33,5	29,2	34,0	32,2	80	18,1	22,3	27,9	22,7
11	30,3	34,0	40,1	34,8	81	3,1	0,1	10,1	4,0
12	1,7	0,0	0,1	0,4	82	2,4	1,4	1,8	1,9
13	1,8	0,1	0,5	0,7	83	20,3	10,2	26,3	18,9
14	2,7	0,2	1,7	1,5	84	10,6	11,6	7,4	9,9
15	1,0	0,1	0,1	0,1	85	2,5	5,4	9,1	5,7
16	1,0	0,1	0,1	0,1	86	6,9	9,1	7,4	7,8
17	0,2	-		0,1	87	5,9	5,5	1,7	4,4
18	7,7	4,6	4,6	5,6	88	2,1	1,7	0,8	1,5
19	28,3	46,0	42,3	38,9	89	2,9	3,9	5,7	4,2
20	4,1	2,9	1,2	2,7	90	2,6	6,5	4,3	4,5
21	22,2	18,3	22,9	21,1	91	2,6	1,1	0,8	1,5
22	7,0	2,6	5,2	5,0	92	2,1	1,7	0,2	1,3
23	21,1	22,3	25,4	22,9	93	22,8	17,3	22,3	20,8
24	2,7	0,5	0,1	1,0	94	14,4	12,0	21,4	15,9
25	40,4	29,7	34,1	34,7	95	18,4	16,5	22,7	19,2
26	9,3	0,1	8,9	4,8	96	8,3	7,4	9,4	8,4
27	18,7	24,3	31,2	24,7	97	16,7	14,8	20,5	17,3
28	18,6	14,2	3,9	12,2	98	2,5	0,1	0,1	0,0
29	3,6	5,1	18,6	9,1	99	1,4	1,0	0,1	0,4
30	12,6	13,2	8,2	11,3	100	3,6	2,6	2,6	2,9
31	9,9	12,2	18,7	13,6	101	4,2	3,2	2,4	3,3
32	2,1	0,7	17,5	6,8	102	3,2	2,6	2,1	2,7
33	6,3	3,3	1,7	3,8	103	1,0	0,3	0,1	0,0
34	3,1	0,6	0,5	1,4	104	3,3	0,7	0,8	1,6
35	1,4	0,1	0,3	0,3	105	2,6	2,4	2,4	2,5
36	16,5	16,4	17,1	16,7	106	2,8	5,0	0,1	2,1
37	11,6	11,8	16,4	13,3	107	3,6	8,4	0,0	4,0
38	7,7	7,9	3,0	6,2	108	2,0	3,2		2,6
39	11,4	9,5	12,0	11,0	109	1,1	4,0	0,1	0,9
40	46,9	41,1	37,8	41,9	110	3,9	2,8	0,5	2,4

## EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR DANS LA COMMUNE DE SAINT-JOSEPH

41	26,9	24,7	28,7	26,8	111	1,8	0,2	0,1	0,5
42	20,7	0,1	18,9	12,8	112	0,5	1,5	0,1	0,1
43	26,4	25,6	29,3	27,1	113	3,1	0,1	2,7	1,8
44	3,9	3,7	4,1	3,9	114	2,7	2,0	3,3	2,6
45	12,6	11,7	16,7	13,7	115	2,3	0,3	0,1	0,8
46	10,0	8,6	12,5	10,4	116	6,7	2,4	4,2	4,4
47	6,3	3,7	3,0	4,4	117	10,6	0,6	9,1	6,7
48	11,0	9,4	10,8	10,4	118	5,4	0,1	2,7	2,6
49	8,2	9,5	12,6	10,1	119	7,7	0,1	6,0	4,2
50	6,3	5,8	6,2	6,1	120	4,9	0,0	2,7	2,5
51	7,4	0,1		3,0	121	3,1	1,1	0,0	1,4
52	12,5	10,5	14,7	12,6	122	2,1	0,1	0,1	0,1
53	8,1	6,6		7,4	123	0,9	2,7	0,1	1,0
54	11,8	2,0	16,8	10,2	124	3,4	0,1	0,6	1,3
55	9,1	4,2	10,4	7,9	125	2,1	0,6	0,1	0,6
56	3,4	1,1	2,0	2,2	126	3,9	2,4	0,8	2,4
57	5,0	3,9	4,9	4,6	127	2,0	0,6	0,5	1,0
58	5,3	2,5	5,1	4,3	128	1,0	0,1	0,1	0,1
59	3,3	2,1	0,3	1,9	129	0,3	0,1		0,1
60	4,6	3,5	3,5	3,8	130	1,0	0,0	0,1	0,1
61	2,1	0,2	1,7	1,3	131	0,3	1,1	0,1	0,3
62	3,1	0,5	0,9	1,5	132	0,2	0,1	0,1	0,1
63	5,8	3,3		4,5	133	3,5	2,6	1,2	2,5
64	3,0	0,9	0,6	1,5	134	1,8	0,2	0,3	0,8
65	4,0	1,7	1,5	2,4	135	1,4	0,6	0,1	0,4
66	3,3	1,7	1,2	2,1	136	3,1	0,5	0,1	0,8
67	3,4	0,2	0,6	1,4	137	0,7	0,2	0,0	0,3
68	1,2	0,1	0,1	0,1	138	0,9	0,1	0,1	0,1
69	4,6	2,6	3,2	3,5	139	1,0	0,1	0,1	0,1
70	5,3	1,6	4,5	3,8	140	0,5	0,1	0,1	0,1

- Dépassement de la valeur limite
- Dépassement du seuil d'évaluation inférieur
- Dépassement du seuil d'évaluation supérieur

# EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR DANS LA COMMUNE DE SAINT-JOSEPH

Annexe 4 : Concentrations moyennes en chaque site de mesures

