



# ***BILAN DE LA QUALITE DE L'AIR A PROXIMITE DU VOLCAN SUR LES COMMUNES DU TAMPON (BOURG MURAT) ET DE SAINT-JOSEPH (GRAND COUDE)***

**PERIODE DE SURVEILLANCE : 2004 A 2014**



**Station de mesures - Bourg Murat**

**Réf. : DE 019 G  
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](mailto:ora@atmo-reunion.net)

Site : [www.atmo-reunion.net](http://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 du Tampon et de Saint-Joseph 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.

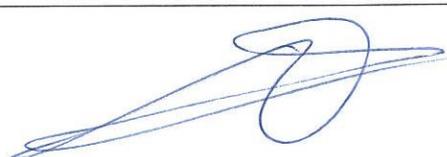
Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit faire référence à l'ORA en termes de « Observatoire Réunionnais de l'Air : nom de l'étude (**Bilan de la qualité de l'air à proximité du volcan sur les communes du Tampon (Bourg Murat et de Saint-Joseph (Grand Coude)**) ».

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
G	24 juin 2015	Ajout des données de l'année 2014	Toutes

	REDIGE PAR	REVU 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
	Mesures automatiques.....	8
III-	Résultats et commentaires-----	9
a)	Mesures des concentrations en dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ).....	9
b)	Mesures des concentrations d'ozone (O <sub>3</sub> ) .....	12
c)	Mesures des concentrations en fines particules (PM10) .....	15
d)	Mesures des concentrations en fines particules (PM2.5) .....	17
e)	Mesures des concentrations en benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ).....	17
	Conclusion -----	18

## Glossaire

### Polluants surveillés

**C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>** : Benzène (composé incolore, volatil, combustible, obtenu à partir du pétrole ou de la houille). C'est un Composé Organique Volatil (COV)

**COV** : Composés Organiques Volatils

**O<sub>3</sub>** : Ozone

**PM<sub>2.5</sub>** : Particules en suspension (PM : particulate matter) de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 2.5 micromètres

**PM<sub>10</sub>** : Particules en suspension (PM : particulate matter) de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 micromètres

**SO<sub>2</sub>** : 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 la commune de Sainte-Suzanne concernent les polluants suivants :

- Le **dioxyde de soufre** (SO<sub>2</sub>)
- L'**ozone** (O<sub>3</sub>)
- Les **particules fines en suspension** : (PM10) et (PM2.5)

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
<b>DIOXYDE DE SOUFRE (SO<sub>2</sub>)</b>	<p><b>Origine anthropique</b> : Emission de dioxyde de soufre lors de la combustions de combustibles fossiles (fioul, charbon, lignite, gazole...) contenant du soufre.</p> <p><b>Origine naturelle</b> : Emission des composés soufrés lors d'éruption de volcans ...</p>	<p>➔ Contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.</p> <p>➔ Contribue également à la dégradation des matériaux de nombreux monuments.</p>	➔ Irritation des muqueuses de la peau et voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques).
<b>PARTICULES FINES (PM10)</b>	<p><b>Origine anthropique</b> : Combustions industrielles ou domestiques, transport routier (principalement par le diesel).</p> <p><b>Origine naturelle</b> : Volcanisme, érosion, embruns marins ...</p> <p><b>Classées en fonctions de leur taille</b> :</p> <p><b>PM10</b> : Particules de diamètre ≤10µm (retenues au niveau du nez et des voies aériennes supérieures).</p>	➔ 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.
<b>OZONE (O<sub>3</sub>)</b>	<p><b>Origine anthropique</b> : L'ozone présent dans les basse atmosphère (0-10 km d'altitude) est un polluant dit « secondaire ». Il n'est pas rejeté directement dans l'air, mais se forme par réaction chimique entre des gaz précurseurs dits « primaires » d'origine automobile et industrielle (oxydes d'azote NOx, composés organiques volatils COV, monoxyde de carbone CO), sous l'effet des rayonnements solaires.</p> <p><b>Origine naturelle</b> : Dans la troposphère (entre le sol et 10 km d'altitude), l'air contient naturellement peu d'ozone.</p>	<p>➔ L'ozone protège les organismes vivants en absorbant une partie des rayons ultra violets dans la haute atmosphère. Mais à basse altitude, ce gaz en excès peut présenter des effets indésirables sur la santé et la nature. Ce gaz participe à l'effet de serre.</p> <p>➔ Des fortes concentrations d'ozone peuvent provoquer l'apparition de nécroses sur les feuilles des plantes les plus sensibles. Au niveau physiologique, l'ozone altère les mécanismes de la photosynthèse et de la respiration, et donc diminue l'assimilation carbonée de la plante.</p>	➔ Capable de pénétrer profondément dans les poumons, l'ozone provoque, à forte concentration, une inflammation et une hyperactivité des bronches. Des irritations du nez et de la gorge surviennent généralement, accompagnées d'une gêne respiratoire. Des irritations oculaires sont aussi observées. Les enfants en bas âge, les asthmatiques, les insuffisants respiratoires chroniques et les personnes âgées sont souvent plus sensibles à la pollution par l'ozone.

**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 :

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

Décret 2010 - 1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air				
Polluants réglementés				
Type	Valeur	Période considérée	Mode calcul	Remarques
<b>Dioxyde de soufre - SO<sub>2</sub></b>				
<b>S.A</b>	500 µg/m <sup>3</sup>	3 heures consécutives	Moyenne horaire	
<b>S.I.R</b>	300 µg/m <sup>3</sup>	Heure	Moyenne horaire	
<b>V.L.P.S</b>	350 µg/m <sup>3</sup>	Année civile	Moyenne horaire	A ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile
	125 µg/m <sup>3</sup>	Année civile	Moyenne journalière	A ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile
<b>O.Q</b>	50 µg/m <sup>3</sup>	Année civile	Moyenne annuelle civile	
<b>N.C.P.V</b>	20 µg/m <sup>3</sup>	Année civile	Moyenne annuelle civile	
	20 µg/m <sup>3</sup>	du 1 <sup>er</sup> octobre au 31 mars	Moyenne sur la période	
<b>Particules en suspension - PM10</b>				
<b>S.A</b>	80 µg/m <sup>3</sup>	jour	Moyenne journalière	
<b>S.I.R</b>	50 µg/m <sup>3</sup>	jour	Moyenne journalière	
<b>V.L.P.S</b>	50 µg/m <sup>3</sup>	Année civile	Moyenne journalière	A ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile
<b>V.L.P.S</b>	40 µg/m <sup>3</sup>	Année civile	Moyenne annuelle civile	
<b>O.Q</b>	30 µg/m <sup>3</sup>	Année civile	Moyenne annuelle civile	
<b>Particules en suspension - PM2,5</b>				
<b>V.L</b>	26 µg/m <sup>3</sup>	Année civile	Moyenne annuelle civile	
<b>V.C</b>	20 µg/m <sup>3</sup>	Année civile	Moyenne annuelle civile	
<b>O.Q</b>	10 µg/m <sup>3</sup>	Année civile	Moyenne annuelle civile	
<b>O.Q</b>	30 µg/m <sup>3</sup>	Année civile	Moyenne annuelle civile	
<b>Ozone - O<sub>3</sub></b>				
<b>S.A Protection sanitaire</b>	240 µg/m <sup>3</sup>	Heure	Moyenne horaire	
<b>S.A Mesures d'urgence</b>	240 µg/m <sup>3</sup>	3 heures consécutives	Moyenne horaire	1 <sup>er</sup> seuil
	300 µg/m <sup>3</sup>	3 heures consécutives	Moyenne horaire	2 <sup>ème</sup> seuil
	360 µg/m <sup>3</sup>	Heure	Moyenne horaire	3 <sup>ème</sup> seuil
<b>S.I.R</b>	180 µg/m <sup>3</sup>	Heure	Moyenne horaire	
<b>OQ Protection santé humaine</b>	120 µg/m <sup>3</sup>	Année civile	Moyenne sur 8 heures	Maximum journalier
<b>OQ Protection végétation</b>	6 000 µg/m <sup>3</sup> .h	De mai à juillet	AOT 40	
<b>V.C.P.S</b>	120 µg/m <sup>3</sup>	sur 3 ans (si série complète et continue de données valides) ou à défaut sur 1 an	Moyenne sur 8 heures	Maximum journalier à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile
<b>V.C.P.V</b>	18 000 µg/m <sup>3</sup> .h	De mai à juillet	AOT 40	sur 5 ans (si série complète et continue de données valides) ou à défaut sur 3 ans

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

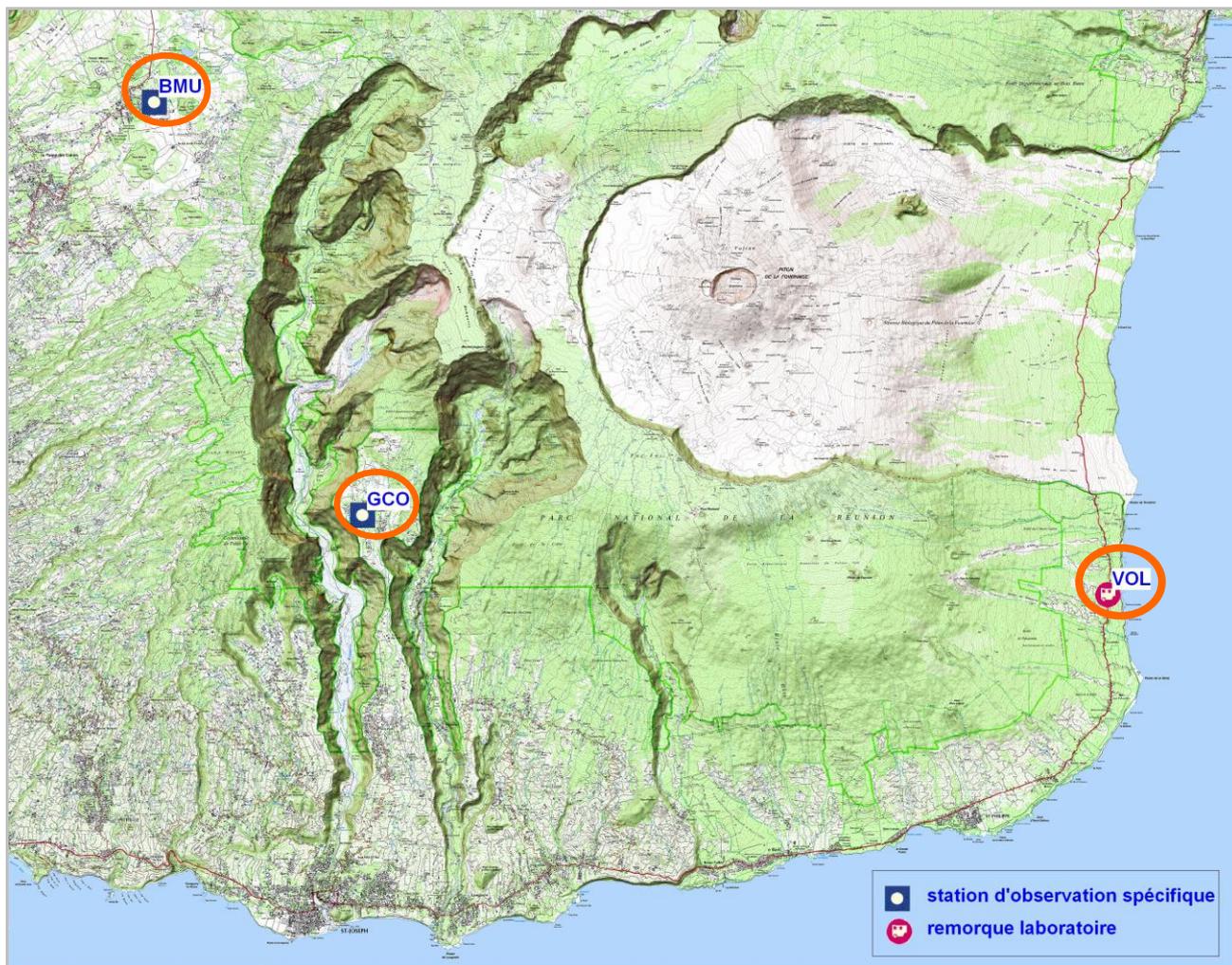
**Tableau 2 : Valeurs réglementaires des polluants étudiés, applicables pour l'année 2014.**

## II-Méthodologie

### 1. Plan de situation

Pour répondre aux exigences de cette surveillance réglementaire, l'ORA mesure la qualité de l'air sur deux stations fixes de surveillance 'd'observation spécifique' sur les communes du Tampon et de Saint-Joseph et une remorque laboratoire 'VOL' (en cas d'un épisode d'éruption volcanique) (cf. **figure 1**).

#### **Carte de localisation des stations fixes de surveillance de l'air sur Sainte-Suzanne :**



**Figure 1 :** Localisation des stations fixes sur les communes du Tampon et de Saint Joseph et de la remorque laboratoire sur la commune de Saint-Philippe.

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

#### **Emplacement des dispositifs de surveillance :**

Nom de la station de mesures	Dispositif de surveillance	Localisation
Bourg Murat (BMU)	Station fixe	École de Bourg Murat - 9, rue Josemont Lauret - Le Tampon
Grand Coude (GCO)	Station fixe	École de Grand Coude - 15, rue de l'usine à thé -Saint-Joseph
RL Volcan (VOL*)	Remorque laboratoire	Dispositif dédié à la surveillance volcanique lors d'une prochaine éruption

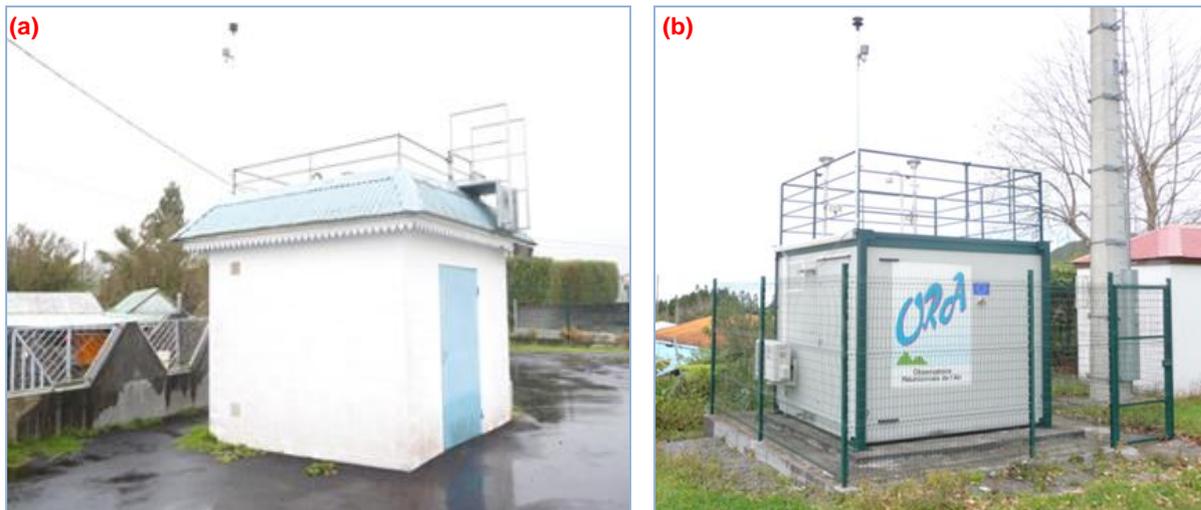
\* : Pas de mesures en cours actuellement.

**Tableau 3 :** Descriptif des stations fixes BMU et GCO et de la remorque laboratoire VOL.

## 2. Dispositifs de surveillance

### a) Stations fixes de surveillance

Pour assurer la surveillance de la qualité de l'air en continu, l'ORA gère 2 stations fixes sur les communes du Tampon et de Saint-Joseph (et 1 remorque laboratoire mis à disposition sur les zones autour du volcan en cas d'éruption du volcan) (cf. **figure 2**). Les stations de surveillance fixes comportent des analyseurs automatiques mesurant des polluants atmosphériques suivants : SO<sub>2</sub>, PM10, PM2.5 et O<sub>3</sub>.



**Figure 2 :** Photographie de la station fixe installée dans l'école de Bourg Murat - BMU (a) et dans l'école de Grand Coude - GCO (b) (**Source :** ORA).

### b) Appareils de mesures automatiques

La **figure 3** présente quelques analyseurs utilisés dans les stations fixes BMU et GCO pour la surveillance atmosphérique sur les communes du Tampon et de Saint-Joseph.



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

### 3. Méthodes de mesure

#### Mesures automatiques

Le **tableau 4** ci-après indique les analyseurs installés dans les stations fixes à Bourg Murat (BMU) et à Grand Coude (GCO) pour la surveillance de la qualité de l'air sur les communes du Tampon et de Saint-Joseph en 2014.

Matériel	Station	Polluant/paramètre	Technique de mesures
Analyseur Thermo 43i	BMU GCO	SO <sub>2</sub>	Analyse en continu par fluorescence UV
Analyseur O <sub>3</sub> 42 M	BMU	O <sub>3</sub>	Analyse en continu par absorption UV
MP101M-RST	BMU GCO	PM10 PM2.5	Analyse en continu par jauge Bêta
WindSonic Gill Instruments	MAR MAY, BAU et BER	Vitesse et direction des vents	Mesures en continu

**Tableau 4** : Matériels utilisés dans les stations fixes BMU (commune du Tampon) et GCO (commune de Saint-Joseph).

### III- Résultats et commentaires

Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur le taux de saisies indiqué dans le **tableau 5** ci-après, pour les polluants surveillés sur les communes du Tampon et de Saint-Joseph. Le taux de saisies applicable en 2014 sur les stations fixes Bourg Murat (BMU) et Grand Coude (GCO) est de 85% pour les polluants SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>\*, PM10 et PM2.5\*\* (cf. *directive 2008/50/CE*) (\* : uniquement mesuré sur la station BMU ; \*\* : uniquement mesuré sur GCO).

	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	O <sub>3</sub>
Bourg Murat (BMU)	59.33%	90.13%		43.72%
Grand Coude (GCO)	74.98%	69.45%	78.11%	

**Tableau 5** : Taux de saisie des polluants surveillés sur les communes du Tampon et de Saint-Joseph en 2014.

#### a) Mesures des concentrations en dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

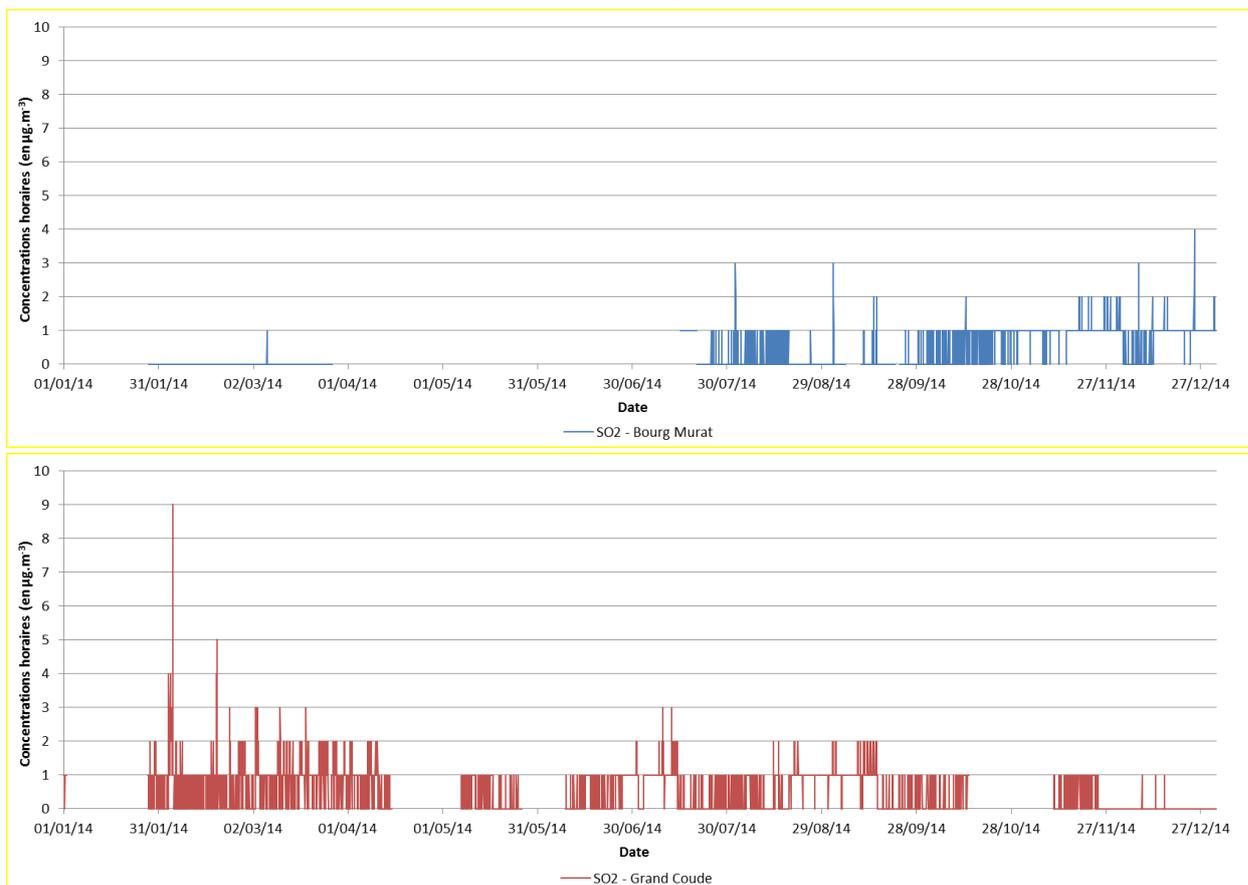
Le **tableau 6** présente les concentrations moyennes en dioxyde de soufre SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) relevées sur les stations de surveillance BMU et GCO en 2014.

Dioxyde de Soufre (SO <sub>2</sub> )			
		BMU	GCO
SA : 500 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )  (Date & Heure)	4	9
SIR : 300 µg/m <sup>3</sup>		25/12/2014 à 01h00	04/02/2014 à 13h00
VLPS : 350 µg/m <sup>3</sup>	Nombre de moyenne horaire ( > 350 µg/m <sup>3</sup> )	0	0
VLPS : 125 µg/m <sup>3</sup>	Nombre de moyenne journalière ( > 125 µg/m <sup>3</sup> )	0	0
OQ : 50 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle (µg/m <sup>3</sup> )	0.4	0.5
NCPV : 20 µg/m <sup>3</sup>			
NCPV : 20 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne du 1 <sup>er</sup> octobre au 31 mars (µg/m <sup>3</sup> )	0.0	0.7

**Tableau 6** : Bilan des résultats de mesures en SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) sur les stations BMU et GCO en 2014.

Suite à des problèmes techniques, les données de SO<sub>2</sub> sur la station BMU ne sont pas disponibles pour la période de janvier à juillet 2014. La **figure 4** présente l'évolution de la concentration horaire en SO<sub>2</sub> sur les stations de surveillance BMU et GCO en 2014. La concentration de ce polluant évolue très faiblement durant toute l'année sur la station BMU, sauf en décembre 2014 durant lequel des niveaux modérés sont enregistrés. Sur la station GCO, les plus fortes concentrations sont enregistrées en début février 2014.

**Evolution de la concentration horaire en SO<sub>2</sub> sur les stations BMU et GCO en 2014**



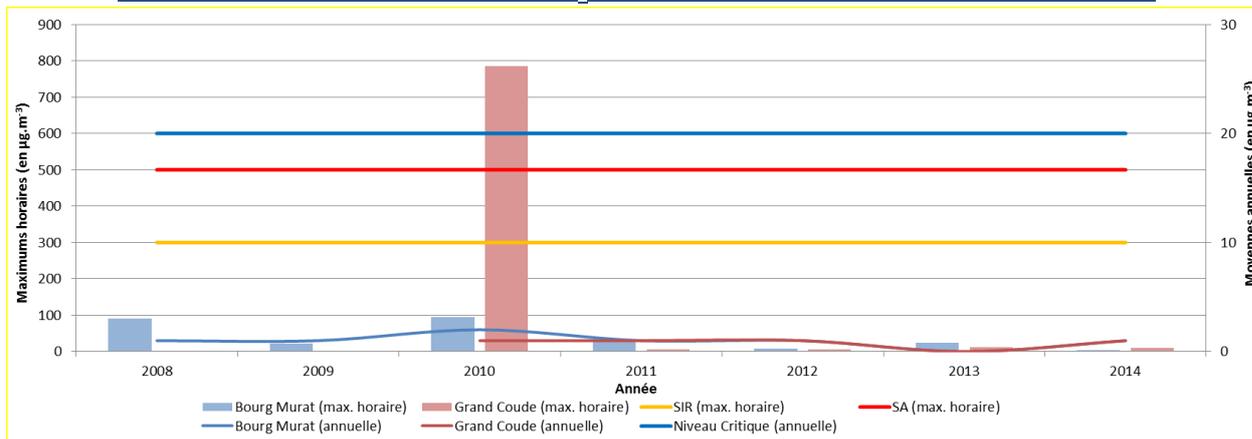
**Figure 4 :** Evolution de la concentration horaire en SO<sub>2</sub> sur les stations BMU et GCO en 2014.

D'après les données de SO<sub>2</sub> relevées sur les stations BMU et GCO 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 5** présente l'évolution de la concentration annuelle en  $\text{SO}_2$  sur les stations BMU et GCO de 2008 à 2014. On note un pic de la concentration horaire maximale en 2010 liée à l'éruption du Piton de La Fournaise en octobre 2010, puis une forte baisse jusqu'en 2014 sur GCO. Les relevés annuels en  $\text{SO}_2$  effectués sur la station BMU depuis 2008 sont globalement supérieurs à ceux relevés sur GCO.

**Evolution de la concentration en  $\text{SO}_2$  sur les stations BMU et GCO de 2008 à 2014**



**Figure 5 :** Evolution de la concentration annuelle en  $\text{SO}_2$  sur les stations BMU et GCO de 2008 à 2014.

b) Mesures des concentrations d'ozone (O<sub>3</sub>)

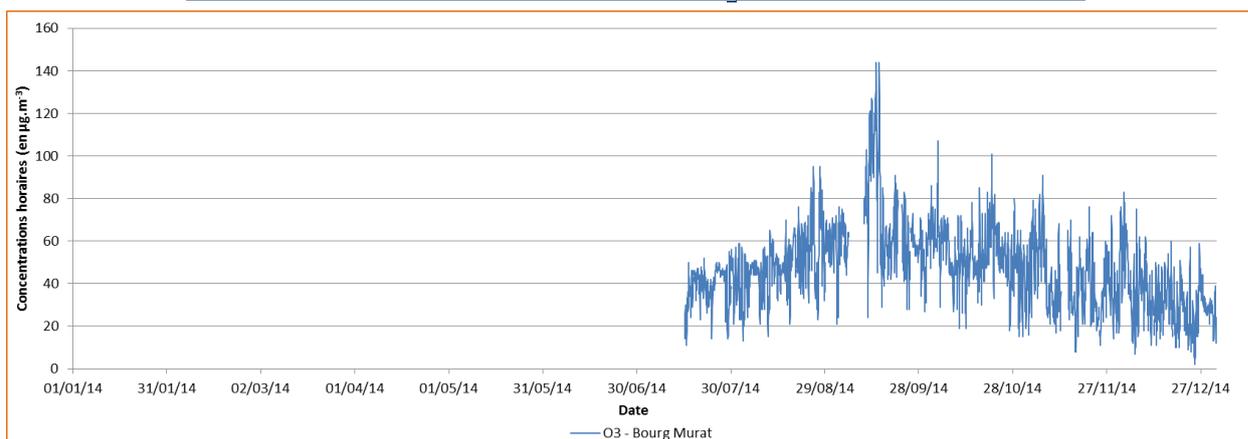
Le **tableau 7** présente les concentrations moyennes en ozone (µg/m<sup>3</sup>) relevées sur la station BMU en 2014.

Ozone (O <sub>3</sub> )		BMU
SA : 240 µg/m <sup>3</sup> (mise en œuvre progressive de mesures d'urgence)	Maximum de la moyenne glissante sur 3 heures (µg/m <sup>3</sup> ) <b>1<sup>er</sup> seuil</b>	139 14/09/14 à 11h00
SA : 300 µg/m <sup>3</sup> (mise en œuvre progressive de mesures d'urgence)	Maximum de la moyenne glissante sur 3 heures (µg/m <sup>3</sup> ) <b>2<sup>ème</sup> seuil</b>	139
SA : 360 µg/m <sup>3</sup> (mise en œuvre progressive de mesures d'urgence)	Maximum de la moyenne horaire (µg/m <sup>3</sup> ) <b>3<sup>ème</sup> seuil</b>	74
SA : 240 µg/m <sup>3</sup> (protection sanitaire pour toute la population)	Maximum de la moyenne horaire (µg/m <sup>3</sup> )	144
SIR : 180 µg/m <sup>3</sup>	(Date & Heure)	14/09/14 à 11h00
VCPS : 120 µg/m <sup>3</sup>	Maximum de la moyenne sur 8 heures (µg/m <sup>3</sup> )	<b>132</b> 14/09/14 à 11h00
VCPV : 18 000 µg/m <sup>3</sup> .h	De mai à juillet (AOT 40)	0
OQ Protection humaine : 120 µg/m <sup>3</sup>	Maximum de la moyenne sur 8 heures (µg/m <sup>3</sup> )	<b>132</b>
OQ Protection végétation : 6 000 µg/m <sup>3</sup> .h	De mai à juillet (AOT 40)	0

**Tableau 7 :** Bilan des résultats de mesures en O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) sur la station BMU en 2014.

Suite à des problèmes techniques, les données d'ozone sur la station BMU ne sont pas disponibles pour la période de janvier à mi-juillet 2014. La **figure 6** présente l'évolution de la concentration horaire en O<sub>3</sub> sur la station BMU en 2014. La concentration de ce polluant sur BMU montre une saisonnalité marquée, avec un minimum enregistré en décembre (été austral) et un maximum relevé en septembre (hiver austral). Les fortes concentrations d'ozone relevées entre le 13/09 et le 15/09/14 à BMU sont principalement dues à l'influence d'un panache de feux de végétation provenant d'Afrique Australe (cf. **figures 7 et 8** ci-après).

**Evolution de la concentration horaire en O<sub>3</sub> sur la station BMU en 2014**



**Figure 6 :** Evolution de la concentration horaire en O<sub>3</sub> sur la station BMU en 2014.

D'après les données d'O<sub>3</sub> relevées sur la station BMU 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 ;
- La valeur cible pour la protection de la santé humaine sur 8h a été dépassée le 14/09/14 à 11h00 (132 µg/m<sup>3</sup>/8h) ;
- Aucune valeur cible pour la protection de la végétation n'a été dépassée ;
- L'objectif de qualité annuel pour la protection de la santé humaine a été dépassé en 2014 ;
- Aucun objectif de qualité pour la protection de la végétation n'a été dépassé.

Episode de pollution en ozone constaté sur les stations BMU et Maïdo du 13/09 au 15/09/14 liée à des feux de biomasse provenant d'Afrique Australe

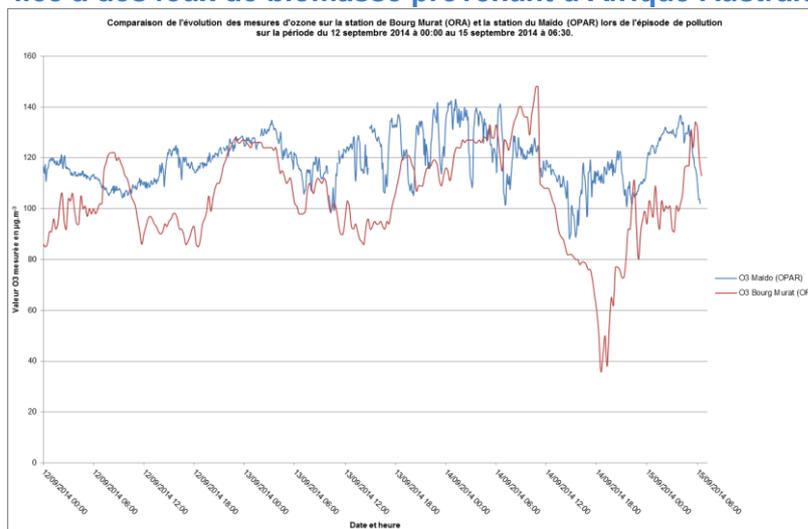


Figure 7 : Evolution de la concentration horaire en O<sub>3</sub> sur les stations BMU et Maïdo du 13/09 au 15/09/14 (Source : OPAR/LACy).

Biomass Burning, mean CO ppb, 0-3km agl,  
2014/09/14 21z (analysis at 09/14 12z)

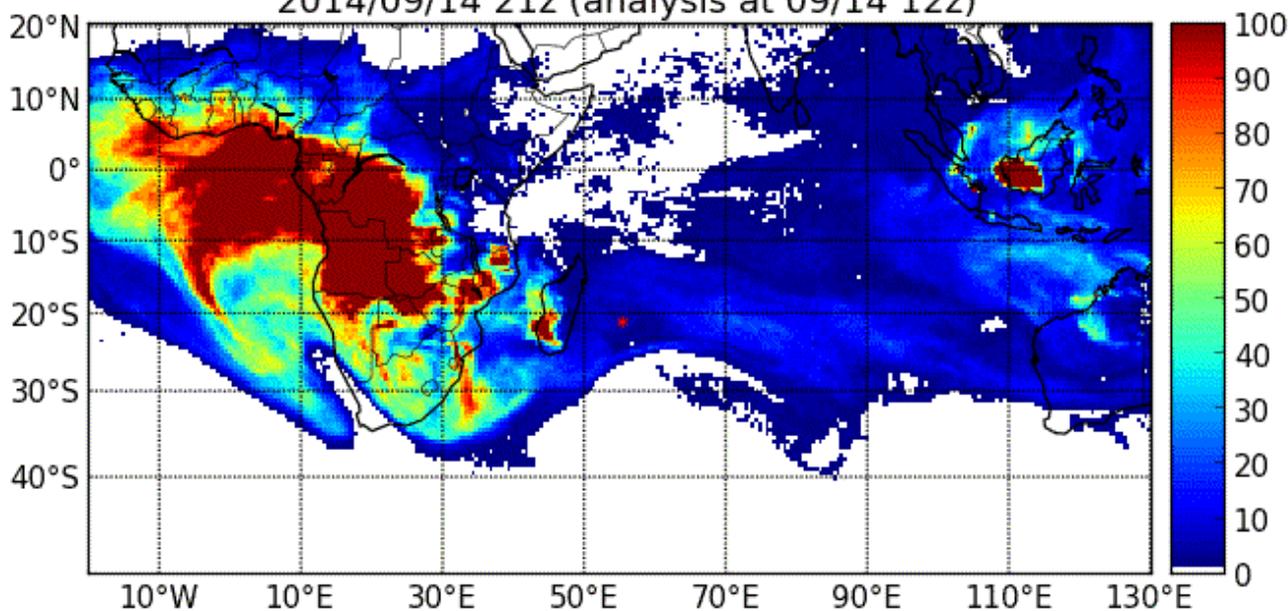


Figure 8 : Carte de la concentration moyenne en CO (ppb) précurseur des feux en Afrique le 14/09/14 issue d'observations satellites MODIS (Source : MODIS, NASA/Goddard).

La **figure 9** présente l'évolution de la concentration (horaire maximale et moyenne annuelle) en O<sub>3</sub> relevée de 2012 à 2014 sur la station BMU. On note régulièrement une augmentation de la concentration en O<sub>3</sub> sur cette station de 2009 à 2014, avec un niveau maximum secondaire relevé en 2010 et un maximum principal enregistré en 2014. Un dépassement de l'objectif de qualité pour l'O<sub>3</sub> a été constaté sur BMU en 2014.

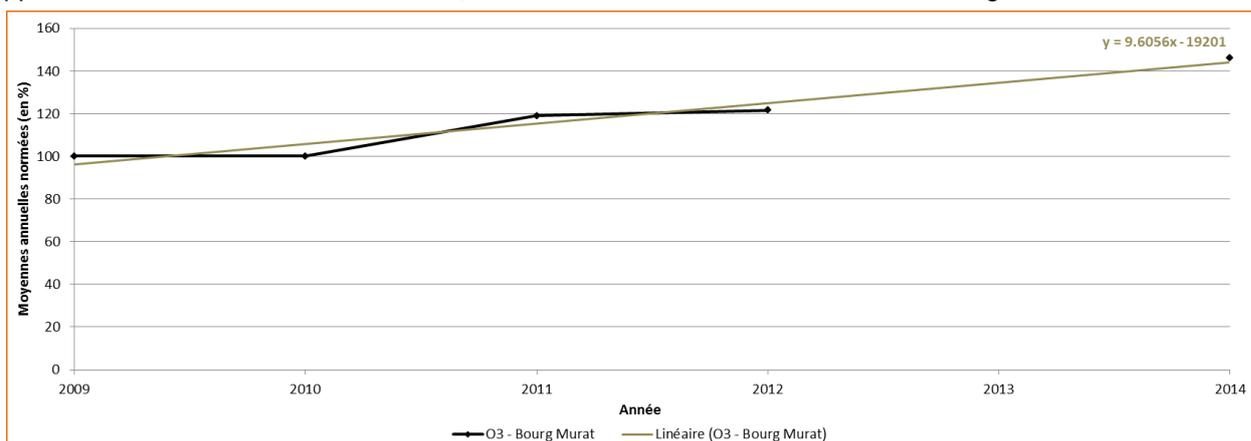
#### Evolution de la concentration (horaire maximale et moyenne annuelle) en O<sub>3</sub> sur BMU de 2008 à 2014



**Figure 9 :** Evolution de la concentration (horaire maximale et moyenne annuelle) en O<sub>3</sub> sur BMU de 2008 à 2014.

#### Tendance de l'évolution de la concentration en O<sub>3</sub> à Bourg Murat depuis 2009 :

L'année 2009 (première année de mesures) est prise comme année de référence pour étudier l'évolution annuelle de la concentration en O<sub>3</sub> relevée à Bourg Murat. La **figure 10** présente l'évolution de la concentration annuelle en O<sub>3</sub> relevée sur la station BMU de 2009 à 2014. On relève une légère hausse de ce polluant sur cette station depuis le début de la surveillance. En 2014, il y a eu une augmentation de 45% par rapport à la concentration annuelle en O<sub>3</sub> relevée durant l'année de référence à Bourg Murat.



**Figure 10 :** Tendence de l'évolution de la concentration moyenne en O<sub>3</sub> (%) à Bourg Murat de 2009 à 2014.

c) Mesures des concentrations en fines particules (PM10)

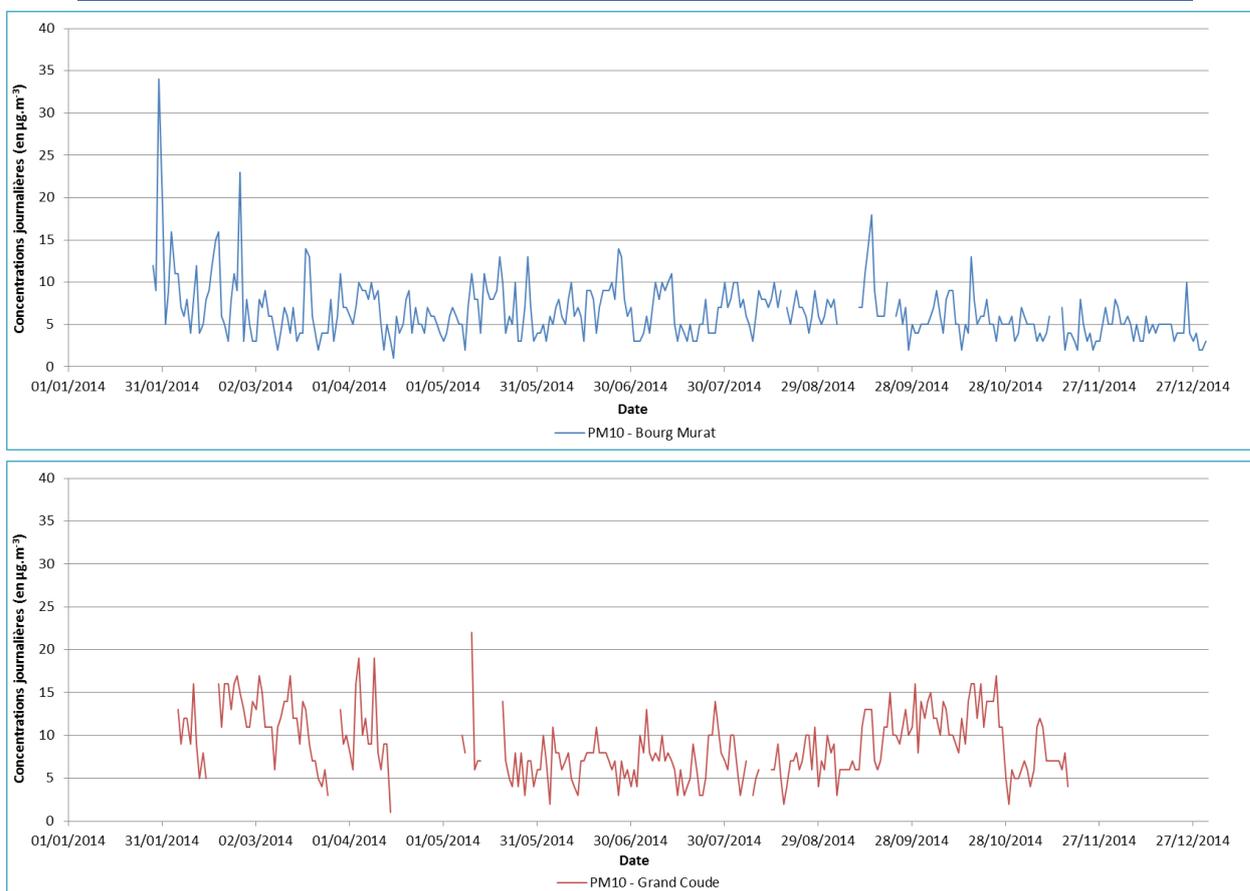
Le **tableau 8** présente les concentrations moyennes en PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) relevées sur les stations BMU et GCO en 2014.

Fines particules (PM10)		BMU	GCO
		SA : 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum de la moyenne journalière ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
SIR : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	(Date)	30/01/2014	15/05/2014
VLPS : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nombre de moyenne journalière (> 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0	0
VLPS : 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Moyenne annuelle ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	6.5	9.1
OQ : 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			

**Tableau 8** : Bilan des résultats de mesures en PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur les stations BMU et GCO en 2014.

Suite à des problèmes techniques, les données de PM10 sur la station BMU ne sont pas disponibles pour janvier 2014 et sur GCO elles ne sont pas disponibles pour janvier et décembre 2014. La **figure 11** présente les concentrations journalières en PM10 relevées sur les stations BMU et GCO en 2014. L'évolution de la concentration en PM10 montre des valeurs élevées en février et des valeurs modérées à faibles le reste de l'année sur BMU. Sur la station GCO, les valeurs sont élevées sur la période de mars à avril et de septembre à octobre et modérées à faibles le reste de l'année.

**Evolution de la concentration journalière en PM10 sur les stations BMU et GCO en 2014**



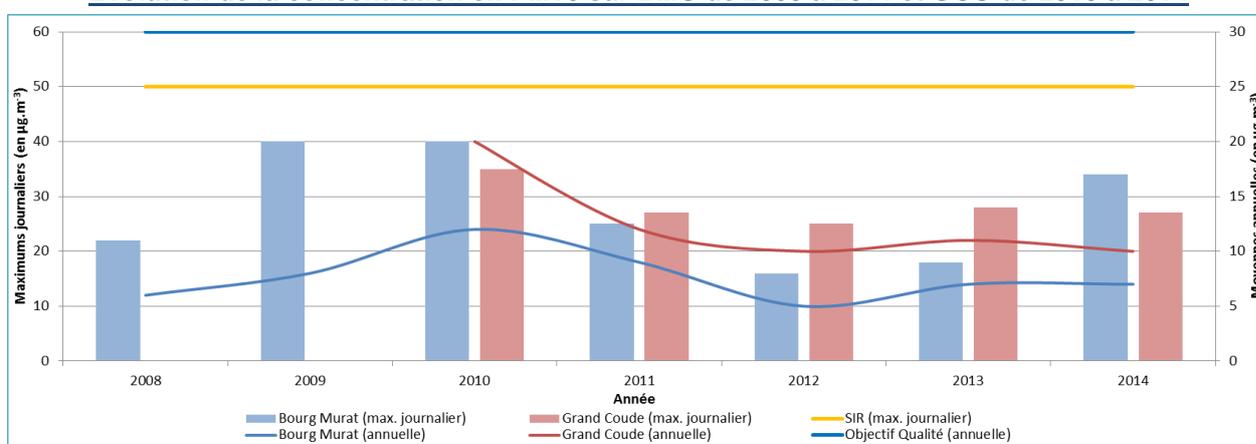
**Figure 11** : Evolution de la concentration journalière en PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur BMU et GCO en 2014.

D'après les données de PM10 relevées sur les stations BMU et GCO 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 12** présente l'évolution de la concentration (maximum journalier et moyenne annuelle) en PM10 relevée sur les stations BMU et GCO de 2013 à 2014. On note une forte variabilité de la concentration en PM10 sur BMU de 2008 à 2014, avec un maximum relevé en 2009 et 2010. Sur la station GCO, on note une baisse de la concentration en PM10, avec un maximum relevé en 2009.

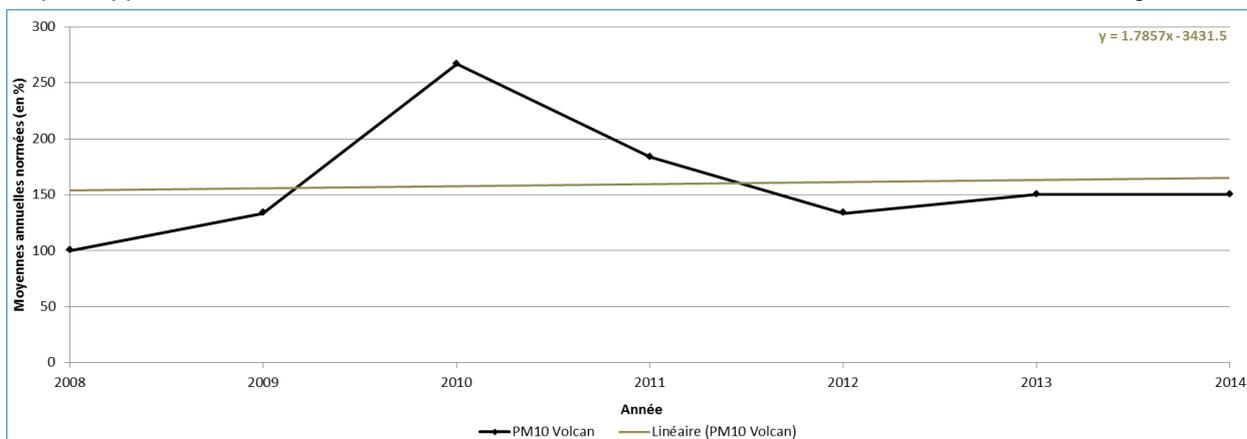
#### Evolution de la concentration en PM10 sur BMU de 2008 à 2014 et GCO de 2010 à 2014



**Figure 12 :** Evolution de la concentration (maximum journalier et moyenne annuelle) en PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur BMU et GCO de 2008 à 2014.

#### Tendance de la concentration des PM10 relevées autour du volcan depuis 2008 :

L'année 2008 (première année de mesures) est prise comme année de référence pour étudier la tendance de la concentration en PM10 relevée autour du volcan. La **figure 13** présente l'évolution de la concentration moyenne annuelle en PM10 (en %) relevée sur BMU de 2008 à 2014. On note une augmentation de la concentration en PM10 de 2008 jusqu'à un maximum enregistré en 2010, puis une baisse régulière jusqu'à 2012 et une légère augmentation relevée de 2012 à 2014 sur BMU. En 2014, il y a eu une augmentation de 65% par rapport à la concentration annuelle en PM10 relevée durant l'année de référence à Bourg Murat.



**Figure 13 :** Tendance de l'évolution de la concentration en PM10 (%) autour du volcan de 2008 à 2014.

**d) Mesures des concentrations en fines particules (PM2.5)**

Le **tableau 9** présente les concentrations moyennes en PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) relevées sur la station GCO en 2014.

Fines particules (PM2.5)		GCO
VL : 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Moyenne annuelle ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	3.8
VC : 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
OQ : 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

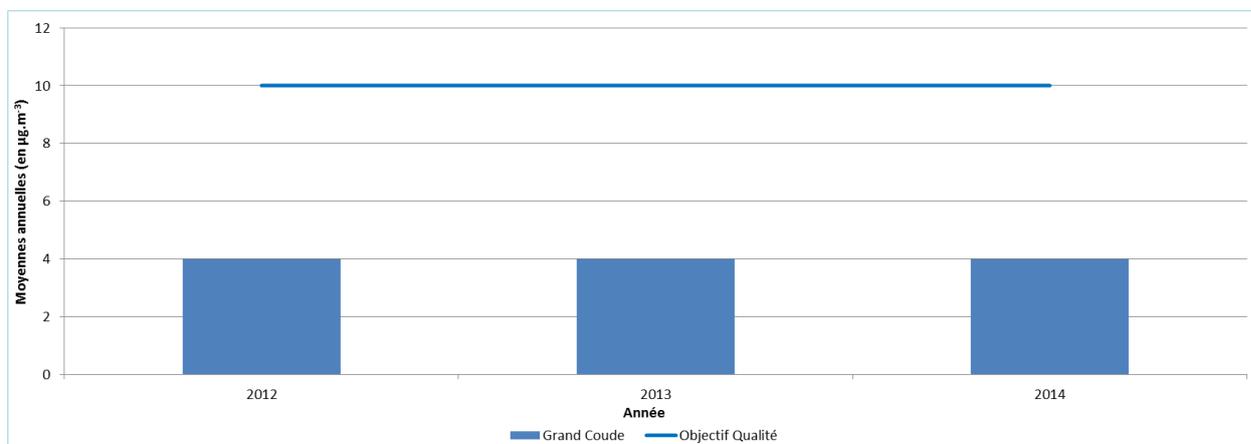
**Tableau 9** : Bilan des résultats de mesures en PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur la station GCO en 2014.

D'après les données de PM2.5 relevées sur la station GCO 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 14** présente la tendance de l'évolution de la concentration annuelle en PM2.5 relevée sur la station GCO de 2012 à 2014. On note que la concentration moyenne annuelle en PM2.5 est stable et est de 4  $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$ .

**Evolution de la concentration annuelle en PM2.5 sur la station GCO de 2012 à 2014**



**Figure 14** : Evolution de la concentration annuelle en PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur GCO de 2012 à 2014.

**e) Mesures des concentrations en benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)**

Les mesures de benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) sur la station de mesures BMU ont été réalisées de 2009 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

Au vu d'une période de 7 années de mesures, il apparaît, pour le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), les fines particules en suspension (PM10 et PM2.5) et le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) que les valeurs limites annuelles, les objectifs de qualité, les valeurs cibles ainsi que les niveaux critiques définis dans le décret n°2010-1250 sont respectés. De plus, à aucun moment les seuils de recommandation et d'information n'ont été dépassés concernant les PM10 et l'ozone.

Pour le dioxyde de soufre, le seuil de recommandation et d'information a été dépassé sur la station de Grand Coude dans la nuit du 22 au 23 octobre 2010, suite à l'éruption du Piton de La Fournaise.

Pour l'ozone, la valeur cible pour la protection de la végétation ainsi que l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine ont été dépassés le 14 septembre 2014 à Bourg Murat, suite à un épisode de pollution lié à des feux de végétations provenant d'Afrique Australe.

Les mesures de benzène ont été effectuées dans cette zone à titre d'information et ne sont aucunement obligatoires par rapport à la réglementation. Aussi, pour des raisons financières, ces mesures ont dû être arrêtées à partir de janvier 2011.