

## CONCEPTION, IMPLANTATION ET SUIVI DES STATIONS FRANCAISES DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR (Guide LCSQA, Avril 2015)

### STATION DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR 'BMU' LOCALISEE BOURG MURAT – COMMUNE DU TAMPON

DATE DE REDACTION : **OCTOBRE 2016**



Station fixe de surveillance BMU au Tampon - Ile de La Réunion (**Source :** ©2015 Google ; Image ©2015 DigitalGlobe).



Station urbaine



Station industrielle



Station périurbaine



Station d'observation spécifique



Station trafic



## Table des matières

1. Généralités .....	3
2. Implantation de la station et les équipements .....	3
3. Fiche station n° 38016 : BMU.....	4
4. Termes et définitions .....	5
5. Description de la station .....	7
6. Classification de la station.....	20
7. Représentativité de la station .....	22
8. Règle de conception de la station et contraintes de prélèvement.....	23
9. Bibliographie .....	34

## 1. Généralités

### Préambule

Ce document constitue l'application du guide ***Conception, implantation et suivi des stations Françaises de la surveillance de la qualité de l'air*** (vers. Avril 2015), élaboré par le LCSQA.

Le guide relatif aux stations de surveillance sert de document de référence pour la mise en place et le suivi des stations de mesure de la qualité de l'air sur le territoire national et dans les DOM (Départements d'Outre-Mer).

Dans ce document, on retrouve des contenus détaillés du référentiel, pour la station BMU localisée à Saint Paul, notamment :

- les éléments descriptifs d'une station de mesure ;
- la classification et la représentativité de la station, les caractéristiques essentielles pour l'interprétation et la comparaison des mesures ;
- des recommandations pratiques sur la conception de la station et l'implantation du point de prélèvement.

### Création de la station 'd'observation spécifique' BMU (Bourg Murat)

La création de la station 'd'observation spécifique' BMU s'inscrit dans la cadre de l'application du PRSQA (Programme régional de surveillance de la qualité de l'air) de la Réunion (cf. § 5 **Stratégie 2011-2015**, page 32 ; § 5.2 **Evolutions du dispositif de surveillance**, page 32). Cette station a été créée en février 2008 et elle est opérationnelle depuis le 28 février 2008.

## 2. Implantation de la station et les équipements

La station fixe de surveillance de la qualité de l'air BMU a été implantée sur la commune du Tampon en février 2008. Elle a été mise en œuvre suivant des critères définis dans des documents nationaux et européens (décrets, arrêtés, directives ...).

Dans cette station, les analyseurs fonctionnent en continu et permettent de relever des données, pour la plupart, en moyennes quart-horaires. Sur chaque station, on relève, 24h/24 et 7j/7, la concentration des polluants en fonction des objectifs de surveillance d'une station 'd'observation spécifique'.

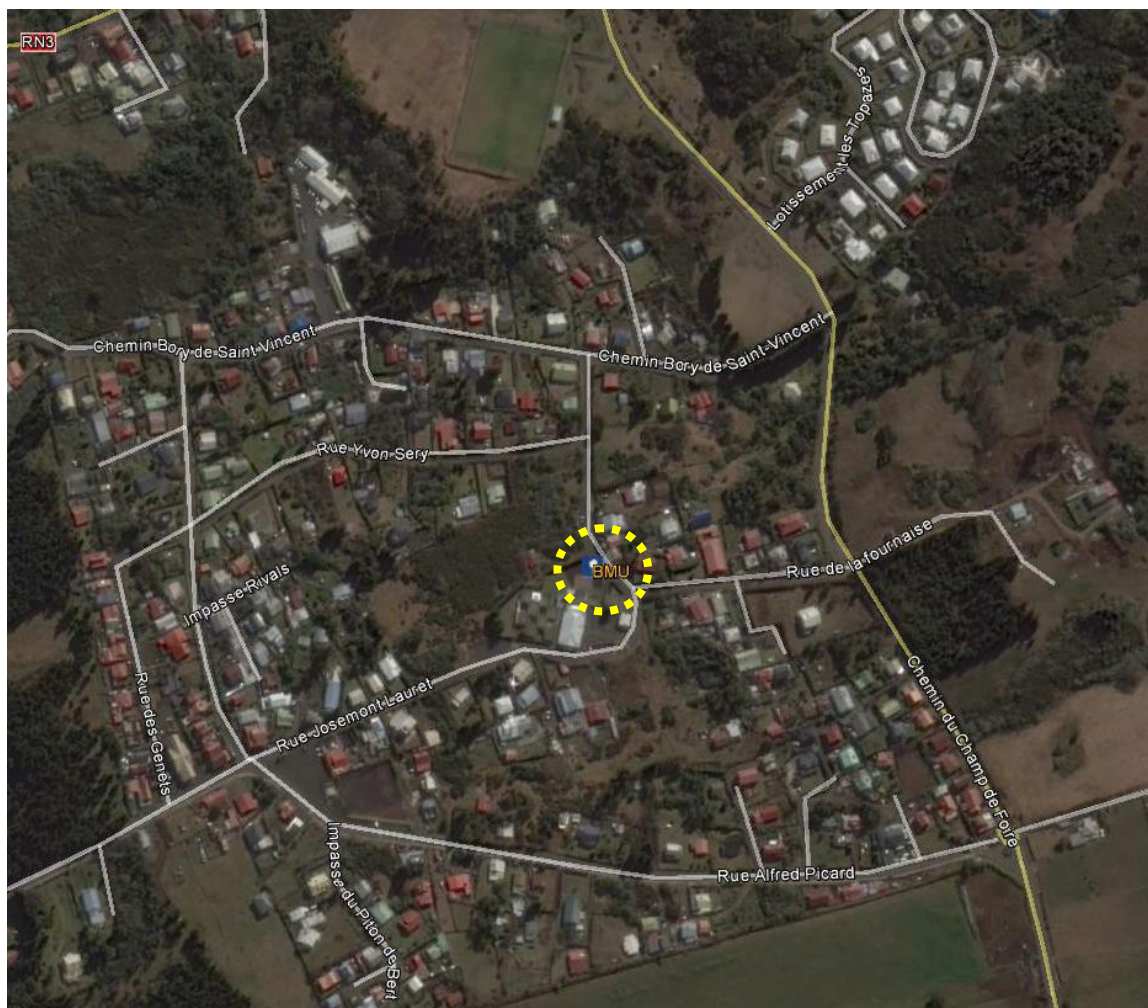
Au niveau réglementaire, les polluants surveillés dans cette station de surveillance sont :

- Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) (depuis le 29/02/2008) ;
- L'ozone (O<sub>3</sub>) (depuis le 09/10/2008) ;
- Les fines particules en suspension de taille aérodynamique  $\leq 10\mu\text{m}$  (PM<sub>10</sub>) (depuis le 28/02/2008).

Parallèlement, des paramètres météorologiques (température, humidité relative, direction et vitesse des vents) sont également mesurés sur cette station.



### 3. Fiche station n° 38016 : BMU



**Figure 1 :** Carte de localisation de la station de surveillance 'd'observation spécifique' BMU au Tampon.  
(Source : Image ©2016 DigitalGlobe ; ©2016 Google)



**Figure 2 :** Photographie de l'environnement de la station de surveillance 'd'observation spécifique' BMU au Tampon.

## 4. Termes et définitions

### 4.1 Découpage administratif

#### ➤ Agglomération

Il n'y a pas d'unité urbaine de plus de 250 000 habitants à La Réunion.

#### ➤ Unité Urbaine

La station BMU est implantée dans un secteur de 'Bourg Murat Route de Notre Dame de la Paix', sur la commune du Tampon, présentant une zone de bâti non-continu (coupure de plus de 200 m entre deux constructions).

### 4.2 Planification de la surveillance

#### ➤ Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA)

Le PRSQA de la Réunion a été rédigé en mai 2011. Ce programme de surveillance est applicable sur la période 2011-2015.

### 4.3 Paramètres mesurés

#### Paramètres mesurés :

Les polluants réglementés surveillés en continu sur la station BMU afin de respecter les objectifs fixés sont les suivantes : dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), ozone (O<sub>3</sub>) et fines particules (PM<sub>10</sub>).

La surveillance en continu de SO<sub>2</sub> est réalisée à l'aide d'un analyseur 43i SO<sub>2</sub> Thermo E.I. (cf. **figure 3a**).

La surveillance en continu d'O<sub>3</sub> est réalisée à l'aide d'un analyseur O<sub>3</sub> 42M Environnement SA (cf. **figure 3b**).

La surveillance en continu des PM<sub>10</sub> est réalisée à l'aide d'un analyseur de particules MP 101 M RST PM<sub>10</sub> Environnement SA (cf. **figure 3c**).

Les données météorologiques (direction et vitesse des vents) sont également mesurées sur cette station afin de déterminer l'origine des polluants.



**Figure 3 :** Photographie des analyseurs  $\text{SO}_2$  (a),  $\text{O}_3$  (b) et  $\text{PM}_{10}$  (c) en fonctionnement dans la station BMU.

#### 4.4 Méthodes d'évaluation

##### ➤ Mesures fixes

**Méthode d'évaluation de la qualité de l'air sur la station BMU :** Les mesures fixes.



## 5. Description de la station

### 5.1 Généralités

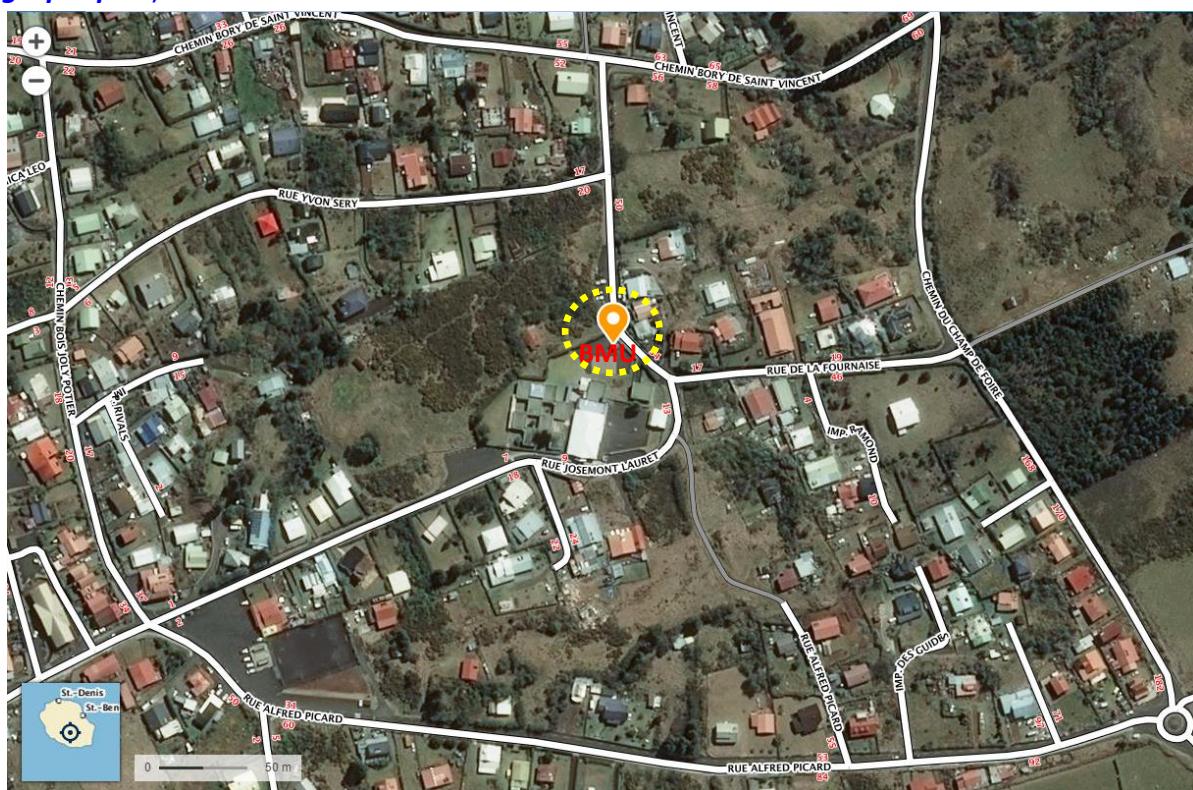
**Généralités :** La station 'd'observation spécifique' BMU est implantée sur la commune du Tampon (75 600 hab.), située au centre de l'île. Cette commune est la 77<sup>e</sup> ville française de par sa population, selon l'INSEE (recensement 2012). Cette station est implantée dans l'enceinte de l'école Bourg Murat, à environ 800 m du centre de Bourg-Murat, 600 m de la RN3 et ~200 m de la chemin du Champ de foire, dans le quartier de Bourg Murat (secteur de 'Bourg Murat-Route Notre Dame de la Paix'), qui comporte environ 3 600 habitants. La ville du tampon est l'une des villes les plus fraîches de la Réunion. Le vent est généralement modéré à fort du fait que le centre de l'île comporte des reliefs importants.

### 5.2 Caractéristiques principales de la station BMU

Le **tableau 1** ci-après récapitule les principales informations figurant dans le dossier descriptif de la station de surveillance BMU (cf. § 7. **RECAPITULATIF** du guide).

#### 5.2.1 Géo référencement

**Géo référencement de la station BMU :** cf. figure 4 ci-après et **tableau 1** (ligne **Coordonnées géographiques**).

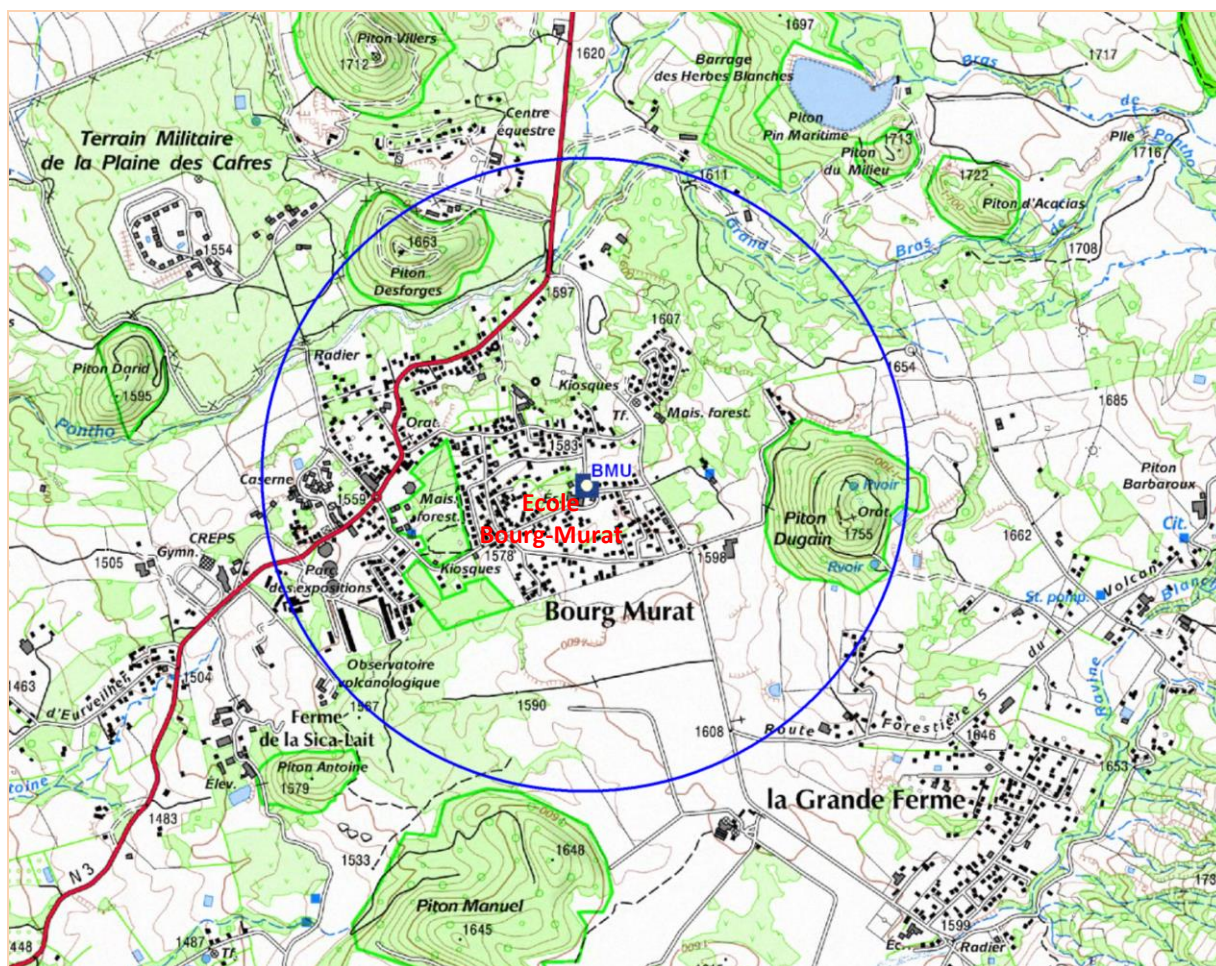


**Figure 4 :** Carte de géo référencement de la station 'rurale' BMU implantée à proximité du chemin du Champ de Foire  
 (Source : ©IGN 2016).



### 5.2.2 Conditions de dispersion

Les conditions de dispersion régionale, sur plusieurs kilomètres autour de la station sont constitués de terrains accidentés/vallonnés, avec un relief important sur les secteurs Sud et Est (cf. **figure 5** ci-après).



**Figure 5:** Carte de localisation de BMU, avec un cercle de rayon d'1 km autour de la station  
(Source : ©IGN - Scan25®Autorisation n° 10191).

Les conditions de dispersion locale (à l'échelle de quelques centaines de mètres) autour de la station présentent un faible relief local et comporte des obstacles avoisinants (habitations au nord-est et école Bour Murat au sud-ouest).

### 5.2.3 Objectif(s) de la mesure

**Les objectifs de surveillance de la qualité de l'air sur la station BMU sont les suivants :**

La surveillance réglementaire (cf. directive 2008/50/CE du 21/05/2008, Annexe V) dans le cadre de la Directive Européenne (SO<sub>2</sub> et O<sub>3</sub>).

La surveillance spécifique/locale (cf. PRSQA, page 104, mesures spécifiques Réunion dans le cadre du PRSE-2, point 19) à la Réunion (SO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub>).



#### 5.2.4 Utilisation de la mesure

Les mesures de la qualité de l'air réalisées sur la station BMU sont utilisées dans les cadres suivants :

- Directive Européenne (*surveillance réglementaire* : cf. directive 2008/50/CE du 21/05/2008) ;
- Surveillance spécifique/locale (cf. PRSE, mesures spécifiques Réunion, point 19) ;
- Procédure d'alerte réglementaire.

#### 5.2.5 Densité de population

Densité de population dans un cercle de 1 km de rayon autour de la station BMU : ~ 1 100 hab. (recensement INSEE, 2012). Densité de population/km<sup>2</sup> autour de la station : 350 hab/km<sup>2</sup>.

#### 5.2.6 Représentativité spatiale

Principales informations figurant dans le dossier descriptif de la station BMU :

Le **tableau 1** présente et récapitule les principales informations figurant dans le dossier descriptif de la station de surveillance de la qualité de l'air BMU.

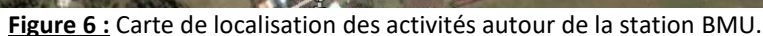
Information	Format du rendu	Origine de l'information	Observations
Nom de la station	BOURG-MURAT	ORA	
Code de la station	38016	ORA	
Adresse de la station	9, rue Josemont Lauret - Enceinte école Bourg-Murat	ORA / Google Earth, 2016	
Dates d'ouverture de site	22/02/2008	ORA	
Code de zone de rattachement	FR38N20	LCSQA	<a href="#">Source</a> : PRSQA, 2011
Type de zone de rattachement	ZUR	ORA	<a href="#">Source</a> : PRSQA, 2011
Code INSEE de l'Unité Urbaine	9D601	INSEE	<a href="#">Source</a> : INSEE, 2012
Code INSEE de la commune	97422	INSEE	<a href="#">Source</a> : INSEE, 2012
Coordonnées géographiques	21°12'10.42"S; 55°34'47.82"E -21.202885 ; 55,579954	G. Earth/IGN/Géoportail5	<a href="#">Sources</a> : G.Earth / IGN/ Géoportail
Altitude (m)	1 600 m	G. Earth/IGN	<a href="#">Source</a> : G. Earth/IGN
Conditions de dispersion (régionale / locale)	Terrain accidenté/vallonnée et terrain découvert autour de la station	ORA	<a href="#">Source</a> : PRSQA / IGN
Justification du choix du site	Etude préalable relative à l'implantation de la station BMU.	ORA	<a href="#">Source</a> : ORA, août 2007
Environnement d'implantation	Habitations au Nord et école au Sud (cf. figure 16)	ORA	<a href="#">Source</a> : ORA
Paramètre(s) mesuré(s)	Polluants : SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> et PM10 Météo : Vents (VV et direction, T et HR)	ORA	<a href="#">Source</a> : ORA
Influence prépondérante	Volcan et trafic (faible influence)	ORA	<a href="#">Source</a> : ORA
Objectif de chaque mesure	Surveillance dans le cadre de la directive Européenne et Surveillance Spécifique/locale	ORA	<a href="#">Source</a> : PRSQA, 2011
Utilisation(s) spécifique(s) de chaque mesure	Surveillance réglementaire ; Procédure d'alerte réglementaire ; Surveillance spécifique/locale	ORA	<a href="#">Source</a> : Directive 2008/50/CE
Densité de population dans un rayon d'1 Km autour du site	~ 350 hab./km <sup>2</sup> (en 2012)	INSEE	<a href="#">Source</a> : INSEE, 2012
Informations sur la représentativité de chaque mesure	La représentativité de chaque mesure (SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> et PM10) est conforme aux exigences de la surveillance	ORA	<a href="#">Source</a> : PRSQA, 2011
Caractéristiques des sources d'influence sur le site	Volcan et trafic (faible influence)	Observation directe et rapports d'étude	<a href="#">Source</a> : ORA, 2011 ; DE 067 A ; DRR, 2014
Conformité des caractéristiques de micro implantation du site	Les principales caractéristiques de micro-implantation du site sont respectées.	ORA	<a href="#">Source</a> : Directive 2008/50/CE, guide LCSQA, 2015
Conformité technique de la mesure	Les mesures sont conformes par rapport aux préconisations techniques de la norme européenne	ORA	<a href="#">Source</a> : NF EN 14211 pour NOx et projet prEN 16450 pour les PM10
Informations complémentaires et réponse aux exigences des Directives européennes	cf. constats sur le terrain (2015 et 2016), guide LCSQA et directives européennes	ORA, LCSQA	<a href="#">Source</a> : ORA, 2016 ; guide LCSQA, 2015 et directives européennes

**Tableau 1** : Informations relatives à la station BMU et son environnement.

**Conditions de dispersion :** Le **tableau 2** présente la topographie et les conditions de dispersion dans l'environnement de la station BMU.

**Tableau 2** : Les différentes conditions de dispersion et définition des conditions de dispersion régionales et locales.

La station BMU est située à Bourg Murat, dans l'enceinte de l'école de Bourg Murat et à environ 600 m de la RN3, sur la commune du Tampon. Elle est implantée à environ 25 m au nord-est de l'école primaire Bourg Murat (cf. **figure 6**). Les habitations les plus proches se trouvent à une distance d'environ 13 m, sur le secteur du nord-est.



Au niveau de la station BMU, la température moyenne pendant l'hiver, soit la saison « fraîche » ou la saison « sèche » (mai à octobre) est de 11 °C, tandis que pendant l'été, soit la saison « chaude » ou la saison « des pluies » (novembre à avril), elle est de 18 °C (Météo-France, 2000).

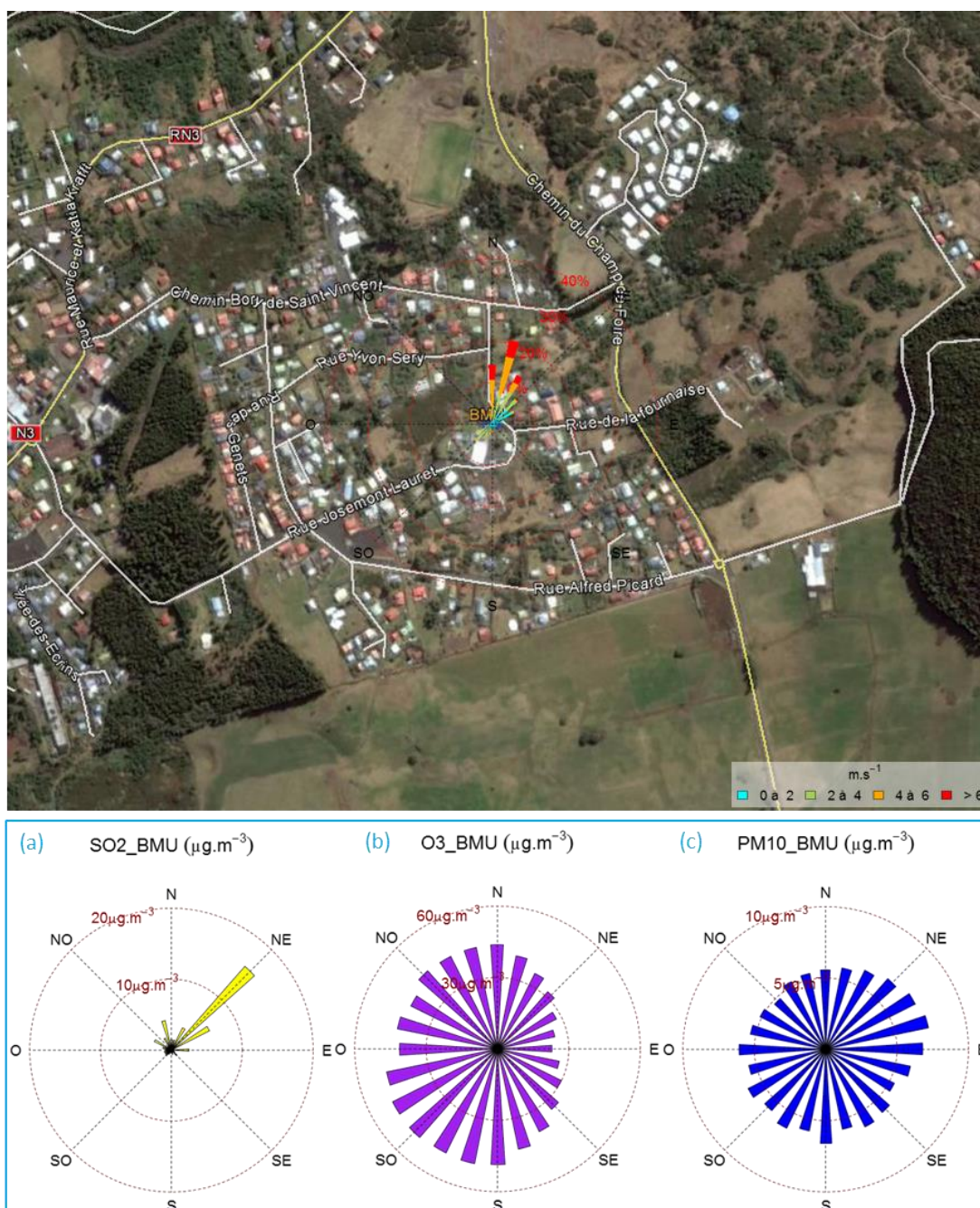


### Rose des vents :

Les données météorologiques (direction et vitesse des vents) relevées du 01/01/2015 au 01/08/2016 ont permis d'analyser les vents dominants ainsi que les sources de pollution sur la station BMU.

La **figure 7** présente la rose des vents (haut) ainsi que les roses de pollution en  $\text{SO}_2$  (**figure 7.a**), en  $\text{O}_3$  (**figure 7.b**) et en  $\text{PM}_{10}$  (**figure 7.c**) sur la station BMU du 01/01/2015 au 01/08/2016.

Les vents dominants, avec une forte intensité, proviennent du secteur Nord (chemin du Champ de Foire) et les vents minoritaires, avec une intensité modérée, proviennent des secteurs nord-est (les activités liées aux habitations poches et à celles liées au trafic sur rue de La Fournaise).



**Figure 7 :** Rose des vents et de pollution en  $\text{SO}_2$  (a),  $\text{O}_3$  (b) et  $\text{PM}_{10}$  (c) sur la station BMU du 01/01/2015 au 01/08/2016.

## 5.4 Sources de pollution

**Sources d'émission (lieu, type) :** L'activité volcanique (et influence probable : Trafic automobile).

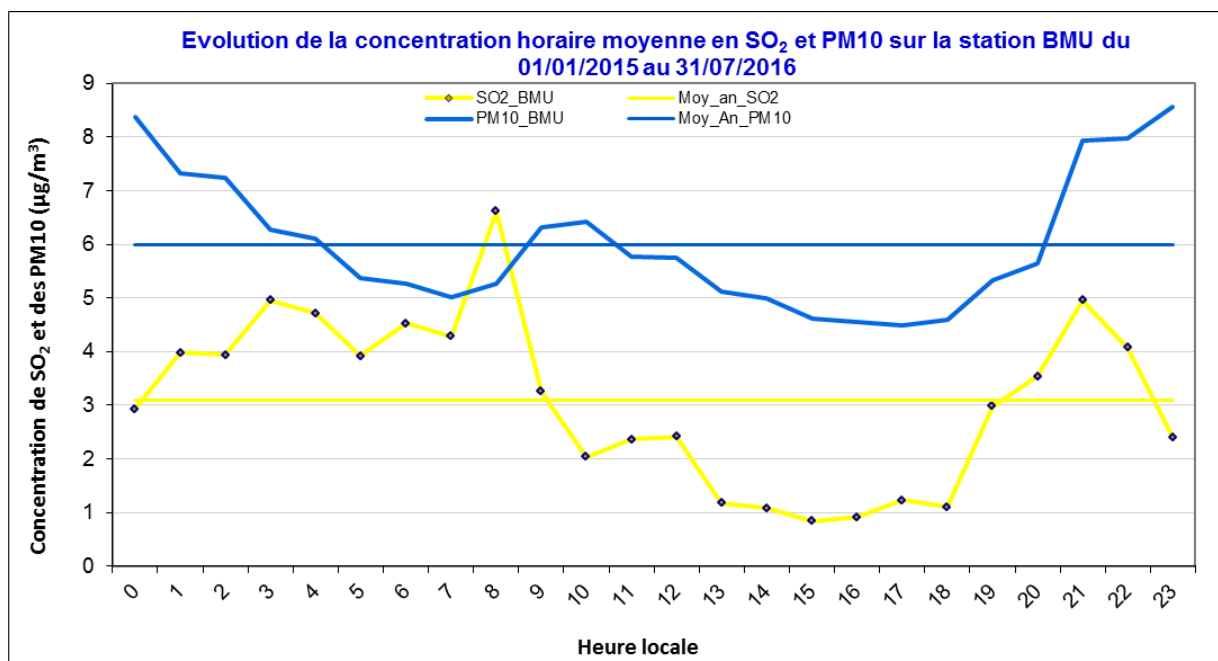
La rose de pollution de  $\text{SO}_2$  (cf. **figure 7a**) montre que les fortes concentrations proviennent essentiellement des secteurs nord-est, soit du volcan. Durant l'année 2015, plusieurs éruptions ont eues lieu au Piton de La Fournaise. En l'absence d'éruptions, les concentrations en  $\text{SO}_2$  relevées sur la station BMU sont négligeables.

Les fortes concentrations en  $\text{O}_3$  sont relevées sur les secteurs allant du Sud au Nord (cf. **figure 7b**). La principale cause est l'impact régional des feux de végétation (Afrique et Madagascar).

Concernant la rose de pollution des  $\text{PM}_{10}$  (cf. **figure 7c**), les fortes concentrations proviennent notamment des secteurs nord-est et Sud. La principale cause des fortes concentrations en  $\text{PM}_{10}$  sont est le trafic routier (rue Josemont Lauret et rue de La Fournaise) lié aux activités de l'école.

La principale source d'émission des  $\text{PM}_{10}$  dans l'environnement proche de la station BMU est celle liée à l'activité du trafic routier (cf. **figure 8** ci-après). En effet, on relève des pics pendant la nuit (lié aux déplacements de la population pour visiter le volcan durant les éruptions de 2015 et 2016) et dans la journée (vers 10h00, lié au trafic routier environnant).

La principale source d'émission de  $\text{SO}_2$  relevé sur la station BMU est celle liée à l'activité volcanique du Piton de La Fournaise. En effet, les pics relevés pendant la nuit et dans la matinée (vers 8h00) sont induits par le transport des panaches lors des éruptions de 2015 et 2016.



**Figure 8 :** Evolution de la concentration horaire moyenne en  $\text{SO}_2$  et  $\text{PM}_{10}$  sur BMU de janvier 2015 à août 2016.

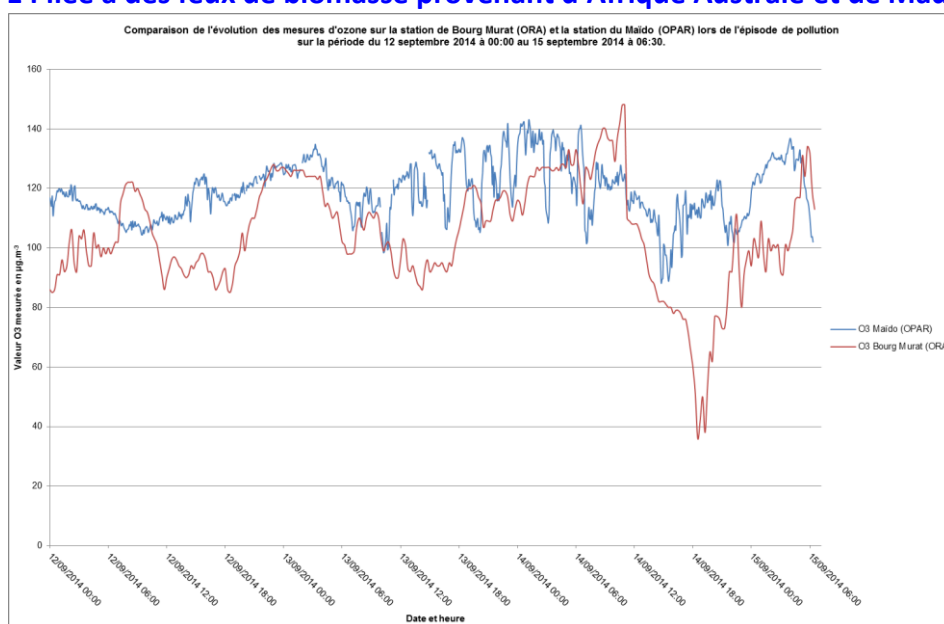
Cette station est également susceptible d'être impactée par le trafic automobile ainsi que la pollution domestique, du fait de sa proximité avec la RN3 et les habitations proches (cf. **figure 7**), en particulier sur les relevés de  $\text{PM}_{10}$ .

### Impact régional des feux de biomasse sur la concentration d'O<sub>3</sub> relevée à BMU :

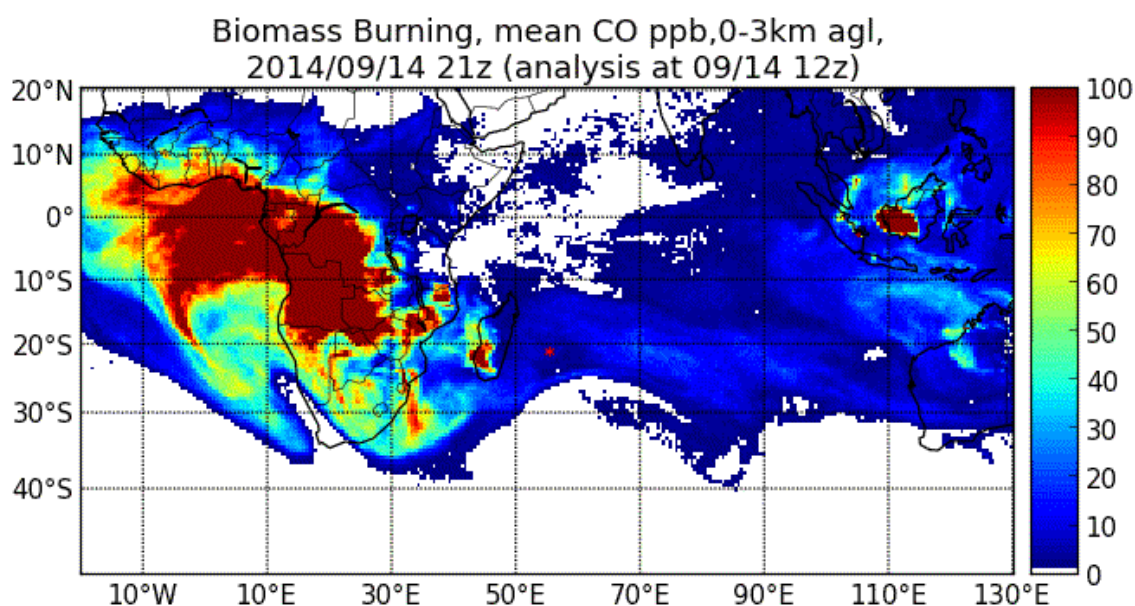
Les concentrations d'O<sub>3</sub> relevées sur la station BMU sont ponctuellement impactées par des panaches issus de feux de biomasse provenant d'Afrique Australe et de Madagascar, en particulier durant l'hiver austral (cf. D E 019 G).

**La valeur cible pour la protection de la santé humaine sur 8h a été dépassée le 14/09/14 à 11h00. L'objectif de qualité annuel pour la protection de la santé humaine a été dépassé en 2014.**

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



**Figure 9 :** Evolution de la concentration horaire en O<sub>3</sub> sur les stations BMU et MAI (Maïdo) du 13/09 au 15/09/14 (Source : OPAR/LACy).



**Figure 10 :** 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).



### Impact régional des panaches du volcan sur la concentration de SO<sub>2</sub> relevée à BMU :

Lors des éruptions du Piton de La Fournaise, les concentrations de SO<sub>2</sub> relevées sur les stations BMU sont régulièrement impactées par les panaches émis par le volcan (cf. **D E 019 H**).

Le seuil d'alerte (SA) horaire a été dépassé à deux reprises sur la station BMU en 2015 (cf. **tableau 3**) ;

Plusieurs dépassements du seuil d'information et de recommandation (SIR) horaire ont été constatés sur les zones BMU en 2015 (cf. **tableau 3**) ;

La valeur limite journalière pour la santé humaine (à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile) a été dépassée 5 fois sur BMU en 2015.

### Bilan du dépassement des seuils réglementaires en SO<sub>2</sub> constatés à La Réunion en 2015

Moyennes horaires glissantes sur 1/4 hr	SO <sub>2</sub> _BMU (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> _MAI (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> _GCO (µg/m <sup>3</sup> )
18/05/2015 01:15	345	x	0
19/05/2015 00:15	2	x	372
19/05/2015 05:00	543	x	180
19/05/2015 08:00	646	x	218
19/05/2015 21:15	24	1050	3
19/05/2015 22:00	5	741	2
19/05/2015 23:00	4	414	2
20/05/2015 04:15	59	1103	18
20/05/2015 08:00	1367	808	35
20/05/2015 08:15	1324	841	35
20/05/2015 09:15	41	374	64
21/05/2015 00:30	749	31	1
21/05/2015 02:30	578	318	1
21/05/2015 03:00	860	286	1
21/05/2015 09:00	37	618	80
21/05/2015 11:30	517	258	11
21/05/2015 20:45	389	134	1
22/05/2015 00:45	713	293	3
22/05/2015 01:15	1074	355	4
22/05/2015 06:00	708	511	23
22/05/2015 06:15	717	500	25
22/05/2015 08:30	229	670	11
29/08/2015 22:15	2	329	1
04/09/2015 05:45	0	489	1
06/09/2015 21:30	3	970	1
07/09/2015 07:15	110	469	1
21/09/2015 21:15	1820	10	4

#### Légende :

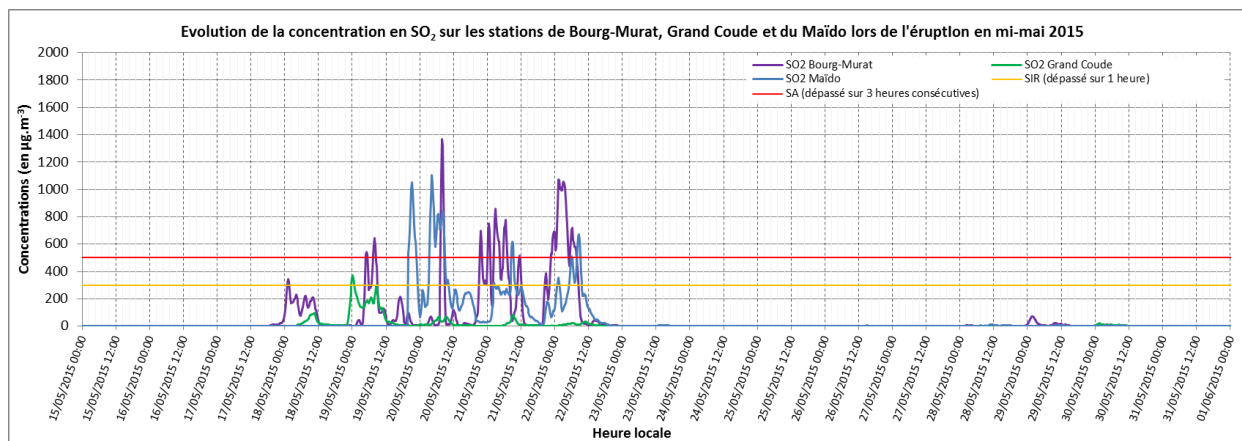
x	Donnée non disponible
VALEUR	Dépassement du seuil d'information et de recommandation (SIR)
VALEUR	Dépassement du seuil d'alerte (SA)

**Tableau 3 :** Bilan des dépassements de seuils réglementaires (SIR et SA) constatés sur les stations BMU et GCO (Grand Coude) et sur MAI (Maïdo) en 2015.

### Etude de l'évolution de la concentration horaire du SO<sub>2</sub> lors des épisodes d'éruption en 2015

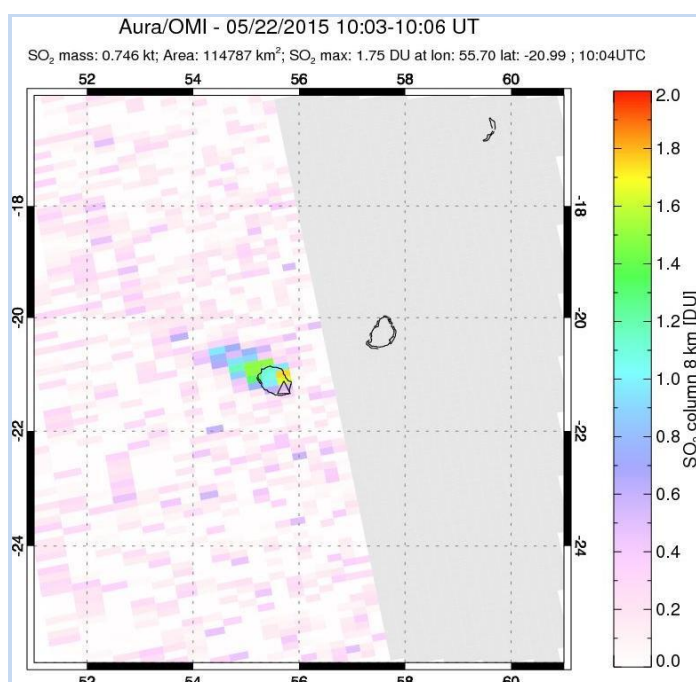
La **figure 11** ci-après présente l'évolution de la concentration horaire en SO<sub>2</sub> sur les stations fixes BMU et GCO et sur la remorque laboratoire MAI du 15 mai au 23 mai 2015.

Cela correspond à des périodes durant lesquelles des dépassements de seuils réglementaires (SIR et SA) ont été constatés sur ces sites de surveillance (cf. **tableau 3**).



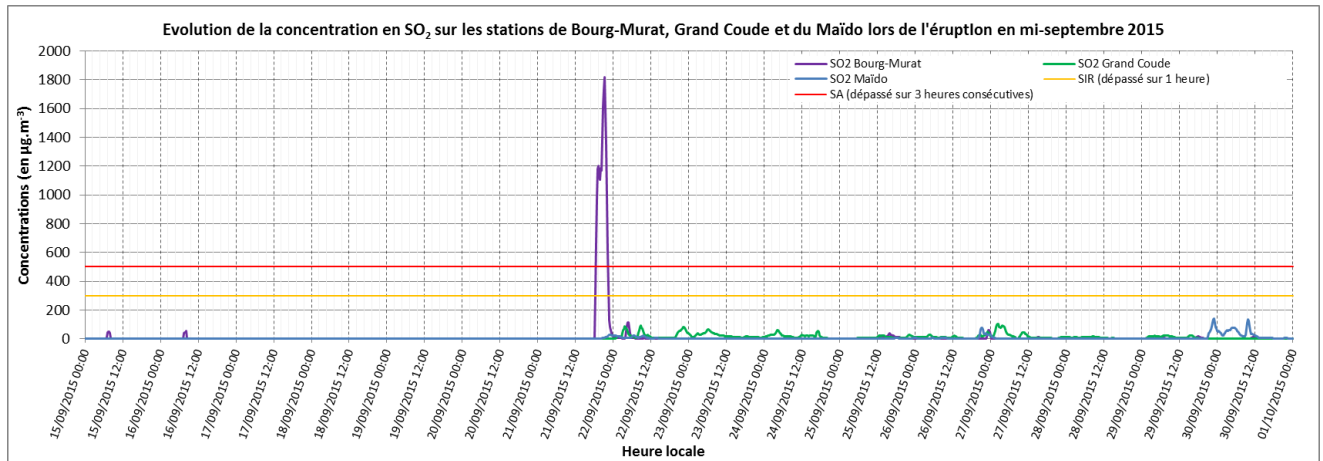
**Figure 11 :** Evolution de la concentration horaire en SO<sub>2</sub> sur les stations fixes BMU et GCO et sur la remorque laboratoire MAI (a) du 15 mai au 31 mai 2015.

La **figure 12** ci-après présente la carte satellite Aura/OMI de la distribution spatiale à 8km d'altitude de la concentration en SO<sub>2</sub> au niveau régionale centrée sur La Réunion le 22/05/2015 à 10h05 TU. A cette date, un dépassement du seuil d'alerte (1074 µg/m<sup>3</sup> à 01h15) a été constaté à BMU et des fortes concentrations ont été relevées au Maïdo. On note qu'en altitude (8 km), les panaches sont transportés dans la direction nord-est et impactent les zones Est à Ouest de l'île, en passant par le Nord.



**Figure 12 :** Distribution spatiale de la concentration en SO<sub>2</sub> calculée au niveau régionale à La Réunion le 22/05/2015 à 10h05 TU (**Source :** Aura/OMI, Goddard Space Flight Center, Nasa).

La **figure 13** ci-après présente l'évolution de la concentration horaire en  $\text{SO}_2$  sur les stations fixes BMU et GCO et sur la remorque laboratoire MAI du 15 septembre au 30 septembre 2015. Cela correspond à des périodes durant lesquelles des dépassements de seuils réglementaires (SIR et SA) ont été constatés sur la station de surveillance BMU et sur la remorque laboratoire MAI (cf. **tableau 3**).



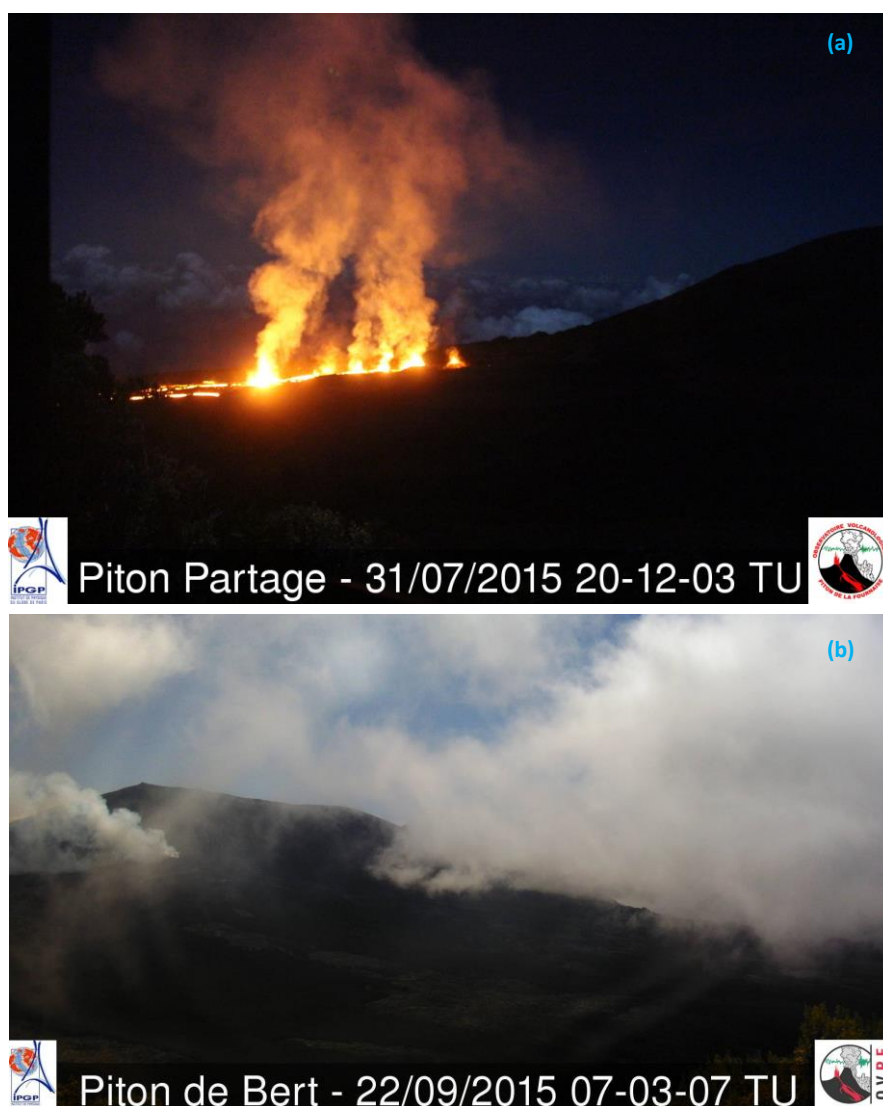
**Figure 13 :** Evolution de la concentration horaire en  $\text{SO}_2$  sur les stations fixes BMU et GCO et sur la remorque laboratoire MAI du 15 septembre au 30 septembre 2015.

Durant cette période d'éruption volcanique, des forts dégazages ont été constatés, comme attesté par les photographies prises par le JIR () et l'OVPF (cf. **figure 14** ci-après).

La **figure 14** ci-après présente des photographies de l'éruption prises par les caméras de l'IPGP/OVPF à partir du (a) Piton Partage le 31/07/2015 soir et (b) Piton de Bert le 22/09/2015 matin (date à laquelle un SA a été enregistré sur BMU), illustrant la dispersion des panaches.

La source d'émission (localisation du point d'éruption, intensité du trémor ...), les conditions météorologiques et le relief de l'île conditionnent la distribution spatiale du panache émis, notamment sur la variabilité des concentrations de  $\text{SO}_2$  relevées à BMU.





**Figure 14 :** Photographies de l'éruption prises par les caméras de l'IPGP/OVPF à partir du (a) Piton Partage le 31/07/2015 soir et (b) Piton de Bert le 21/09/2015 matin (**Source :** ©OVPF/IPGP).

### Lieu et type de pollution :

Le **tableau 4** ci-après fournit la liste des catégories d'émissions codifiées (code CRF - Common Reporting Format) considérées dans le rapportage pour la station BMU.

Type d'émission	Code CRF	Observations
Transport	1.A.3	Trafic routier
transport longue distance*	long-range	O <sub>3</sub> : feux régionaux ; SO <sub>2</sub> : Emissions du volcan
aérosols secondaires*	SA	Aérosols naturels

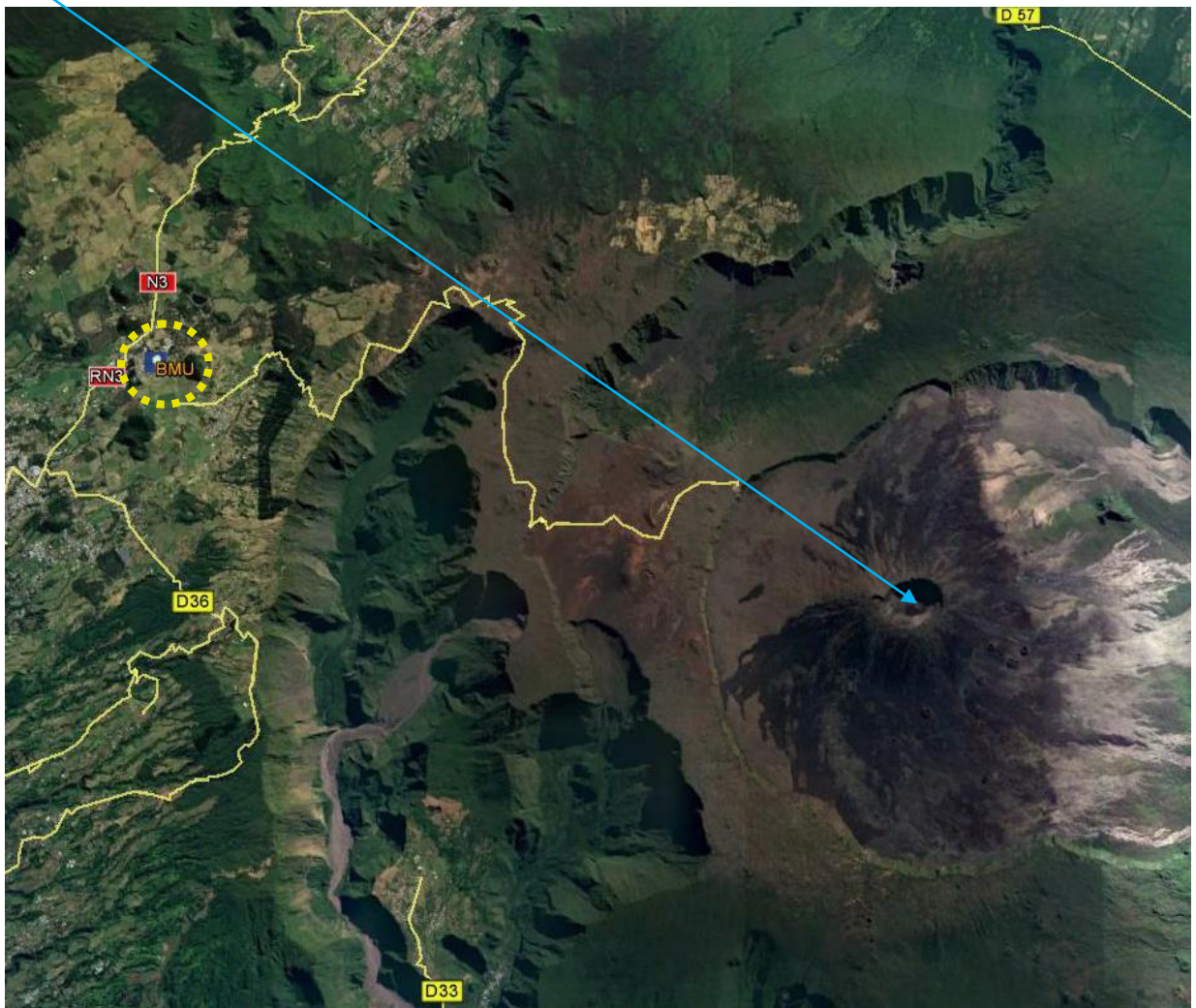
**Tableau 4 :** Code CRF en fonction du type d'émission pour la station BMU.

\* Cette catégorie représentant des contributions ne provenant pas de sources identifiables d'un point de vue sectoriel ou spatial, seule son existence est à signaler.

**Lieu d'émission :** La principale source de pollution à proximité de la station BMU est l'activité du trafic automobile. Les principaux axes routiers localisés à proximité de la station BMU sont (cf. figure 6) :

- La RN3, longeant la station BMU au Nord (~600 m) ;
- Le Chemin du Champ de Foire, longeant la station BMU à l'Est (~200 m).

Les activités (routes, habitations et école) dans l'environnement proche de la station influent également, en partie, sur les relevés effectués sur BMU (cf. figure 6). La deuxième source d'émission susceptible d'avoir un impact sur la qualité de l'air au niveau de la station BMU est le volcan, qui influe notablement sur les relevés de  $\text{SO}_2$  (et dans une moindre mesure les  $\text{PM}_{10}$ ) par un apport des panaches lors des éruptions (cf. figure 15 ci-après).



**Figure 15 :** Proximité du volcan par rapport à la station BMU.  
 (Source : Image ©2016 DigitalGlobe ; ©2016 Google).

Les mesures ( $\text{PM}_{10}$ ) sont susceptibles d'être impactés ponctuellement lors de l'élagage de la végétation autour de la station.

Au niveau régional, lors de l'éruption du Piton de la Fournaise, la station BMU peut être impactée, par les panaches, notamment le relevé du  $\text{SO}_2$  (cf. document D E 019 H).

Les mesures d' $\text{O}_3$  sont susceptibles d'être impactées ponctuellement par des panaches de feux de végétation régionaux (provenant d'Afrique et de Madagascar) (cf. document D E 019 G).

## 6. Classification de la station

### 6.1 Contexte européen et national

**Classification de la station BMU selon l'environnement d'implantation :** Station d'observation spécifique - surveillance des émissions atmosphériques du volcan (OS).

### 6.2 Description des différentes typologies de stations

#### 6.2.1 Classification selon l'environnement d'implantation

##### 6.2.1.1 Implantation urbaine et périurbaine

##### **Implantation rurale - environnement proche de la station :**

Il y a une zone bâtie quasi-continue sur les secteurs allant du sud-est au Nord autour de la station BMU (cf. **figure 6**). En revanche, sur le secteur allant du Nord au sud-est, il y a principalement des terrains vagues et des parcelles d'exploitations. Il n'y a donc pas de continuité d'une zone bâtie autour de la station BMU.

Localement, la station BMU est située dans une zone légèrement plane (cf. **figure 16** ci-après).



**Figure 16 :** L'environnement proche de la station BMU.

L'environnement proche de cette station BMU est constitué comme suit (cf. **figures 16**) :

Les habitations les plus proches ① sont localisées à ~13 m sur le secteur du nord-est de la station ②. La végétation proche (à environ 3 m) de la station ③ est localisée au nord-ouest.

La station BMU est localisée dans l'enceinte de l'école primaire Bourg Murat, à ~25 m au nord-est de celle-ci.



### 6.2.2 Classification selon l'influence des sources d'émission

Principale source de SO<sub>2</sub> : Emissions atmosphériques du volcan ;

Principale source d'O<sub>3</sub> : Fond rural (activités régionales : feux de biomasse - Afrique et Madagascar) ;

Principale source des PM<sub>10</sub> : trafic routier environnant (et éventuellement émissions atmosphériques du volcan).

#### 6.2.2.1 L'influence de fond

##### Distance minimale d'éloignement entre la station de fond et la voie principale de circulation :

La station BMU est localisée à ~2+600 m de RN3 (1 x 2 voies).

Le TMJA sur la RN3, à hauteur de la station BMU, est de l'ordre de ~4 800 véh./jour (DRR, 2014).

D'après le guide critère d'implantation des stations (LCSQA, 2015, page 26), afin de limiter l'influence directe du trafic sur les mesures, lorsque le TMJA est comprise entre 3 000 et 6 000 véh./jour, la station doit être implantée à distance minimale de 20 m par rapport à la voie de circulation principale (RN3).

#### 6.2.2.2 L'influence industrielle

**Influence industrielle :** Il n'y a pas d'influence industrielle autour de la station BMU.

#### 6.2.2.3 L'influence du trafic

**Influence du trafic :** La station rurale BMU est principalement sous influence du volcan situé à ~ 14 km de celle-ci (cf. figure 15).

### 6.3 Résumé

Le **tableau 5** ci-après résume le nouveau système de classification français pour la station BMU.

	Type de station	Objectifs
Environnement d'implantation	Station rurale proche d'une zone urbaine	Surveillance dans les zones rurales sous influence potentielle de panache urbain de l'exposition de la population et des écosystèmes à la pollution atmosphérique de fond.
Type d'influence	Fond / Observation spécifique	Mesure de niveaux de pollution représentatifs de l'exposition moyenne d'une cible spécifique (ex : population générale, végétation, écosystèmes naturels) dans la zone de surveillance. Le niveau de pollution ne doit pas être dominé par un seul type de source (ex : trafic), sauf si ce type de source est caractéristique de la zone entière. Il est recommandé que la station soit représentative d'une surface d'au moins plusieurs km <sup>2</sup> .

**Tableau 5:** Nouveau système national de classification des stations de mesure pour la station BMU.

## 7. Représentativité de la station

### 7.1 Recommandation

**Evaluation préalable à l'installation de la station BMU :** Des campagnes de mesures ont été réalisées à l'aide des tubes à échantillonnage passif de SO<sub>2</sub> pour évaluer la qualité de l'air sur les communes localisées autour du volcan, dont fait partie la commune du Tampon (cf. document **D E 040 A**). L'objectif de ces campagnes de mesures était de déterminer des zones potentielles pour l'implantation de la station BMU.

Aucun dossier relatif à la création de cette station n'a été réalisé.

**Le présent document constitue le dossier relatif à la création de la station BMU.**

## 8. Règle de conception de la station et contraintes de prélèvement

### Audit sur la conformité du dispositif de surveillance :

Un premier audit, basé sur les informations relatives aux critères d'implantation des stations (envoi des fiches stations) a été réalisé sous le contrôle du LCSQA en 2011.

Un deuxième audit a été réalisé par le LCSQA en mars 2014. Suite aux recommandations de l'audit LCSQA en mars 2014 (Miramon et al., 2014), la démarche qualité a été engagée par l'ORA en fin 2014.

Dans ce cadre, les mesures fixes sont réalisées à l'aide d'appareils dont les caractéristiques techniques et les modalités de gestion (procédures QA/QC) garantissent le respect des Objectifs de Qualité de Données fixées par les Directives en vigueur.

### 8.1 Règles générales d'implantation et de conception

#### 8.1.1 Généralités

**Perturbations locales :** Les encombrements localisés autour de la station BMU (habitations, école ...), décrits précédemment, sont relativement éloignés mais peuvent influencer sur les concentrations de polluants relevées sur cette station.

#### 8.1.2 Convention avec l'organisme d'accueil

Une convention a été signée entre l'école primaire Bourg Murat (gestionnaire du site) et l'ORA pour l'installation de la station BMU en 2008.

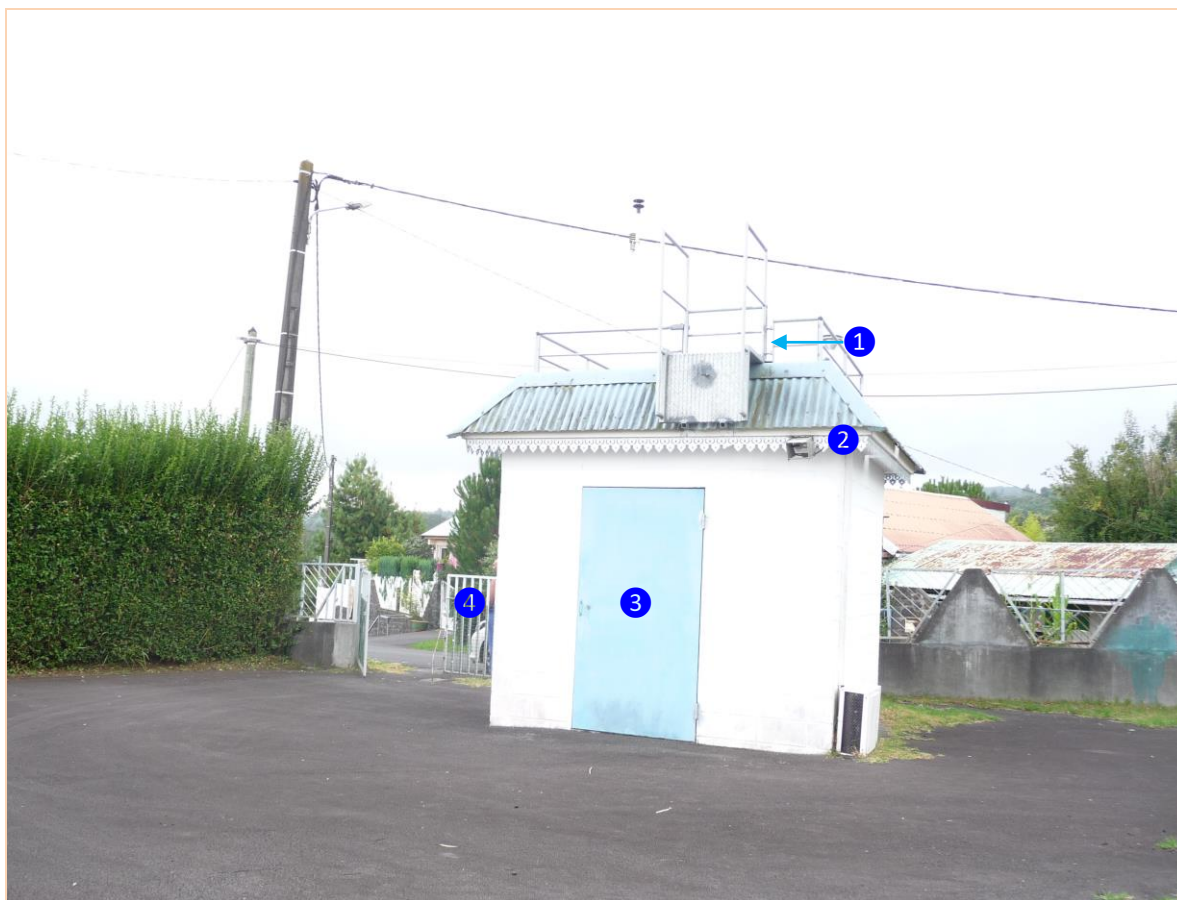
La convention établie avec l'organisme d'accueil est disponible à l'ORA.

#### 8.1.3 Conception du local

**Accessibilité aux instruments en toute sécurité (cf. figure 17) :** Les instruments sont accessibles en toute sécurité. Les têtes de prélèvements situées sur le toit, sécurisé par un garde-corps<sup>1</sup> autour de la station BMU, sont accessibles en escaladant la station à l'aide d'une échelle.

**Protection vis-à-vis du vandalisme ou des intempéries :** La station BMU est une structure maçonnée, composée de parpaings et toiture en dalle béton avec décoration tôle colorée<sup>2</sup> (cf. figure 17 ci-après). Elle est protégée vis-à-vis des intempéries. Elle est fermée à clé par la porte d'entrée<sup>3</sup> de la station. Etant située dans l'enceinte de l'école primaire Bourg Murat, la station BMU ne possède pas de grillage autour d'elle, mais elle est protégée par la clôture de l'école<sup>4</sup>, constituant une protection vis-à-vis du vandalisme.





**Figure 17 :** Photographie de la station BMU - Orientation nord-est.

**Respect des servitudes de fonctionnement :** Afin de respecter les servitudes de fonctionnement des appareils préconisés par le constructeur, les analyseurs sont installés sur une paillasse à accès facile (cf. **figure 18**).

Il y a de l'espace dans la station pour permettre les interventions diverses. Cet aspect permet notamment d'éviter l'ouverture intempestive de la porte de la station et créer ainsi une variation de température lors des opérations de contrôle sur les mesures.



**Figure 18 :** Photographie de la paillasse sur laquelle sont installés les analyseurs  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_3$  et  $\text{PM}_{10}$  de la station BMU.

➤ **Accessibilité**

**Accessibilité :**

L'accès à la station BMU se fait par le Chemin du Champ de Foire, puis par la Rue de la Fournaise et en empruntant l'entrée nord-ouest menant à l'école primaire Bourg Murat.

Le personnel de l'ORA accède, à tout moment, par le portail dont les clés se trouvent à l'ORA, ceci afin notamment de pouvoir transporter du matériel au plus proche de la station et pour effectuer les interventions diverses (technique, expertise, sensibilisation, visites ...).

L'alimentation électrique, pour le fonctionnement des appareils, est relativement stable.

La ligne et le réseau téléphonique, pour la transmission des données au poste central sont stables.

**Alimentation électrique :** La station BMU possède un coffret électrique autonome pour permettre le fonctionnement des appareils de mesures.

**Espace disponible :** Il y a de l'espace disponible dans la station pour des interventions techniques.

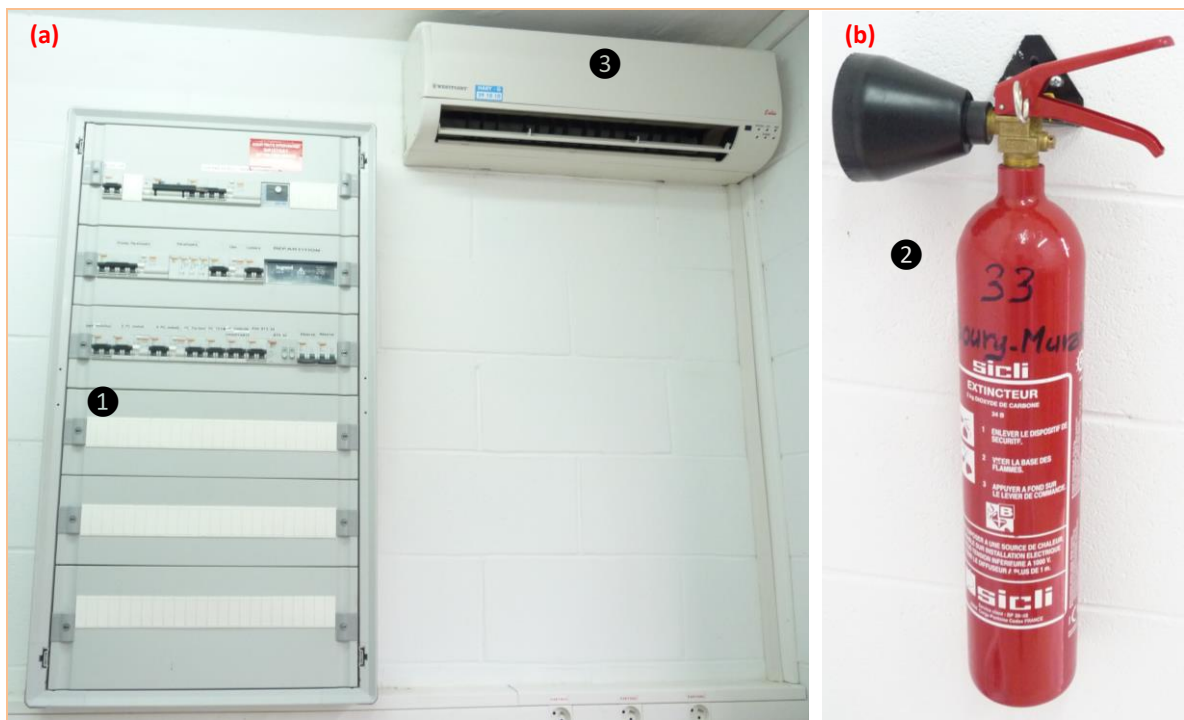
**Types d'aménagement :** Une paillasse sur laquelle sont posés les appareils de mesure.

#### ➤ Sécurité

**Sécurité :** La sécurité de la station BMU est assurée par la clôture de l'école primaire, avec un portail fermé à clé. Pour pénétrer dans la station, il faut préalablement se munir de la clé d'entrée.

Dans la station, il y a les matériels/équipements suivants :

- Un coffret électrique<sup>1</sup> (cf. figure 19a) ;
- un extincteur<sup>2</sup> (cf. figure 19b) ;
- Il n'y a pas d'échelle (pour accéder aux têtes de prélèvements) dans la station. Cependant, les véhicules techniques sont équipés d'une échelle télescopique pour accéder aux stations lors des opérations de contrôle et de maintenance ;
- un éclairage ;
- une climatisation<sup>3</sup> (cf. figure 19a) ;
- 22 prises électriques.



**Figure 19 :** Photographie de l'intérieur avec présentation des matériels dans la station BMU.

Le trousseau des clés (portail, portillon et station) pour accéder à la station BMU se trouve à l'ORA (au bureau Technique).

#### Alarme :

Il n'y a pas d'alarme intrusion dans la station BMU.

Il n'y a pas d'alarme incendie dans la station BMU.



➤ **Servitudes d'utilisation des analyseurs**

**1 Vérification des paramètres :**

**Les intempéries :** La ville de Tampon est l'une des villes les plus fraîches de l'île de la Réunion.

**Humidité :** L'humidité semble être importante dans la station. L'humidité relative moyenne enregistrée en 2016 à l'extérieur de la station est de 89%.

**Variations de température :** Un capteur température est installé dans la station BMU pour vérifier la stabilité de la température. Une climatisation est installée dans la station BMU (cf. **figure 19a**) afin d'assurer une faible variation de la température et de permettre le bon fonctionnement des analyseurs. La température moyenne enregistrée en 2016 à l'extérieur de la station est de 15°C.

**La source de courant :** La source de courant est relativement stable sauf lors des travaux sur le réseau électrique et lors des conditions météorologiques défavorables (fortes pluies, orages, cyclones ...).

**Sources d'interférents spécifiques :** Il n'y a pas de source d'interférents dans la station BMU. Il n'y a pas de travaux dans l'environnement de la station. Toutefois, les conditions météorologiques extrêmes (vents et pluies) peuvent ponctuellement interférer sur les mesures.

**Distance entre les lignes de prélèvements :**

Désignation	Mesure (m)
Distance entre mat météo et tête de prélèvement PM10	2.3
Distance entre tête de prélèvement PM10 et tête de prélèvement SO <sub>2</sub>	1
Distance entre tête de prélèvement SO <sub>2</sub> et mat Météo <sup>①</sup> (cf. <b>figure 20</b> )	1.3
Distance entre point de prélèvement et analyseur SO <sub>2</sub>	3.1
Distance entre point de prélèvement et analyseur O <sub>3</sub>	3.5
Distance entre point de prélèvement et analyseur PM10	2.5
Distance entre tête de mât météo et sol	5.7

**Tableau 6 :** Distance entre les points (têtes) de prélèvement et les analyseurs.

Tête de prélèvement	Distance/bord de la station	Distance/Bâtiment de l'école (au Sud)
PM10	2.5 m	24.3 m
SO <sub>2</sub>	2.5 m	24.3 m

**Tableau 7 :** Distance entre les points de prélèvement et les obstacles.

## ② Temps total maximum de séjour du gaz dans le système de prélèvement et l'appareil :

Le **tableau 8** ci-après présente les caractéristiques du système de prélèvement (ligne de prélèvement entre point d'entrée d'air échantillonné et instrument) des analyseurs présents dans la station BMU. Un mat météo<sup>①</sup> installé sur la station pour la mesure des paramètres météorologiques (vitesse et direction des vents ainsi que température et humidité de l'air ambiant) (cf. **figure 20** ci-après).

Caractéristiques	Polluants		
	SO <sub>2</sub> <sup>②</sup>	O <sub>3</sub> <sup>②</sup>	PM10 <sup>③</sup>
Norme Européenne	NF EN 14212	NF EN 14625	PR NF EN 16450 (10/2015)
Norme Française	Indice de classement : X 43-062	Indice de classement : X43-064	(ancienne version de PR NF X43-021)
Marque d'analyseur	43i SO <sub>2</sub> Thermo E.I.	O <sub>3</sub> 42M Environnement SA	MP 101M RST PM10
Méthode de mesure	Méthode normalisée pour mesurage de la concentration en dioxyde de soufre par fluorescence UV - Qualité de l'air ambiant	Méthode normalisée de mesurage de la concentration en ozone par photométrie U.V - Qualité de l'air ambiant	Air ambiant - Méthode normalisée de mesurage gravimétrique pour la détermination de la concentration massique MP10 ou MP2,5 de matière particulaire en suspension
N° Identification	38-XR-SO <sub>2</sub> -016	38-XR-O <sub>3</sub> -012	38-XR-PS-021

**Tableau 8 :** Caractéristiques des analyseurs utilisés dans la station BMU.

La **figure 20** présente les têtes de prélèvements ainsi que le mâât météo installées sur la station BMU.



**Figure 20 :** Photographie présentant les têtes de prélèvements sur la station BMU (orientation sud-ouest).

## 8.2 Prise en compte de l'environnement immédiat du point de prélèvement

**L'environnement immédiat du point de prélèvement :** Il n'y a pas d'obstacles immédiats au point de prélèvement sur la station BMU. Celle-ci est relativement dégagée, mais il y a tout de même de la végétation près de la station (principalement au nord-ouest), qui reste relativement éloignée et elle est élaguée périodiquement. Par ailleurs, l'influence potentiel de la végétation émettant des pollens autour de la station devra être surveillée (cf. § *Conformité de la station par rapport aux critères du guide*).

Les obstacles potentiels sont également les habitations proches localisées autour de la station. Ces infrastructures sont tout de même plus basses par rapport à la station BMU et ne perturbent pas la circulation des masses d'air autour de celle-ci.

### 8.2.1 Considérations initiales

**Autorisation d'accès :** La station BMU est accessible au public accompagné par le personnel de l'ORA.

**Distance entre le point de prélèvement et la bordure du bâtiment le plus proche :** La distance entre le point de prélèvement et le bâtiment de l'école le plus proche<sup>1</sup> situé au Sud est de ~24 m (cf. figure 21).

### 8.2.2 Distance par rapport aux sources d'influence

**Distance par rapport à la voie de circulation des véhicules motorisés la plus proche :** La station BMU est située à ~200 m du Chemin du Champ de Foire<sup>2</sup> (cf. figure 21).

**Présence de « grands carrefours » :** Il n'y a pas de « grand carrefour » à proximité immédiate de la station BMU.



**Figure 21 :** Sources d'influence autour de la station BMU.

### 8.2.3 Distance par rapport aux obstacles

**Obstacle (infrastructure ou objet) pouvant affecter la mesure ou sa qualité par rapport à son (ou ses) objectif(s) de surveillance :** Il n'y a aucun obstacle sur la ligne de prélèvement et sur le mat Météo (cf. figure 23).



### Obstacles autour de la station :

La figure 22 présente les 4 points cardinaux autour de la station BMU.

Orientation Nord



Orientation Est



Orientation Sud



Orientation Ouest



**Figure 22 :** Photographies de la station BMU aux 4 points cardinaux.

A l'orientation Nord, il y a quelques habitations devant la station qui peuvent émettre des pollutions ponctuelles.

A l'orientation Sud, les points de prélèvement sont relativement dégagés et il n'y a pas d'obstacle apparent pouvant influencer sur la qualité des mesures.

A l'orientation Est, les points de prélèvement sont relativement dégagés, mais les mesures peuvent tout de même être perturbées par la pollution provenant des quelques habitations proches.

A l'orientation Ouest, il y a de la végétation, à surveiller.

**Recommandations :** Il faut s'assurer à ce que la végétation (localisée à l'Ouest) soit élaguée régulièrement. L'élagage sera effectué soit par le gestionnaire du site (école Bourg Murat) soit par le personnel technique de l'ORA.

Il faut s'assurer que la végétation autour de la station n'émette pas des pollens.

➤ **Hauteur par rapport au sol**

**Hauteur de prélèvement/sol (cf. figure 23) :**

Mat météo <sup>①</sup> : 5.7 m ;

Tête de prélèvement des PM<sub>10</sub> <sup>②</sup> : 3.9 m ;

Tête de prélèvement des SO<sub>2</sub> <sup>③</sup> : 3.7 m.

Tête de prélèvement d'O<sub>3</sub> <sup>③</sup> : 3.7 m.



**Figure 23 :** Photographie des points de prélèvements sur la station BMU.

**Observations :** La réglementation prévoit que la hauteur du point de prélèvement par rapport au sol doit être comprise entre 1,5 et 4 m.

Ce critère est respecté pour la hauteur des points de prélèvements installés sur la station BMU.



**Figure 24 :** Emplacement du compresseur de la station BMU.

**Observations :** Le compresseur<sup>①</sup> du climatiseur (cf. **figure 24**) est installé au sud-est de la station. Compte tenu des vents d' dominants sur la station (cf. figure 7), l'emplacement du compresseur est approprié.

**Distance par rapport à une route non bitumée la plus proche :** Il y n'y a pas de route non bitumé à proximité de la station de BMU.



### Conformité de la station par rapport aux critères du guide :

Le **tableau 9** ci-après présente la synthèse des conformités/non conformités de la station BMU par rapport aux critères d'implantation d'une station définis dans le guide du LCSQA.

Désignation	Conforme : <input checked="" type="checkbox"/>	Non conforme <input checked="" type="checkbox"/>	Observations
Objectifs de la surveillance	<input checked="" type="checkbox"/>		
Polluants surveillés	<input checked="" type="checkbox"/>		
Densité de population autour de la station		<input checked="" type="checkbox"/>	Densité de population faible mais répartie de manière non homogène autour de la station.
Continuité du tissu urbain dans la zone autour de la station		<input checked="" type="checkbox"/>	Pas de continuité du tissu urbain dans les secteurs Nord-est à Est.
Distance par rapport à un obstacle	<input checked="" type="checkbox"/>		Il n'y a pas d'obstacle majeur autour de cette station.
Obstacle (infrastructure ou objet) pouvant affecter la mesure ou sa qualité par rapport à son (ou ses) objectif(s) de surveillance	<input checked="" type="checkbox"/>		La végétation qui se situe au nord-ouest de la station n'est pas abondante. Elle est élaguée périodiquement.
Hauteur des têtes de prélèvement par rapport au sol	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Tableau 9 :** Synthèse de la conformité pour la station BMU par rapport aux critères définis dans le guide du LCSQA.

La végétation présente au nord-ouest dans l'environnement proche de la station BMU est constituée essentiellement des arbres, arbustes (acacia ...) et herbes qui sont susceptibles d'émettre des pollens (cf. **figure 24**).

38016 - BMU

Ainsi, la végétation localisée sur le secteur nord-ouest, peut contenir des espèces végétales produisant des pollens, qu'il convient d'étudier.

Pour lever les non conformités constatés, il convient d'effectuer les améliorations/modifications suivantes :

#### Obstacle (végétation ...) autour de la station :

Il faut élaguer régulièrement la végétation qui se trouve au nord-ouest de la station et veiller à ce qu'elle reste en deçà du toit de la station.

Par ailleurs, il faut s'assurer qu'il n'y a pas de végétation émettant des pollens dans l'environnement proche de la station BMU.

#### Conformité par rapport aux objectifs de la mesure :

L'emplacement de la station BMU est pertinent par rapport aux objectifs de la mesure.

## 9. Bibliographie

### Publications

- Bhugwant C., B. Siéja, L. Perron, E. Rivière et T. Staudacher, Impact régional du dioxyde de soufre d'origine volcanique induit par l'éruption du Piton de La Fournaise (Ile de La Réunion) en juin-juillet 2001, *Pollution Atmosphérique*, n° 176, 527-539, octobre-décembre 2012.
- Baldy, S., G. Ancellet, M. Bessafi, A. Badr and D. Lan Sun Luk, Field observations of the vertical distribution of tropospheric ozone at the island of Reunion (southern tropics), *Journal of Geophysical Research*, Vol. 101, Issue D19, 23835–23849, 1996.

### Réglementation et guides associés aux textes réglementaires

- Arrêté ministériel du 22/07/2004, **relatif aux indices de la qualité de l'air**, art. 5.c., juillet 2004.
- Directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, mai 2008.
- Arrêté du 21 Octobre 2010, relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public, octobre 2010.
- **LCSQA**, Conception, implantation et suivi des stations Françaises de surveillance de la qualité de l'air, Avril 2015.
- Lettre du cadrage du MEDDE du 17/08/2010, point 4, concernant l'information du public.
- Programme de surveillance de la qualité de l'air 2011-2015, La Réunion, mai 2011.
- Directives 2008/50/CE du 21/05/2008 du parlement européens et du conseil concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.
- Décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 du ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat, relatif à la qualité de l'air.

### Normalisation

- PR NF EN 16450 - Air ambiant – Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10 ; PM2.5), AFNOR, avant-projet, octobre 2015.
- NF EN ISO 6709, Représentation normalisée des latitudes, longitude et altitude pour la localisation des points géographiques, Janvier 2010.

### Documents disponible à l'ORA

- Bhugwant C. et B. Siéja, Bilan des campagnes de mesures de la qualité de l'air réalisées sur la commune de Saint-Pierre en octobre 2014 et mars 2015, **EIQA**, juillet 2005.
- Bhugwant C. et B. Siéja, Distribution spatiale du dioxyde de soufre sur l'île de La Réunion durant l'éruption du Piton de La Fournaise en avril-mai 2007, **D E 043 A**, septembre 2007.
- Bhugwant C. et B. Siéja, Campagnes de surveillance du dioxyde de soufre à l'aide de tubes à échantillonnage passif autour du Piton de La Fournaise sur les communes de Saint-Rose, Saint-Philippe, La Plaine des Palmistes, Saint-Louis et Le Tampon en avril 2007, **D E 040 A**, août 2007.
- Bhugwant C. et B. Siéja, Bilan de la qualité de l'air à proximité du volcan sur les communes du Tampon (Bourg Murat) et de Saint-Joseph (Grand Coude), **DE 019 G**, juin 2015.

- Bhugwant C. et B. Siéja, Bilan de la qualité de l'air à proximité du volcan sur les communes du Tampon (Bourg Murat) et de Saint-Joseph (Grand Coude), **DE 019 H**, juillet 2016.
- Bhugwant C. et B. Siéja, Bilan des campagnes de surveillance de la qualité de l'air réalisées en juin 2009 et juillet 2010 à l'aide de tubes à échantillonnage passif sur les communes de Saint-Paul, Trois Bassins et Saint-Leu avant et après la mise en fonctionnement de la route des Tamarins, **D E 062 A**, janvier 2011.
- Bhugwant C. et B. Siéja, « Bilan des campagnes de surveillances de la qualité de l'air sur le territoire de la côte Ouest », Rapport d'étude **D E 067 A**, janvier 2011.
- Bhugwant C. et B. Siéja, « Mesures PM10 - Différenciation naturelle-anthropique » sur les stations fixes de surveillance de la qualité de l'air sur les communes de Saint-Denis et Sainte-Suzanne, Rapport d'étude **D E 096 C**, octobre 2015.
- Duriez E., Fichier Excel : **QA 501** - Listes docs externes applicables - ORA.
- DRR, Région Réunion, Réseau routier national, trafics (moyennes journalières annuelles), 2014.
- Favez O. et C. Bhugwant, Evaluation de la contribution des embruns marins aux dépassements des valeurs limites fixées pour les PM10 à Saint-Pierre de La Réunion, Métrologie des particules PM10 et PM2.5, LCSQA/ORA, Rapport LCSQA, réf. **DRC-12-126716-08887A**, 2012.
- Létinois L., Méthodologie de répartition spatiale de la population, Rapport LCSQA, réf. **DRC-15-144366-01026A**, 2013.
- Mathé F., Evolution de la classification et des critères d'implantation des stations de mesure de la qualité de l'air - Participation à la réactualisation du guide de classification des stations, LCSQA, novembre 2010.
- Miramon M.-L., F. Mathé, F. Bouvier et S. Verlhac, **LCSQA**, Rapport d'audit interne technique du dispositif de surveillance - ORA Réunion, **DRC-15-152274-01971A**, 25 mars 2014.
- ORA/LCSQA, Convention de collaboration entre l'Observatoire Réunionnais de l'Air (ORA) et le LCSQA - Mines de Douai concernant la gestion centralisée des sources radioactives <sup>14</sup>C, Version n°13 du 25-10-2012.
- Soler, O., Météo-France, Atlas climatique de la Réunion, Direction Interrégionale de La Réunion, n° 1657, 2000.

### Liens utiles

#### Liste des SCoT :

<http://www.datar.gouv.fr/observatoire-des-territoires/es/liste-composition-communale-des-scot>

[http://carto.observatoire-des-territoires.gouv.fr/#v=map7;i=scot\\_nature.nature;l=fr](http://carto.observatoire-des-territoires.gouv.fr/#v=map7;i=scot_nature.nature;l=fr)

<http://www.lcsqa.org/rapport/2013/ineris/suivi-equivalence-analyseurs-automatiques-pm-contexteeuropeen-mise-oeuvre-echel>

[http://uk-air.defra.gov.uk/library/reports?report\\_id=711](http://uk-air.defra.gov.uk/library/reports?report_id=711)

<http://www.lcsqa.org/homologation-appareils-mesure>

<http://www.airqualitynow.eu/>

---

#### Observatoire Réunionnais de l'Air

Parc Technor - Bât. Rodrigues

5, rue Henri Cornu

97490 Sainte-Clotilde

Tél. : 02-62-28-39-40 - Fax : 02-62-28-97-08

Site : <http://www.atmo-reunion.net>