

BILAN DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LES COMMUNES DE SAINT-LOUIS ET DE L'ETANG-SALE

PERIODE DE SURVEILLANCE : 2000 A 2014



Station de mesures - Ecole Sarda Garriga

Réf. : DE 017 I
Parution : 24/06/2015





Contact :

Observatoire Réunionnais de l'air (ORA)

Parc TECHNOR - Bâtiment Rodrigues

5, rue Henri Cornu

97490 Sainte-Clotilde

Téléphone : 02 62 28 39 40 - Fax : 02 62 28 97 08

Mél : ora@atmo-reunion.net

Site : www.atmo-reunion.net

Résumé :

Le présent rapport décrit et commente les données de qualité de l'air de l'année 2014 relevées sur les communes de Saint-Louis et de l'Etang-Salé et les tendances observées à long terme. Les données sont comparées aux normes de qualité de l'air en vigueur.

Suite à l'audit du LCSQA (Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air) et aux recommandations du guide d'agrégation, les bases de calcul statistique ne sont plus le quart d'heure mais l'heure pleine, ni la moyenne glissante sur 24 h mais la moyenne journalière. Pour information, à partir de 2014, les données primaires utilisées sont en heure pleine.

L'ensemble des moyennes horaires calculées sur le ¼ h n'est plus appliqué à compter de 2014. De même, les moyennes journalières calculées sur 24h glissantes sur le ¼ h ne sont plus appliquées à compter de 2014.

Conditions de diffusion :

L'ensemble des données statistiques relatives aux mesures de la qualité de l'air à La Réunion sont disponibles sur le site internet de l'ORA à l'adresse <http://www.atmo-reunion.net>

Les données contenues dans ce document restent la propriété de l'Observatoire Réunionnais de l'Air (ORA).

Les rapports et données ne seront pas systématiquement rediffusés en cas de modification ultérieure.

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit faire référence à l'ORA en termes de « Observatoire Réunionnais de l'Air : nom de l'étude (***Évaluation de la qualité de l'air sur les communes de Saint-Louis et l'Etang-Salé***) ».

L'Observatoire Réunionnais de l'Air (ORA) ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels et/ou publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas utilisées pour la validation des résultats présentés.

MISE A JOUR

INDICE	DATE	OBJET DE LA MODIFICATION	PAGE(S) MODIFIEES
I	24 juin 2015	Ajout des données de l'année 2014	Toutes

	REDIGE PAR	REU PAR
NOM	Chatrapatty BHUGWANT	Bruno SIEJA
FONCTION	Ingénieur d'études/Chef de Projets Polluants réglementés	Directeur
VISA		

Sommaire

Glossaire	3
I- Polluants étudiés et réglementation	4
1. Sources et impacts des polluants étudiés	4
2. Réglementation	5
II- Méthodologie	6
1. Plan de situation	6
2. Dispositifs de surveillance	7
a) Stations fixes de surveillance	7
b) Appareils de mesures automatiques	7
3. Méthodes de mesure	8
a) Mesures automatiques	8
b) Analyses en laboratoire	8
III- Résultats et commentaires	9
a) Mesures des concentrations en dioxyde de soufre (SO ₂)	9
b) Mesures des concentrations de dioxyde d'azote (NO ₂)	12
c) Mesures des concentrations en oxydes d'azote (NO _x)	15
d) Mesures des concentrations en fines particules (PM10)	16
e) Mesures des concentrations en fines particules (PM2.5)	19
f) Mesures des concentrations en monoxyde de carbone (CO)	20
g) Mesures des concentrations en métaux lourds (Pb, As, Ni et Cd)	21
h) Mesures des concentrations en benzène (C ₆ H ₆)	21
Conclusion	22

Glossaire

Polluants surveillés

As : Arsenic

C₆H₆ : Benzène (composé incolore, volatil, combustible, obtenu à partir du pétrole ou de la houille). C'est un Composé Organique Volatil (COV)

Cd : Cadmium

COV : Composés Organiques Volatils

CO : Monoxyde de carbone

Ni : Nickel

NO₂ : Dioxyde d'azote

NO_x : Oxydes d'azote

O₃ : Ozone

Pb : Plomb

PM_{2.5} : Particules en suspension (PM : particulate matter) de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 2.5 micromètres

PM₁₀ : Particules en suspension (PM : particulate matter) de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 micromètres

SO₂ : Dioxyde de soufre

I- Polluants étudiés et réglementation

1. Sources et impacts des polluants étudiés

Les données relevées dans le cadre de la surveillance réglementaire sur les communes de Saint-Louis et de l'Etang-Salé concernent les polluants suivants :

- Le **dioxyde de soufre** (SO₂)
- Le **dioxyde d'azote** (NO₂)
- Les **oxydes d'azote** (NO_x)
- Le **monoxyde de carbone** (CO)
- Les **particules fines en suspension** : (PM10) et (PM2.5)
- Les **métaux lourds** : arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni) et plomb (Pb)

Le **tableau 1** ci-dessous décrit les polluants surveillés, en indiquant leurs origines et les impacts environnemental et sanitaire qu'ils peuvent engendrer.

Polluant	Origine	Impact sur l'environnement	Impact sur la santé
DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)	Origine anthropique : Emission de dioxyde de soufre lors de la combustions de combustibles fossiles (fioul, charbon, lignite, gazole...) contenant du soufre. Origine naturelle : Emission des composés soufrés lors d'éruption de volcans ...	→ Contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols. → Contribue également à la dégradation des matériaux de nombreux monuments.	→ Irritation des muqueuses de la peau et voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques).
DIOXYDE D'AZOTE (NO₂)	Les oxydes d'azote (NO _x) regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO ₂), ils proviennent essentiellement de la combustion de combustibles fossiles. En effet, le monoxyde d'azote (NO) rejeté par les pots d'échappements s'oxyde dans l'air et se transforme en dioxyde d'azote (NO ₂). Mais une partie du dioxyde d'azote est également émise telle quelle dans l'atmosphère.	→ Rôle précurseur dans la formation de l'ozone dans la basse atmosphère. Contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.	→ Gaz irritant pour les bronches (augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques).
MONOXYDE DE CARBONE (CO)	Le monoxyde de carbone (CO) provient du mauvais fonctionnement des appareils de chauffage et des émissions du trafic automobile. Des taux importants de CO peuvent être émis quand un moteur tourne au ralenti dans un espace clos (garage) ou en cas d'embouteillages dans des espaces couverts (tunnels), ainsi qu'en cas de mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage domestique.	→ Participe aux mécanismes de formation de l'ozone. → Se transforme en gaz carbonique (CO ₂) et contribue ainsi à l'effet de serre.	→ A forte dose, le CO provoque des intoxications. Il se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant à un manque d'oxygénation du système circulatoire et nerveux, causant des nausées, vomissements ...
PARTICULES FINES (PM10)	Origine anthropique : Combustions industrielles ou domestiques, transport routier (principalement par le diesel). Origine naturelle : Volcanisme, érosion, embruns marins ... Classées en fonctions de leur taille : PM10 : Particules de diamètre ≤10µm (retenues au niveau du nez et des voies aériennes supérieures).	→ Contribuent aux salissures des bâtiments et des monuments.	→ Polluants irritants, leur action dépend de leur diamètre: les particules les plus grosses sont retenues par les voies aériennes supérieures alors que les plus fines pénètrent profondément dans les voies respiratoires. Leur toxicité est accentuée du fait qu'elles peuvent transporter des composés nocifs et cancérigènes.
Métaux lourds (Plomb : Pb; Arsenic : AS; Cadmium : Cd; Nickel : Ni)	Origine anthropique : Les émissions de métaux toxiques proviennent principalement de la combustion de combustibles fossiles (charbons, fiouls...) et de certains procédés industriels particuliers : incinération de déchets ménagers ou industriels (Pb, Cd), traitements de surface (Ni), fonderies de métaux ou verreries (As)... Ils se retrouvent généralement transportés par les particules, à l'exception du mercure (Hg) qui est principalement gazeux.	→ Les métaux toxiques contaminent les sols et les aliments. Ils s'accumulent dans les organismes vivants et perturbent les équilibres et mécanismes biologiques. Certaines variétés de lichens et mousses servent de bioindicateurs et sont couramment utilisés pour la surveillance des métaux dans l'environnement.	→ Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires ...

Tableau 1 : Description générale de l'origine et des impacts des polluants surveillés.

2. Réglementation

Les résultats des polluants surveillés sont comparés à différentes références réglementaires, notamment :

S.A	Seuil d'alerte défini dans l'article R221-1 du code de l'Environnement ¹
S.I.R	Seuil d'information et de recommandation défini dans l'article R221-1 du code de l'Environnement ¹
V.L.P.S	Valeur limite pour la protection de la santé humaine définie dans l'article R221-1 du code de l'Environnement ¹
N.C.P.V	Niveau critique pour la protection de la végétation défini dans l'article R221-1 du code de l'Environnement ¹
O.Q	Objectif de qualité défini dans l'article R221-1 du code de l'Environnement ¹
V.C	Valeur cible définie dans l'article R221-1 du code de l'Environnement ¹
V.L	Valeur limite définie dans l'article R221-1 du code de l'Environnement ¹

Décret 2010 - 1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air				
Polluants réglementés				
Type	Valeur	Période considérée	Mode calcul	Remarques
Dioxyde de soufre - SO₂				
S.A	500 µg/m ³	3 heures consécutives	Moyenne horaire	
S.I.R	300 µg/m ³	Heure	Moyenne horaire	
V.L.P.S	350 µg/m ³	Année civile	Moyenne horaire	A ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile
	125 µg/m ³	Année civile	Moyenne journalière	A ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile
O.Q	50 µg/m ³	Année civile	Moyenne annuelle civile	
N.C.P.V	20 µg/m ³	Année civile	Moyenne annuelle civile	
	20 µg/m ³	du 1 ^{er} octobre au 31 mars	Moyenne sur la période	
Dioxyde d'azote - NO₂				
S.A	400 µg/m ³	3 heures consécutives	Moyenne horaire	
S.I.R	200 µg/m ³	Heure	Moyenne horaire	
V.L.P.S	200 µg/m ³	Année civile	Moyenne horaire	A ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
O.Q	40 µg/m ³	Année civile	Moyenne annuelle civile	
Oxydes d'azote - NOx				
N.C.P.V	30 µg/m ³	Année civile	Moyenne annuelle civile	
Particules en suspension - PM10				
S.A	80 µg/m ³	jour	Moyenne journalière	
S.I.R	50 µg/m ³	jour	Moyenne journalière	
V.L.P.S	50 µg/m ³	Année civile	Moyenne journalière	A ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile
V.L.P.S	40 µg/m ³	Année civile	Moyenne annuelle civile	
O.Q	30 µg/m ³	Année civile	Moyenne annuelle civile	
Particules en suspension - PM2,5				
V.L	26 µg/m ³	Année civile	Moyenne annuelle civile	
V.C	20 µg/m ³	Année civile	Moyenne annuelle civile	
O.Q	10 µg/m ³	Année civile	Moyenne annuelle civile	
O.Q	30 µg/m ³	Année civile	Moyenne annuelle civile	
Monoxyde de Carbone - CO				
V.L.P.S	10 mg/m ³	8 heures	Moyenne sur 8 heures	Maximum journalier
Métaux lourds - Pb, As, Cd et Ni				
Plomb - Pb				
V.L	0,5 µg/m ³	Année civile	Moyenne annuelle	
O.Q	0,25 µg/m ³	Année civile	Moyenne annuelle	
Arsenic - As				
V.C	6 ng/m ³	Année civile	Moyenne annuelle	Teneur dans la fraction PM10 à compter du 31 décembre 2012
Cadmium - Cd				
V.C	5 ng/m ³	Année civile	Moyenne annuelle	Teneur dans la fraction PM10 à compter du 31 décembre 2012
Nickel - Ni				
V.C	20 ng/m ³	Année civile	Moyenne annuelle	Teneur dans la fraction PM10 à compter du 31 décembre 2012

1 : Article R221-1 du code de l'Environnement - Section 1 : Surveillance de la qualité de l'air ambiant

Tableau 2 : Valeurs réglementaires des polluants étudiés, applicables pour l'année 2014.

II-Méthodologie

1. Plan de situation

Pour répondre aux exigences de cette surveillance réglementaire, l'ORA mesure la qualité de l'air sur une station fixe de surveillance 'industrielle' (MOB) et une remorque laboratoire 'NINA' (par rotation sur 4 sites : RSL, CSL, MAN et LAM) sur les communes de Saint-Louis et de l'Etang-Salé (cf. **figure 1**).

Carte de localisation des stations de surveillance de l'air sur les communes de Saint-Louis et de l'Etang-Salé :

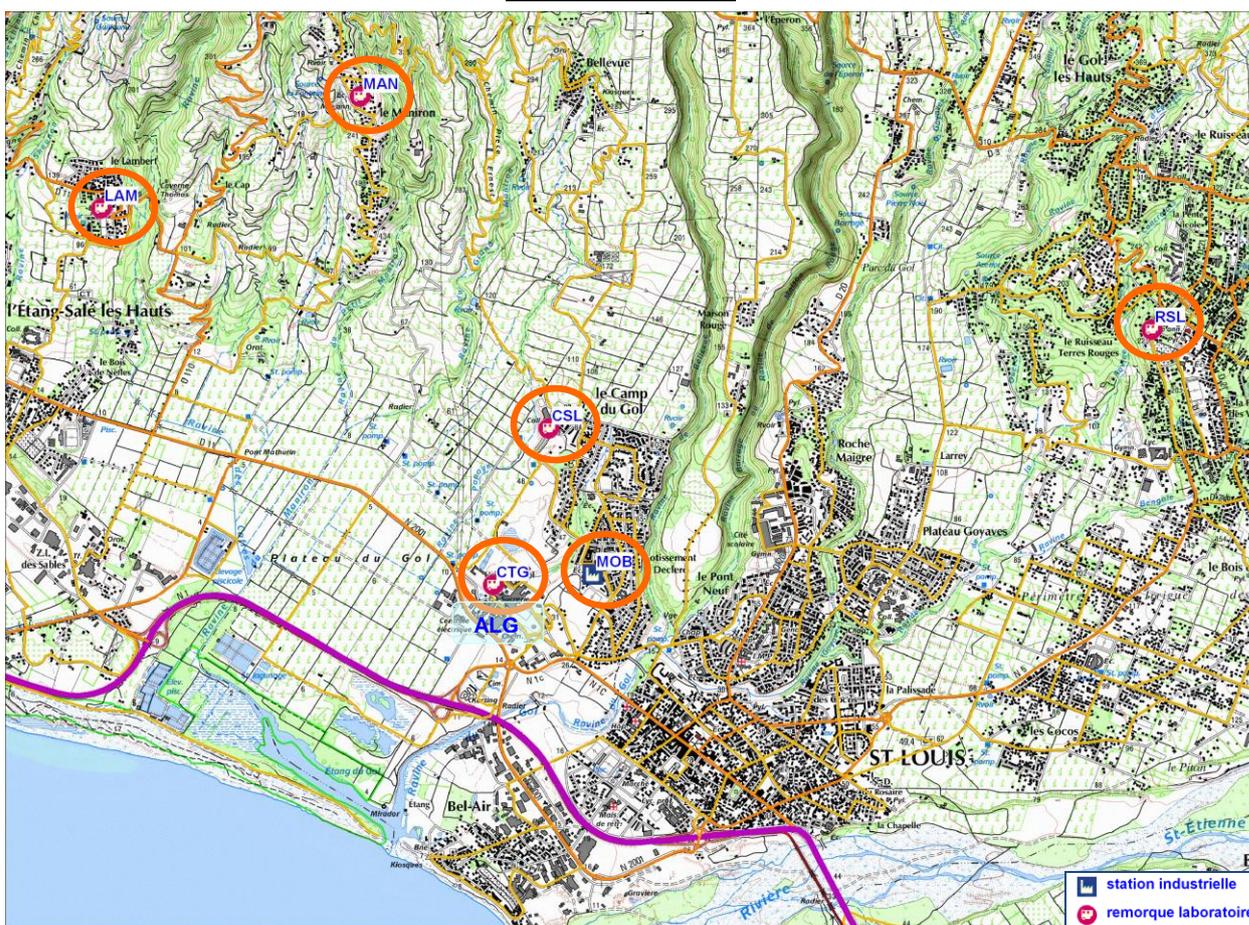


Figure 1 : Localisation de la station fixe de surveillance sur la commune de Saint-Louis et des emplacements de la remorque laboratoire sur les communes de Saint-Louis et de l'Etang-Salé.

(Source : ORA / IGN / Région Réunion - Scan25@autorisation N°10191).

Emplacement des dispositifs de surveillance :

Nom de la station de mesures	Dispositif de surveillance	Localisation
CTG	Station fixe	Albioma Le Gol - 1, avenue du rond-point du Gol
Sarda Garriga (MOB)	Station fixe	Ecole de Sarda Garriga - Rue de Prétoria
CSL	Remorque laboratoire NINA	Enceinte du collège Jean Lafosse - Le Gol
RSL	Remorque laboratoire NINA	Enceinte de la mairie annexe - La Rivière Saint-Louis
LAM	Remorque laboratoire NINA	Enceinte de l'école Jeanne Nativel - Le Lambert - Etang-Salé-les-Hauts
MAN	Remorque laboratoire NINA	Enceinte de l'école Joseph Leperlier - Les Manirons - Étang-Salé-les-Hauts

Tableau 3 : Descriptif de la station fixe MOB et de la remorque laboratoire NINA.

2. Dispositifs de surveillance

a) Stations fixes de surveillance

Pour assurer la surveillance de la qualité de l'air en continu, l'ORA gère 1 station fixe et 1 remorque laboratoire sur les communes de Saint-Louis et de l'Etang-Salé (cf. **figure 2**). La remorque laboratoire NINA effectue la surveillance atmosphérique autour d'ALG depuis mi-août 2013, par rotation tous les mois, sur les 4 zones suivantes : RSL, CSL, MAN et LAM. La station de surveillance fixe comporte des analyseurs automatiques et des préleveurs mesurant les polluants atmosphériques suivants : SO₂, NO₂, PM10, CO, O₃, et métaux lourds. La remorque laboratoire NINA est équipée des analyseurs automatiques qui mesurent les polluants atmosphériques suivants : SO₂, NO₂, PM10, PM2.5 et CO.

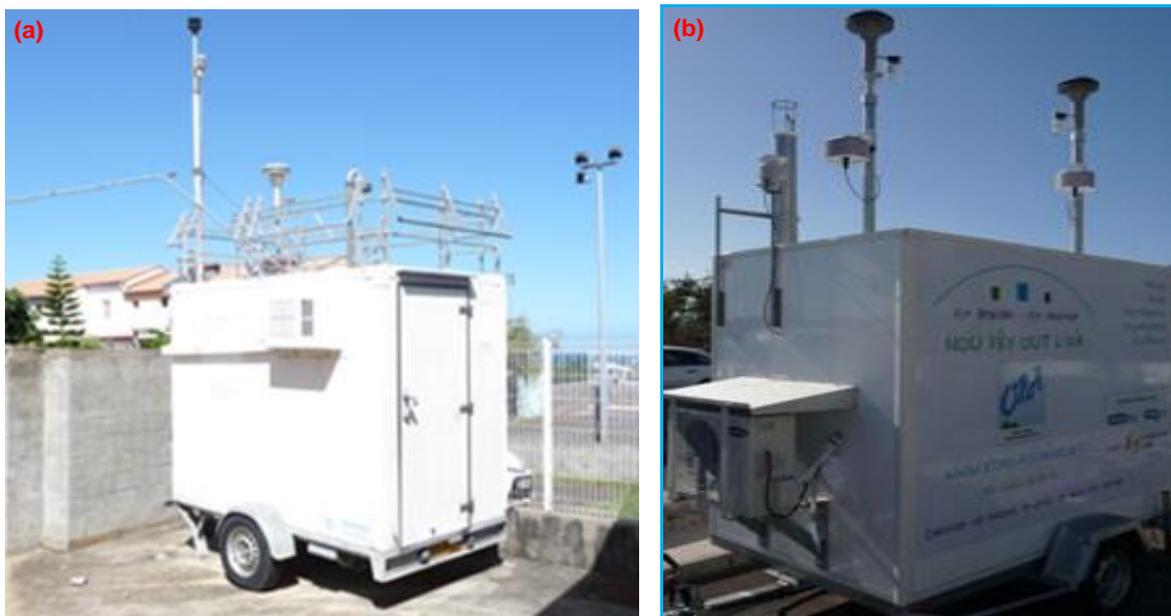


Figure 2 : Photographie de la station fixe installée dans l'école Sarda Garriga - MOB (a) et remorque laboratoire NINA installée dans l'école Joseph Leperlier - MAN (b) (**Source :** ORA).

b) Appareils de mesures automatiques

La **figure 3** présente quelques analyseurs utilisés dans la station fixe MOB et dans la remorque laboratoire NINA pour la surveillance atmosphérique sur les communes de Saint-Louis et de l'Etang-Salé.

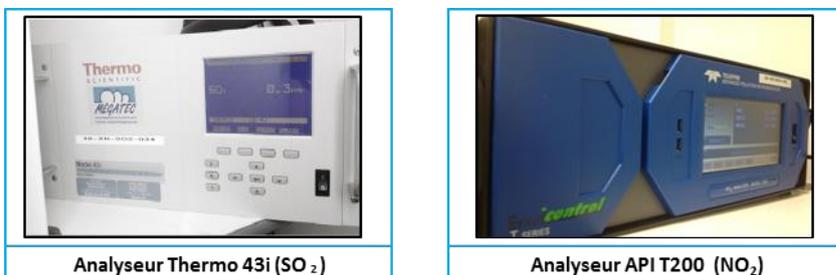


Figure 3 : Photographie de certains analyseurs utilisés (**Source :** ORA).

3. Méthodes de mesure

a) Mesures automatiques

Le **tableau 4** ci-après indique les analyseurs installés dans la station fixe située dans l'enceinte de l'école Sarda Garriga (MOB) et dans la remorque laboratoire NINA pour la surveillance de la qualité de l'air sur les communes de Saint-Louis et de l'Etang-Salé en 2014.

Matériel	Station	Polluant/paramètre	Technique de mesures
Analyseur Thermo 43i	MOB CSL, RSL, LAM et MAN	SO ₂	Analyse en continu par fluorescence UV
Analyseur AC31M Analyseur API T200	MOB CSL, RSL, LAM et MAN	NO ₂	Analyse en continu par Chimiluminescence
Analyseur THERMO 48c Analyseur API 300E	MOB CSL, RSL, LAM et MAN	CO	Analyse en continu par corrélation infrarouge
Analyseur TEOM FDMS Analyseur GRIMM 365 SVC	MOB MAY, BAU et BER	PM10	Analyse en continu par microbalance Analyse en continu par spectroscopie infrarouge
WindSonic Gill Instruments	MOB CSL, RSL, LAM et MAN	Vitesse et direction des vents	Mesures en continu

Tableau 4 : Matériels utilisés dans la station fixe MOB et la remorque laboratoire NINA sur les communes de Saint-Louis et de l'Etang-Salé.

b) Analyses en laboratoire

Le **tableau 5** ci-après indique les prélèvements actifs suivis d'analyses effectuées en différé au laboratoire.

Matériel	Station	Polluant	Méthode d'analyse - Laboratoire d'analyse - Norme utilisée
Préleveur Particules Partisol 2025 Thermo	MOB	Métaux Lourds	ICP MS (Spectrométrie de masse à plasma induit) - Micropolluants Technologie S.A. - NF EN 14902

Tableau 5 : Prélèvements suivis d'analyses effectuées en différé en laboratoire.

III- Résultats et commentaires

Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur le taux de saisie indiqué dans le **tableau 6** ci-après, pour les polluants surveillés sur les communes de Saint-Louis et de l'Étang-Salé. Le taux de saisies applicable en 2014 sur la station fixe MOB est de 85% pour les polluants SO₂, NO₂, CO et PM₁₀ et 14% pour les métaux lourds (cf. *directive 2008/50/CE*). Sur la remorque laboratoire NINA, le taux de saisie applicable en 2014 est de 14% pour les polluants SO₂, NO₂, CO, PM₁₀ et PM_{2.5}.

	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	Métaux lourds
Ecole Sarda Garriga (MOB)	50.19%	91.23%	87.55%		91.77%	19.23%
Rivière Saint Louis (RSL)	26.69%	26.77%	26.76%	26.76%	26.69%	
Collège Saint Louis (CSL)	24.01%	24.10%	24.09%	24.10%	23.98%	
Les Manirons (MAN)	22.33%	22.37%	21.06%	21.07%	21.82%	
Le Lambert (LAM)	22.82%	22.87%	22.84%	22.84%	22.87%	

Tableau 6 : Taux de saisie des polluants surveillés sur les communes de Saint-Louis et de l'Étang-Salé en 2014.

a) Mesures des concentrations en dioxyde de soufre (SO₂)

Le **tableau 7** présente les concentrations moyennes en dioxyde de soufre SO₂ (µg/m³) relevées sur la station de surveillance MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014.

Dioxyde de Soufre (SO ₂)						
		MOB	RSL	CSL	MAN	LAM
SA : 500 µg/m³	Moyenne horaire maximale (µg/m ³)	278	60	141	80	54
SIR : 300 µg/m³	(Date & Heure)	27/02/2014 à 16h00	01/09/2014 à 16h00	04/02/2014 à 12h00	12/03/2014 à 09h00	22/03/2014 à 11h00
VLPS : 350 µg/m³	Nombre de moyenne horaire (> 350 µg/m ³)	0	0	0	0	0
VLPS : 125 µg/m³	Nombre de moyenne journalière (> 125 µg/m ³)	0	0	0	0	0
OQ : 50 µg/m³	Moyenne annuelle (µg/m ³)	6.7	2.6	4.3	3.2	3.1
NCPV : 20 µg/m³						
NCPV : 20 µg/m³	Moyenne du 1 ^{er} octobre au 31 mars (µg/m ³)	9.2	4.8	6.2	3.1	2.4

Tableau 7 : Bilan des résultats de mesures en SO₂ (µg/m³) sur MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014.

Suite à des problèmes techniques, les données de SO₂ ne sont pas disponibles sur MOB pour la période d'avril à août 2014. La **figure 4** présente l'évolution de la concentration horaire en SO₂ sur la station MOB en 2014. On relève des fortes concentrations de ce polluant de janvier à mars, des valeurs modérées en septembre et des faibles valeurs en novembre et décembre.

Evolution de la concentration horaire en SO₂ sur la station MOB en 2014

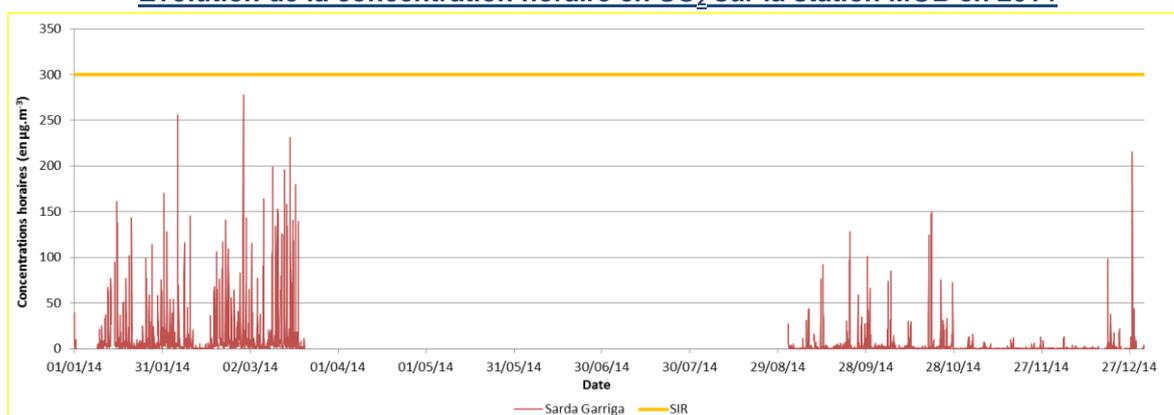


Figure 4 : Evolution de la concentration horaire en SO₂ (µg/m³) sur la station MOB en 2014.

La **figure 5** présente l'évolution de la concentration horaire en SO_2 sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014. Sur ces zones, les concentrations en SO_2 relevées sont plus faibles par rapport à celles relevées sur MOB (cf. **figure 4**). Les plus fortes concentrations en SO_2 sont relevées sur la zone CSL. Pour information, la centrale thermique ALG (Alboma Le Gol) est localisée au nord-est de cette zone (cf. **figure 1**). Les concentrations relevées à MAN sont plus faibles qu'à CSL mais plus élevées qu'à RSL et LAM. On note également une saisonnalité assez marquée sur l'ensemble des zones investiguées, avec des valeurs élevées de janvier à mars (été austral), des valeurs modérées de mai à juillet (hiver austral) et des valeurs faibles de septembre à décembre.

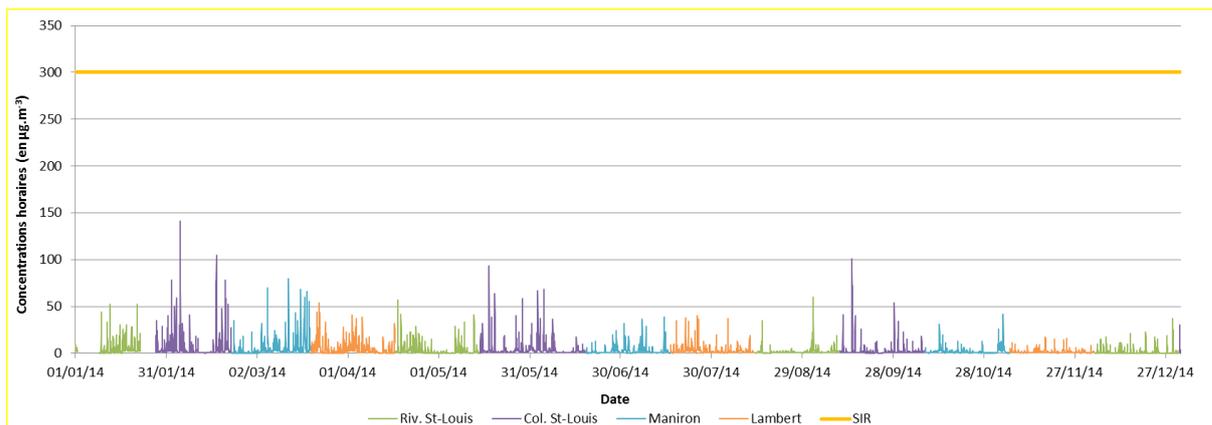


Figure 5 : Evolution de la concentration moyenne en SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014.

D'après les données de SO_2 relevées sur la station MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM durant l'année 2014 :

- **Aucun dépassement du seuil d'alerte horaire n'a été constaté ;**
- **Aucun dépassement du seuil d'information et de recommandation horaire n'a été constaté ;**
- **Aucune valeur-limite horaire pour la santé humaine n'a été atteinte ;**
- **Aucune valeur-limite journalière pour la santé humaine n'a été dépassée ;**
- **Aucun objectif de qualité annuel pour la santé humaine n'a été dépassé ;**
- **Aucun niveau critique pour la protection de la végétation n'a été dépassé.**

La **figure 6** présente l'évolution de la concentration horaire maximale en SO_2 sur la station MOB de 2005 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014. On note une augmentation régulière de la concentration maximale horaire en SO_2 , avec un maximum relevé en 2007 lié aux activités du volcan, puis une baisse régulière de la concentration sur la station MOB. Les relevés en SO_2 effectués sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM depuis 2013 sont inférieurs à ceux mesurés sur MOB en 2013 et 2014. Parmi ces quatre zones, la plus forte concentration est relevée sur CSL.

Evolution de la concentration horaire maximale en SO_2 sur la station MOB de 2005 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014

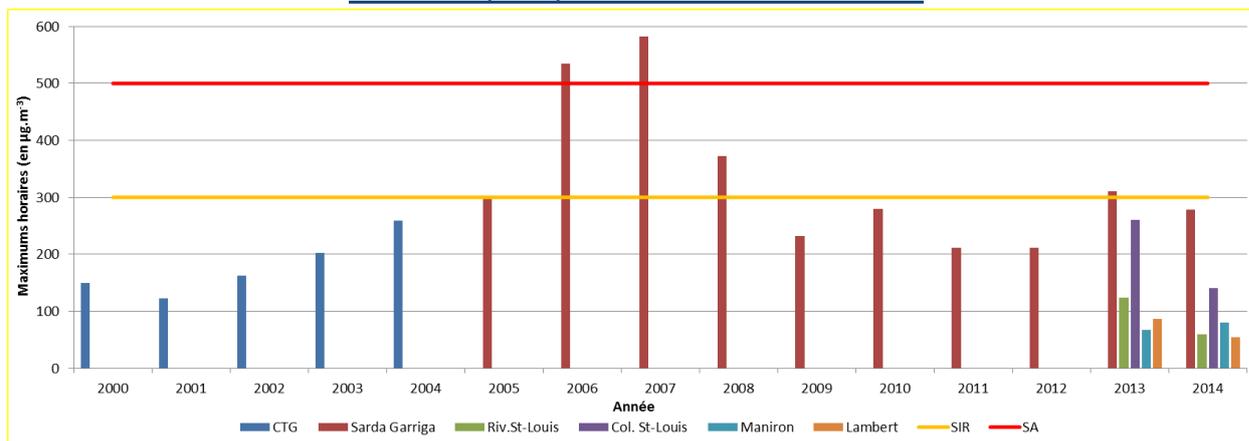


Figure 6 : Evolution de la concentration horaire maximale en SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur la station MOB de 2005 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014.

La **figure 7** présente l'évolution de la concentration annuelle en SO_2 sur la station MOB de 2005 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, LAM et MAN de 2013 à 2014. On relève un maximum en 2007 puis une baisse régulière de la concentration en SO_2 sur la station MOB. Les relevés en SO_2 effectués sur les zones RSL et CSL montrent une tendance à la baisse alors que sur les zones MAN et LAM, on note une légère hausse de 2013 à 2014.

Evolution de la concentration moyenne en SO_2 sur la station MOB de 2005 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014

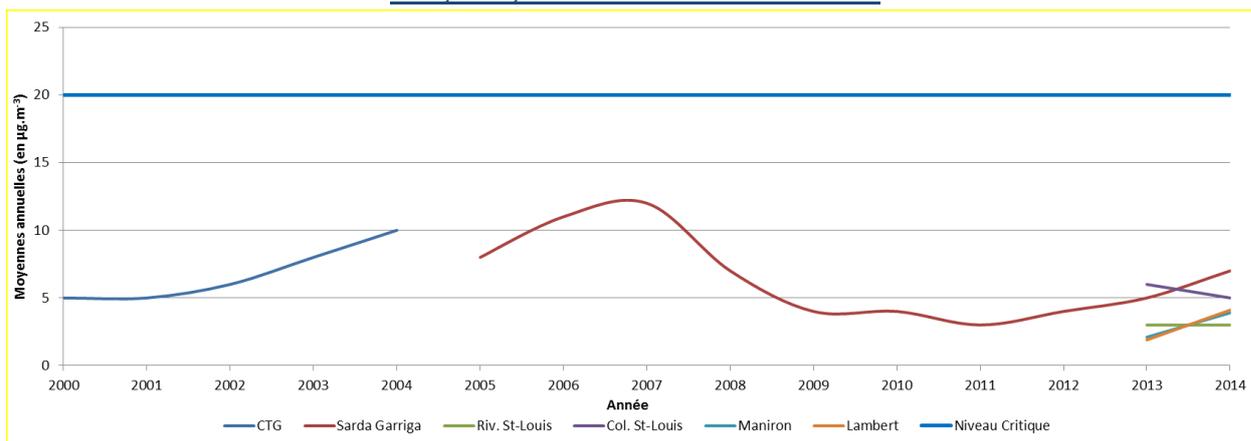


Figure 7 : Evolution de la concentration moyenne annuelle en SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur la station MOB de 2004 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014.

L'année 2005, en tant que première année de mesures, a été prise comme 'année de référence' pour étudier la tendance de l'évolution annuelle de la concentration de SO_2 relevée sur la commune de Saint-Louis. La **figure 8** présente l'évolution de la concentration annuelle en SO_2 (en %) relevée sur Saint-Louis de 2005 à 2014. On note une baisse régulière depuis le début des mesures, sauf en 2007 durant laquelle un maximum est révélé et en 2012 durant laquelle il y a eu une hausse. En 2014, il y a eu une baisse de 55% par rapport à la concentration annuelle en SO_2 relevée durant l'année de référence à Saint-Louis.

Tendance de la concentration moyenne de SO_2 relevée sur Saint-Louis depuis 2005 :

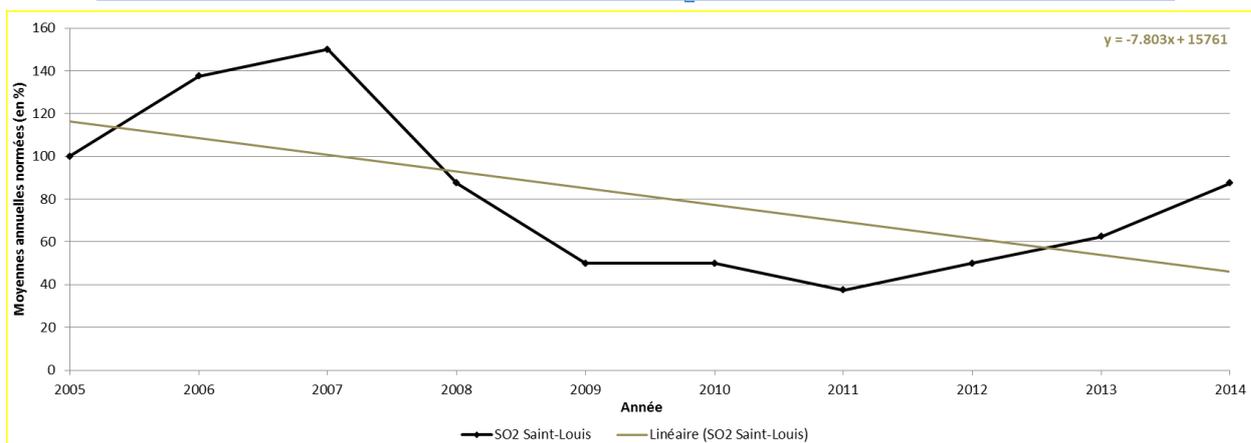


Figure 8 : Tendance de l'évolution de la concentration moyenne en SO_2 (%) à Saint-Louis de 2005 à 2014.

b) Mesures des concentrations de dioxyde d'azote (NO₂)

Le **tableau 8** présente les concentrations moyennes en dioxyde d'azote NO₂ (µg/m³) relevées sur la station de surveillance MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014.

Dioxyde d'azote (NO ₂)						
		MOB	RSL	CSL	MAN	LAM
SA : 400 µg/m ³	Moyenne horaire maximale (µg/m ³)	58	52	46	31	30
SIR : 200 µg/m ³	(Date & Heure)	01/08/14 à 11h00	14/08/14 à 08h00	16/09/14 à 14h00	01/07/14 à 04h00	14/11/14 à 04h00
VLPS : 200 µg/m ³	Nombre de moyenne horaire (> 200 µg/m ³)	0	0	0	0	0
VLPS : 40 µg/m ³	Moyenne annuelle (µg/m ³)	6.6	12.8	4.6	4.3	4.4
OQ : 40 µg/m ³						

Tableau 8 : Bilan des résultats de mesures en NO₂ (µg/m³) sur la station MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014.

La **figure 9** présente l'évolution de la concentration horaire en NO₂ sur la station MOB en 2014. La concentration de ce polluant est forte de janvier à mars, modérée d'avril à août et faible de septembre à mi-décembre. A partir de mi-décembre on note une croissance de la concentration de NO₂ sur cette station.

Evolution de la concentration horaire en NO₂ sur la station MOB en 2014

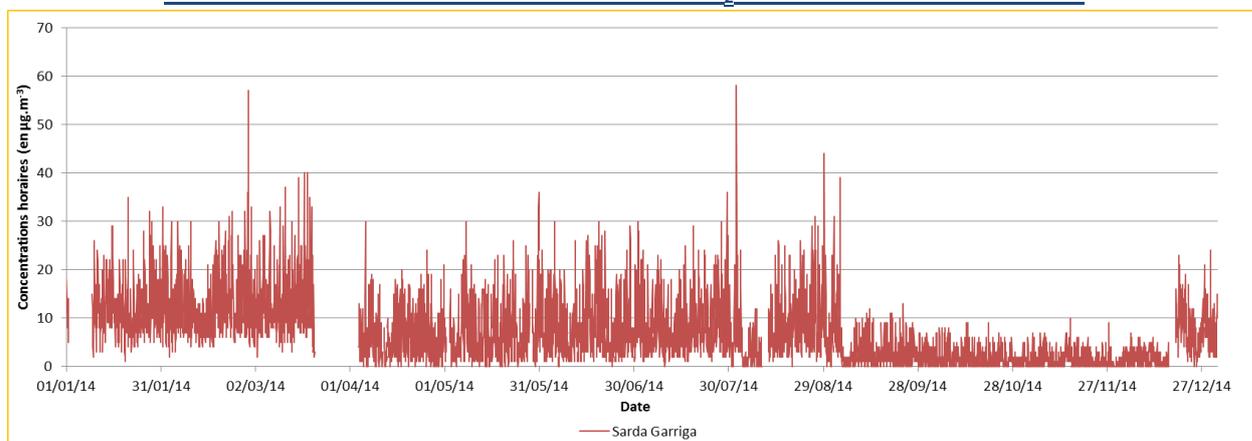


Figure 9 : Evolution de la concentration horaire en NO₂ (µg/m³) sur la station MOB en 2014.

La **figure 10** présente l'évolution de la concentration horaire en NO₂ sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014. Parmi ces quatre zones, le maximum de la concentration horaire est relevé sur la zone RSL, ceci à différentes périodes de l'année. Les relevés horaires en NO₂ effectués à différentes période de l'année sur les zones CSL, MAN et LAM sont comparables en ordre de grandeur.

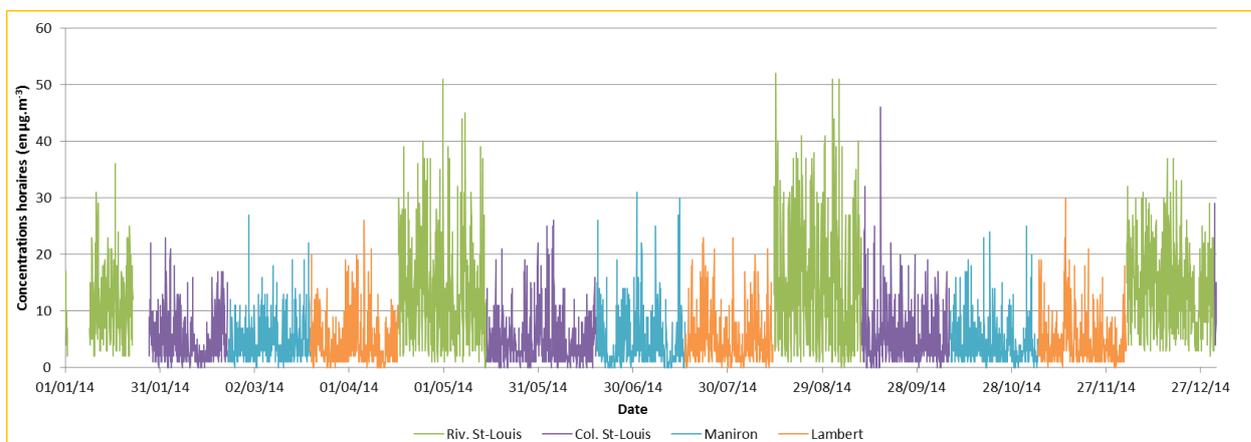


Figure 10 : Evolution de la concentration horaire en NO₂ (µg/m³) sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014.

D'après les données de NO₂ relevées sur la station MOB et sur les zones RSL, CSL, LAM et MAN durant l'année 2014 :

- Aucun dépassement du seuil d'alerte horaire n'a été constaté ;
- Aucun dépassement du seuil d'information et de recommandation horaire n'a été constaté ;
- Aucune valeur-limite annuelle n'a été atteinte ;
- Aucune valeur-limite horaire pour la santé humaine n'a été dépassée ;
- Aucun objectif de qualité annuel pour la santé humaine n'a été dépassé ;
- Aucun niveau critique pour la protection de la végétation n'a été dépassé.

La **figure 11** présente l'évolution de la concentration horaire maximale en NO₂ sur la station MOB de 2005 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014. On note une variabilité du maximum horaire sur la station MOB, avec un pic principal relevé en 2012, puis une baisse de ce polluant. Les relevés en NO₂ effectués sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM depuis 2013 sont inférieurs à ceux mesurés sur MOB. La concentration horaire en NO₂ relevée sur la zone RSL est plus forte que celle relevée sur la station MOB en 2013 et celles relevées sur les zones CSL, MAN et LAM en 2013 et 2014.

Evolution de la concentration horaire maximale en NO₂ sur la station MOB de 2005 à 2014 et les zones RSL, CSL, LAM et MAN de 2013 à 2014

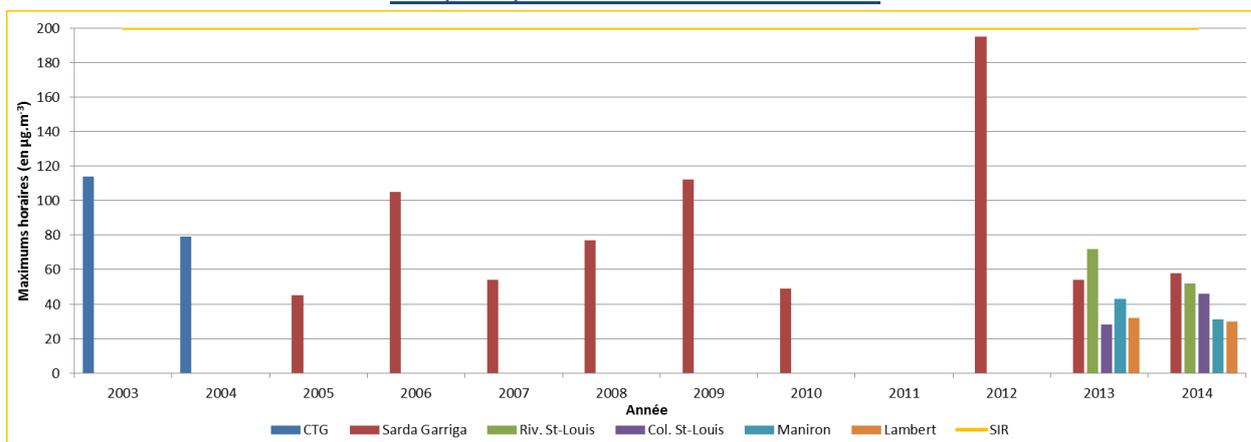


Figure 11 : Evolution de la concentration horaire maximale en NO₂ (µg/m³) sur la station MOB de 2005 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, LAM et MAN de 2013 à 2014.

La **figure 12** présente l'évolution de la concentration annuelle en NO_2 sur la station MOB de 2005 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, LAM et MAN de 2013 à 2014. On relève un maximum en 2009 puis une baisse régulière de la concentration en NO_2 sur la station MOB. Les relevés en NO_2 effectués sur les zones RSL et MAN montrent une faible hausse alors que sur la zone CSL, on note une tendance à la baisse de 2013 à 2014. Sur la zone LAM, la tendance du NO_2 est stable.

Evolution de la concentration moyenne annuelle en NO_2 sur la station MOB de 2005 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014

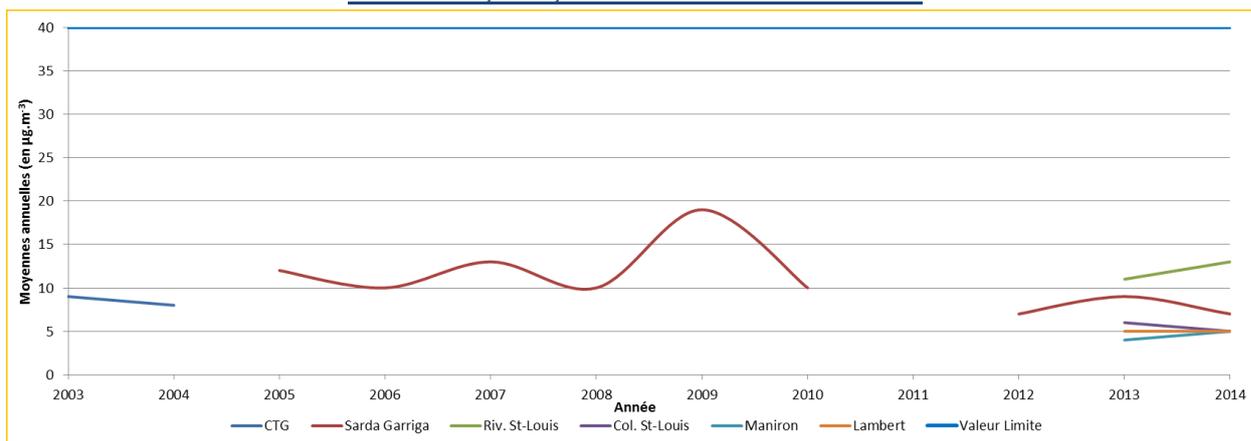


Figure 12 : Evolution de la concentration moyenne annuelle en NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur la station MOB de 2004 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014.

Tendance de la concentration moyenne en NO_2 relevée sur Saint-Louis depuis 2005 :

L'année 2005 (première année de mesures) est prise comme année de référence pour étudier l'évolution annuelle de la concentration en NO_2 relevée sur Saint-Louis. La **figure 13** présente l'évolution de la concentration annuelle en NO_2 relevée sur Saint-Louis de 2005 à 2014. On relève une forte variabilité de ce polluant sur cette commune depuis le début de la surveillance, avec un maximum secondaire enregistré en 2007 et un maximum principal enregistré en 2009. En 2014, il y a eu une baisse de 32% par rapport à la concentration annuelle en NO_2 relevée durant l'année de référence à Saint-Louis.

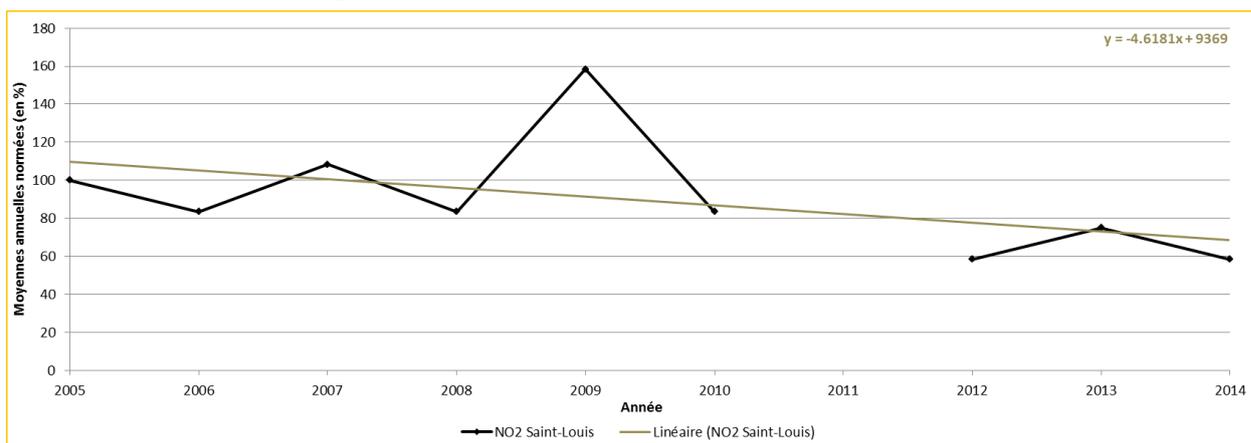


Figure 13 : Tendance de l'évolution de la concentration moyenne en NO_2 (%) à Saint-Louis de 2005 à 2014.

c) Mesures des concentrations en oxydes d'azote (NO_x)

Le **tableau 9** présente les concentrations moyennes annuelles en oxydes d'azote NO_x (µg/m³) relevées sur la station MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014.

Oxydes d'azote (NO _x)						
		MOB	RSL	CSL	MAN	LAM
NCPV : 30 µg/m ³	Moyenne annuelle (µg/m ³)	14.1	21.4	6.6	5.9	6

Tableau 9 : Bilan des résultats de mesures en NO_x (µg/m³) à MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014.

D'après les données de NO_x relevées, le niveau critique pour la protection de la végétation n'a pas été dépassé sur la station MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM durant l'année 2014.

La **figure 14** présente l'évolution de la concentration moyenne annuelle en NO_x relevée de 2005 à 2014 sur la station MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014. On note une faible variabilité de la concentration en NO_x sur cette station, avec un maximum relevé en 2009. La concentration en NO_x est plus élevée à RSL et plus faible à CSL, MAN et LAM, comparativement à celle relevée sur la station MOB.

Evolution de la concentration moyenne annuelle en NO_x sur la station MOB de 2005 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014

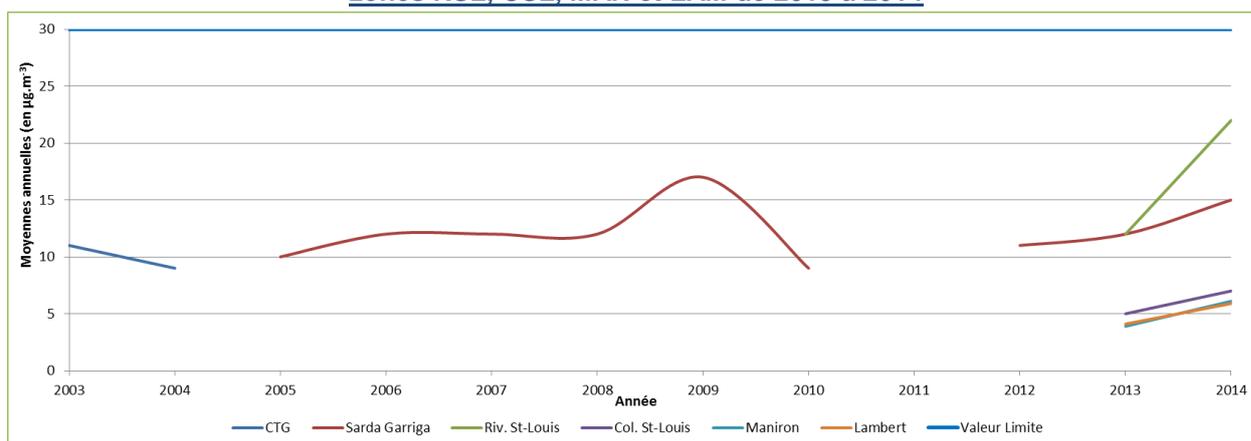


Figure 14 : Evolution de la concentration annuelle en NO_x (µg/m³) sur la station MOB de 2005 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014.

Tendance de la concentration annuelle en NO_x relevée sur Sainte-Suzanne depuis 2004 :

L'année 2005 (première année de mesures) est prise comme année de référence pour étudier l'évolution de la concentration en NO_x relevée sur Saint-Louis. La **figure 15** présente l'évolution de la concentration annuelle en NO_x relevée sur Saint-Louis de 2005 à 2014. On note une croissance régulière depuis le début de la surveillance, avec un maximum enregistré en 2009 sur cette commune. En 2014, il y a eu une hausse de 32% par rapport à la concentration annuelle en NO_x relevée durant l'année de référence à Saint-Louis.

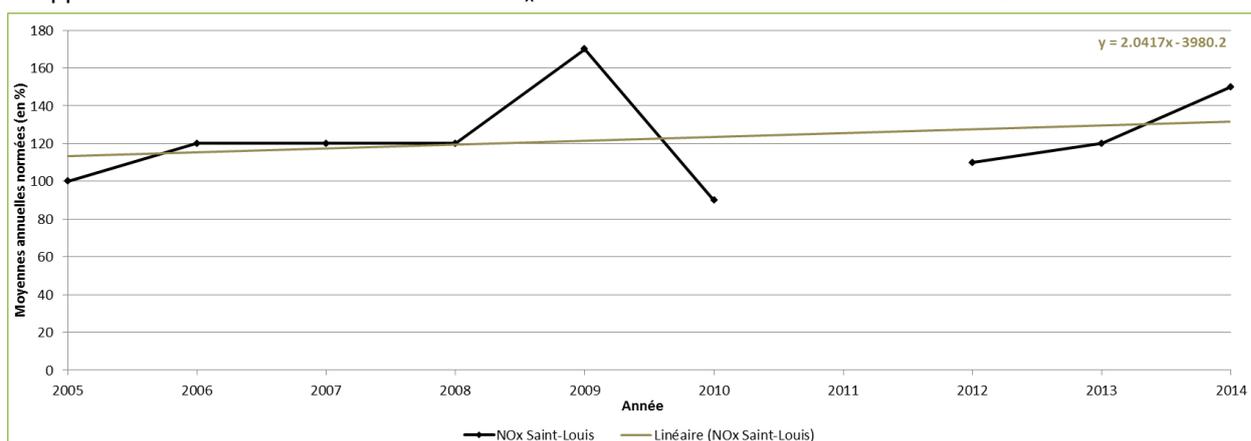


Figure 15 : Tendance de l'évolution de la concentration annuelle en NO_x (%) à Saint-Louis de 2005 à 2014.

d) Mesures des concentrations en fines particules (PM10)

Le **tableau 10** présente les concentrations moyennes en PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) relevées sur la station MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014.

Fines particules (PM10)		MOB	RSL	CSL	MAN	LAM
SA : 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum de la moyenne journalière ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (Date)	40	41.9	38.4	10.9	13.7
SIR : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		16/03/2014	20/01/2014	18/05/2014	09/10/2014	13/11/2014
VLPS : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nombre de moyenne journalière (> 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0	0	0	0	0
VLPS : 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Moyenne annuelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
OQ : 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		17.1	10.8	8.6	6.9	6.2

Tableau 10 : Bilan des résultats de mesures en PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014.

La **figure 16** présente la concentration journalière en PM10 relevée sur la station MOB en 2014. Durant la période de janvier à mars, on relève des fortes concentrations en PM10 sur cette station. Les valeurs sont modérées de mai à juillet et faibles d'août à décembre.

Evolution de la concentration journalière en PM10 sur la station MOB en 2014

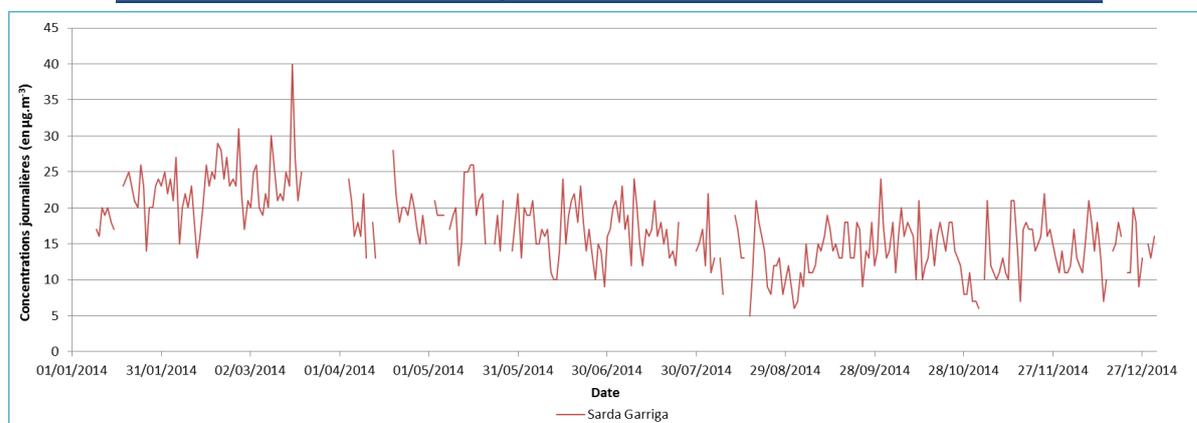


Figure 16 : Evolution de la concentration journalière en PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur la station MOB en 2014.

La **figure 17** présente la concentration journalière en PM10 relevée sur RSL, CSL, MAN et LAM en 2014. On relève des fortes concentrations en PM10 sur RSL en janvier et les valeurs sont modérées le reste de l'année. Sur la zone CSL, les valeurs sont élevées en mai et modérées le reste de l'année. Sur les zones MAN et LAM, les concentrations sont du même ordre de grandeur et plus faibles qu'à RSL et CSL durant l'année.

Evolution de la concentration journalière en PM10 sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014

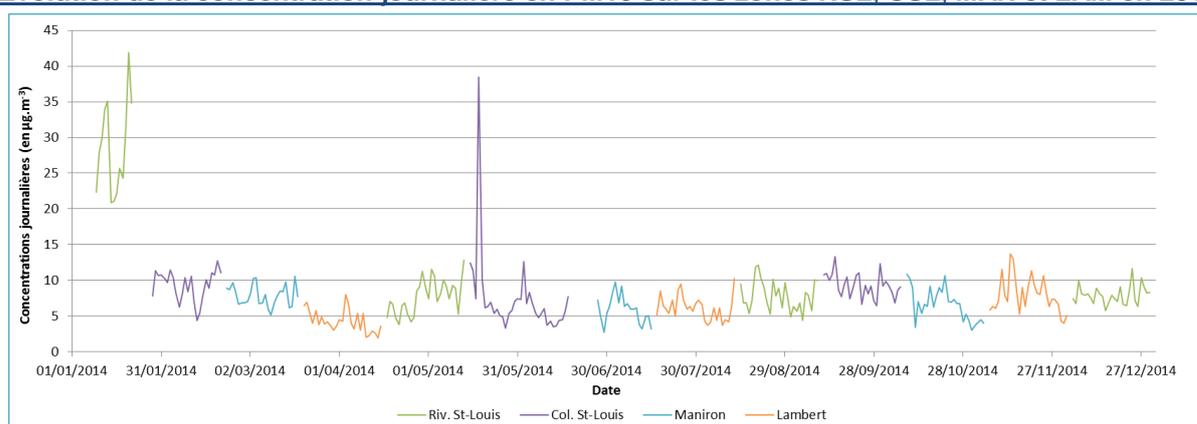


Figure 17 : Evolution de la concentration journalière en PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur les zones RSL, CSL, LAM et MAN en 2014.

D'après les données de PM10 relevées sur la station MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM durant l'année 2014 :

- Aucun dépassement du seuil d'alerte journalier n'a été constaté ;
- Aucun dépassement du seuil d'information et de recommandation journalier n'a été constaté ;
- Aucune valeur-limite annuelle n'a été atteinte ;
- Aucune valeur-limite journalière pour la santé humaine n'a été dépassée ;
- Aucun objectif de qualité annuel pour la santé humaine n'a été dépassé.

La **figure 18** présente l'évolution de la concentration journalière maximale en PM10 relevée sur la station MOB de 2003 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014. On note une forte variabilité de la concentration en PM10 sur la station MOB de 2004 à 2014, avec un maximum principal relevé en 2005 et un maximum secondaire relevé en 2012. Sur les zones RSL, CSL LAM et MAN, les concentrations en PM10 sont globalement plus faibles que celles relevées sur la station MOB.

Evolution de la concentration en PM10 sur la station MOB de 2005 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014

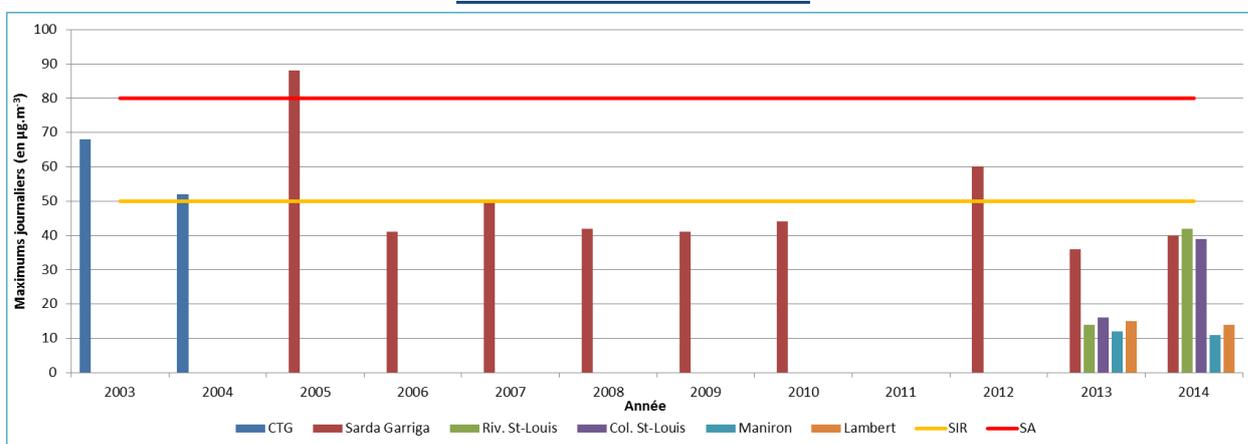


Figure 18 : Evolution de la concentration en PM10 sur la station MOB de 2003 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014.

La **figure 19** présente l'évolution de la concentration moyenne annuelle en PM10 relevée sur la station MOB de 2003 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014. On note une faible variabilité de la concentration moyenne annuelle en PM10 sur la station MOB. Celle-ci est plus élevée que les valeurs enregistrées sur les zones RSL, CSL, LAM et MAN de 2013 à 2014.

Evolution de la concentration moyenne annuelle en PM10 sur la station MOB de 2003 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014

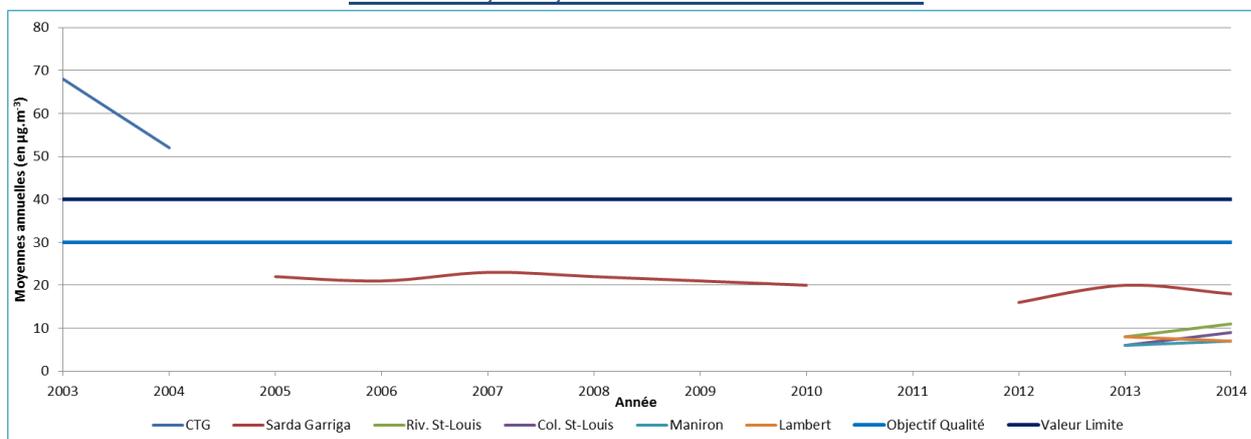


Figure 19 : Evolution de la concentration annuelle en PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur la station MOB de 2003 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014.

Tendance de la concentration moyenne des PM10 relevées sur Saint-Louis depuis 2005 :

L'année 2005 (première année de mesures) est prise comme année de référence pour étudier la tendance de la concentration en PM10 relevée sur Saint-Louis. La **figure 20** présente l'évolution de la concentration moyenne annuelle en PM10 (en %) relevée sur MOB de 2005 à 2014. On note une baisse régulière de la concentration en PM10 sur Saint-Louis, avec toutefois une légère augmentation relevée en 2007 et en 2013. En 2014, il y a eu une baisse de 19% par rapport à la concentration annuelle en PM10 relevée durant l'année de référence.

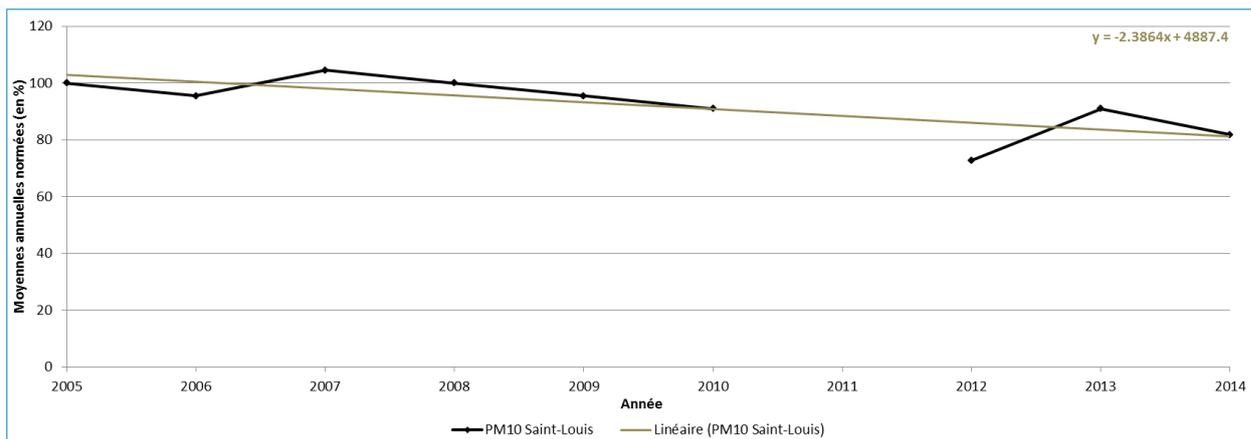


Figure 20 : Tendance de l'évolution de la concentration en PM10 (%) sur la station MOB de 2005 à 2014.

e) Mesures des concentrations en fines particules (PM2.5)

Le **tableau 11** présente les concentrations moyennes en PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) relevées sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014. La concentration en PM2.5 relevée sur cette station est faible et bien en deçà des normes réglementaires.

Fines particules (PM2.5)		Moyenne annuelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
		RSL	CSL	MAN	LAM
VL : 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Moyenne annuelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6.8	5	4.2	3.7
VC : 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
OQ : 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					

Tableau 11 : Bilan des résultats de mesures en PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014.

D'après les données de PM2.5 relevées sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM durant l'année 2014 :

- La valeur-limite annuelle n'a pas été dépassée ;
- La valeur cible n'a pas été atteinte ;
- L'objectif de qualité pour la santé humaine n'a pas été dépassé.

La **figure 21** présente l'évolution de la concentration moyenne annuelle en PM2.5 relevée sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014. L'évolution de la concentration annuelle en PM2.5 montre une baisse sur la zone LAM, une augmentation sur la zone RSL et des valeurs stables sur les zones CSL et MAN. Un maximum de la concentration moyenne annuelle en PM2.5 est relevé sur la zone RSL en 2014.

Evolution de la concentration moyenne annuelle en PM2.5 sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014

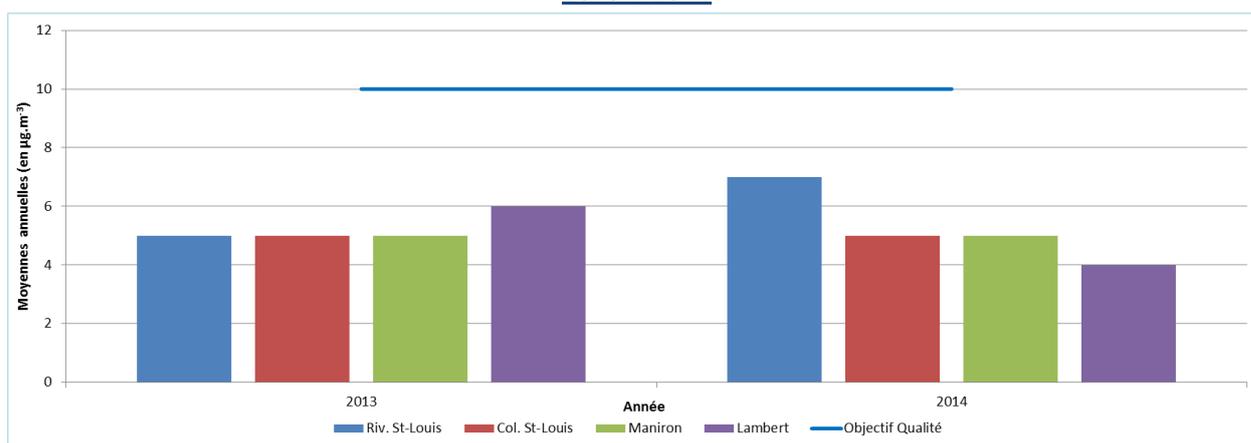


Figure 21 : Evolution de la concentration moyenne annuelle en PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014.

f) Mesures des concentrations en monoxyde de carbone (CO)

Le **tableau 12** présente les concentrations moyennes en CO (mg/m^3) relevées sur la station MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014.

Monoxyde de carbone (CO)						
		MOB	RSL	CSL	MAN	LAM
VLPS : $10 \text{ mg}/\text{m}^3$	Moyenne sur 8 heures maximale (mg/m^3)	0.5	0.4	0.4	0.2	0.2

Tableau 12 : Bilan des résultats de mesures en CO (mg/m^3) sur MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM en 2014.

D'après les données de CO relevées sur la station MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM durant l'année 2014 aucun dépassement de la valeur-limite pour la protection de la santé humaine n'a été constaté.

La **figure 22** présente la concentration maximale en CO relevée sur la station MOB et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014. On relève des très faibles concentrations en CO sur l'ensemble des zones investiguées par rapport à la norme réglementaire. On note une très faible évolution de la concentration moyenne en CO sur la station MOB et sur RSL, avec une légère augmentation relevée sur la zone CSL et une baisse constatée sur les zones MAN et LAM de 2013 à 2014.

Evolution de la concentration en CO sur MOB de 2012 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014

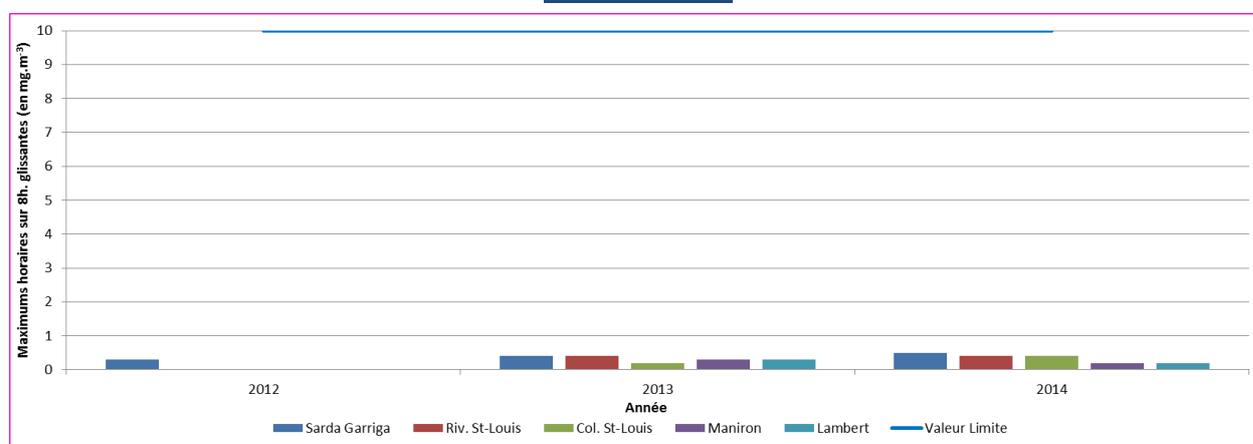


Figure 21 : Evolution de la concentration maximale en CO (mg/m^3) sur MOB de 2012 à 2014 et sur les zones RSL, CSL, MAN et LAM de 2013 à 2014.

g) Mesures des concentrations en métaux lourds (Pb, As, Ni et Cd)

Le **tableau 13** présente les concentrations moyennes en métaux lourds relevées sur la station de surveillance MOB de 2010 à 2014.

Métaux lourds - Plomb (Pb)		2010	2011	2012	2013	2014
		MOB				
VL : 0.5 µg/m ³	Moyenne annuelle (µg/m ³)	0,0032	-	0,0014	0,0013	0,0012
OQ : 0.25 µg/m ³						

Métaux lourds - Arsenic (As)		2010	2011	2012	2013	2014
		MOB				
VC : 6 ng/m ³	Moyenne annuelle (ng/m ³)	0.52	-	0.15	0.15	0.14

Métaux lourds - Cadmium (Cd)		2010	2011	2012	2013	2014
		MOB				
VC : 5 ng/m ³	Moyenne annuelle (ng/m ³)	0.1	-	0.15	0.15	0.28

Métaux lourds - Nickel (Ni)		2010	2011	2012	2013	2014
		MOB				
VC : 20 ng/m ³	Moyenne annuelle (ng/m ³)	1.45	-	0.83	1.09	0.99

- : Données non représentatives

Tableau 13 : Bilan des résultats de mesures en métaux lourds (Pb : µg/m³ ; As, Cd et Ni : ng/m³) à MOB de 2010 à 2014.

D'après les données des métaux lourds relevées sur la station MOB durant la période de surveillance de 2010 à 2014 :

- Aucune valeur-limite annuelle pour le Pb n'a été atteinte ;
- Aucun objectif de qualité annuel pour le Pb n'a été dépassé ;
- Aucune valeur cible pour l'As, le Cd et le Ni n'a été dépassée.

h) Mesures des concentrations en benzène (C₆H₆)

Les mesures de benzène (C₆H₆) sur la station de mesures Sarda Garriga (MOB) ont été réalisées de 2006 à 2010 à titre d'information et ne sont pas obligatoires par rapport à la réglementation. Pour des raisons financières, ces mesures ont été stoppées à partir de janvier 2011.

Conclusion

Sur la station fixe CTG :

Au vu d'une période de 5 années de mesures, il apparaît, pour les oxydes d'azote (NO_x), le dioxyde de soufre (SO₂) et le benzène (C₆H₆), que les valeurs limites annuelles ainsi que l'objectif de qualité définis dans le décret n° 2002-213 ont été respectés. De plus, à aucun moment les seuils de recommandation et d'information n'ont été dépassés concernant le dioxyde d'azote (NO₂) et le dioxyde de soufre.

Au vu d'une période de 2 années de mesures, pour les fines particules en suspension, les valeurs limites pour la protection de la santé humaine n'ont pas été respectées suite à un dysfonctionnement de la sucrerie.

Sur la station fixe Sarda Garriga (MOB) :

Au vu d'une période de 10 années de mesures, il apparaît, pour le dioxyde de soufre, que le seuil de recommandation et d'information a été dépassé à plusieurs reprises suite aux passages de panaches provenant de la centrale thermique du Gol. De plus, l'année 2007 a vu le dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé humaine, avec 43 moyennes horaires supérieures à 350 µg/m³/heure. L'éruption du Piton de La Fournaise en avril-mai 2007 permet d'expliquer en partie ces dépassements.

Au vu d'une période de 9 années de mesures, il apparaît, pour les oxydes d'azote et les fines particules dans l'air (PM₁₀) que les valeurs limites annuelles, les objectifs de qualité ainsi que les niveaux critiques pour la protection de la végétation définis dans le décret n° 2010-1250 sont respectés. De plus, à aucun moment le seuil d'information et de recommandation n'a été dépassé concernant le dioxyde d'azote. Pour les PM₁₀, le seuil d'information et de recommandation a été dépassé en 2012.

Concernant les moyennes annuelles des concentrations de métaux lourds relevées sur 5 années, celles-ci sont largement en deçà des valeurs limites ou valeurs cibles.

L'évaluation préliminaire des métaux lourds, réalisée sur la station MOB durant la période 2010-2014, a montré que les concentrations relevées sur Saint-Louis sont inférieures aux valeurs LAT (Lower Assessment Threshold) et UAT (Upper Assessment Threshold) définies dans la *directive 2008/50/CE*. Il n'y a donc plus d'obligation de réaliser de mesure fixe pour ce polluant sur Saint-Louis.

A partir de 2015, les mesures de métaux lourds sont arrêtées sur la commune de Saint-Louis.

La nouvelle stratégie de surveillance pour ce polluant consiste à réaliser l'estimation objective sur un site afin d'avoir une mesure de référence sur le territoire de La Réunion.

Campagnes de surveillance autour d'ALG :

Les mesures du dioxyde de soufre (SO₂), du dioxyde d'azote (NO₂), du monoxyde de carbone (CO), des PM₁₀ et des PM_{2.5}, débutées en 2012 se sont poursuivies jusqu'en 2014, dans le cadre d'une nouvelle obligation de surveillance réglementaire sur 4 zones supplémentaires (Mairie annexe - La Rivière Saint-Louis (RSL) ; collège Jean Lafosse - Le Gol (CSL) ; école Jeanne Nativel - Le Lambert (LAM) et école Joseph Leperlier - Les Manirons (MAN)) autour de la centrale thermique Albioma Le Gol (ALG). Au vu de cette 3^{ème} année de mesures pour ces polluants sur les 4 zones, l'ensemble des valeurs réglementaires est respecté.