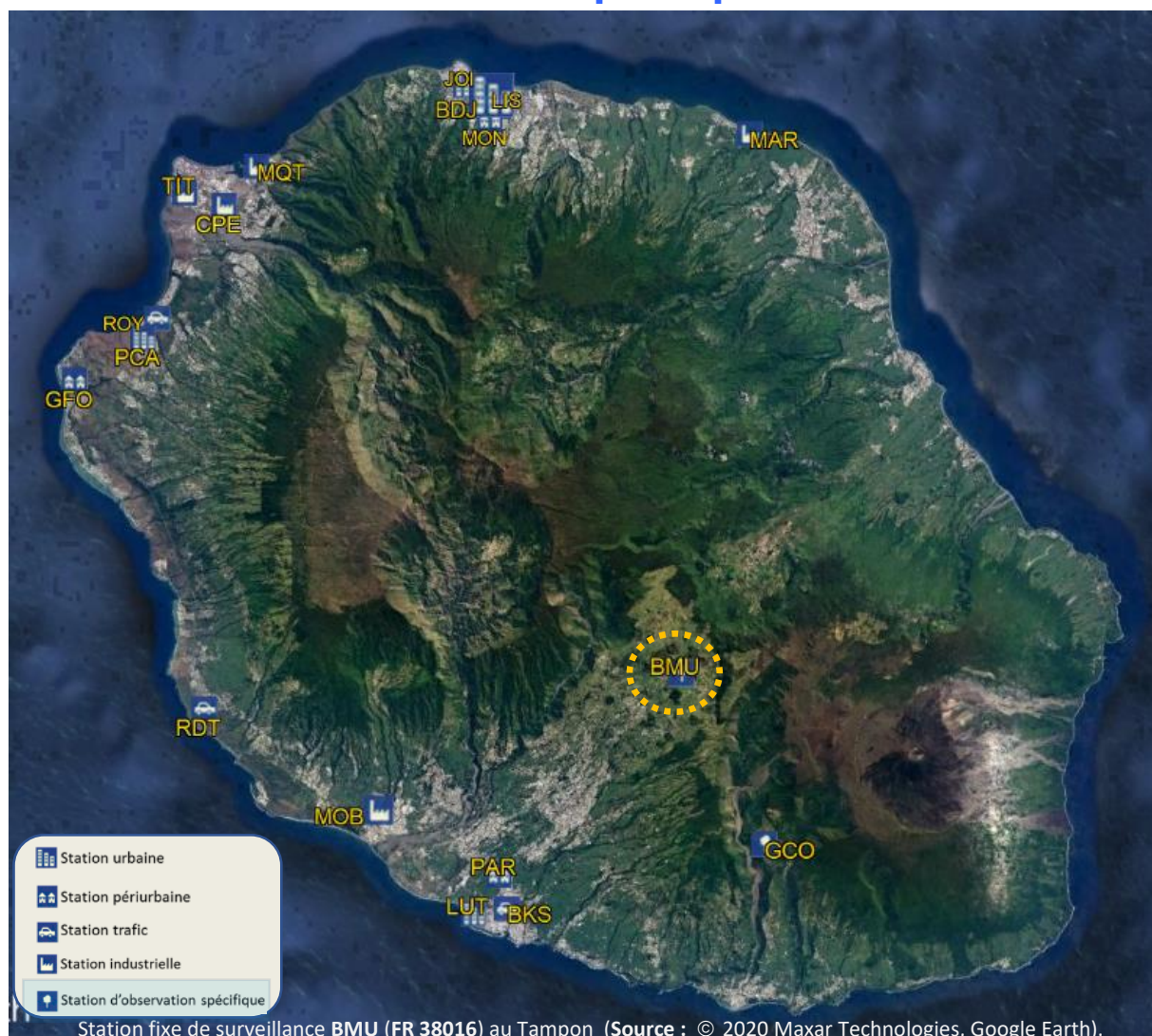


CONCEPTION, IMPLANTATION ET SUIVI DES STATIONS FRANCAISES DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

(Guide LCSQA, Février 2017)

Fiche station d'observation spécifique BMU - FR38016



Station fixe de surveillance BMU (FR 38016) au Tampon (Source : © 2020 Maxar Technologies, Google Earth).

PR FS 16 002

Rédaction : Léa GEST

Vérification : Chatrapatty BHUGWANT

Relecture : Alexandre ALGOET

Diffusion : 11/09/2020

Atmo Réunion
7 rue Mahé - La Mare
97438 Sainte-Marie
Fax : 0262 28 97 08
Tél. : 0262 28 39 40
ora@atmo-reunion.net

Atmo
votre parten'air
RÉUNION



Sommaire

1	Généralités	2
1.1	Préambule.....	3
1.2	Création de la station 'd'obs. spécifique' BMU (Bourg Murat) - FR 38016	3
2	Implantation de la station et des équipements	4
3	Fiche station d'observation spécifique BMU (Bourg Murat) - FR 38016.....	5
4	Termes et définitions	6
4.1	Découpage administratif.....	6
4.2	Planification de la surveillance	6
4.3	Paramètres mesurés.....	6
4.4	Méthodes d'évaluation	7
5	Description de la station	8
5.1	Généralités.....	8
5.2	Caractéristiques principales de la station BMU	8
5.3	Topographie du site et conditions de dispersion	11
5.4	Sources de pollution.....	13
6	Classification de la station	18
6.1	Contexte européen et national.....	18
6.2	Description des différentes typologies de stations	18
6.3	Résumé	19
7	Représentativité de la station	19
7.1	Recommandation.....	19
8	Règle de conception de la station et contraintes de prélèvement.....	20
8.1	Règles générales d'implantation et de conception.....	20
8.2	Prise en compte de l'environnement immédiat du point de prélèvement.....	24
9	Bibliographie	28
9.1	Publications.....	28
9.2	Réglementation et guides associés aux textes réglementaires.....	28
9.3	Normalisation.....	28
9.4	Documents disponible à Atmo Réunion	28
9.5	Liens utiles	29

1 Généralités

1.1 Préambule

Ce document a été rédigé en application du guide Conception, implantation et suivi des stations Françaises de la surveillance de la qualité de l'air (version février 2017), élaboré par le LCSQA.

Le guide relatif à l'implantation des 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 Bourg Murat (BMU) localisée au Tampon, 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.

1.2 Création de la station 'd'obs. spécifique' BMU (Bourg Murat) - FR 38016

La création de la station 'd'observation spécifique' BMU (Bourg Murat) s'inscrit dans le cadre de l'application du PRSQA (Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air) de la Réunion (cf. § 5 **Stratégie 2011-2015** ; § 5.2 **Evolutions du dispositif de surveillance**, page 32). Ce document (PRSQA) est élaboré par l'Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) Atmo Réunion (anciennement nommée ORA) selon les prescriptions de l'article 5 de l'arrêté du 21/10/10 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public.

Cette surveillance est maintenue dans le PRSQA mis à jour, sur la période 2017-2021. La station BMU a été créée en février 2008. Elle est opérationnelle depuis le 28 février 2008.

2 Implantation de la station et des 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 cette station, Atmo Réunion 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 (SO₂) (depuis le 29/02/2008) ;
- Les oxydes d'azote (NO_x) depuis le 02/02/2019 ;
- L'ozone (O₃) depuis le 09/10/2008 ;
- Les fines particules en suspension de taille aérodynamique $\leq 10\mu\text{m}$ (PM₁₀) (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 d'observation spécifique BMU (Bourg Murat) - FR 38016

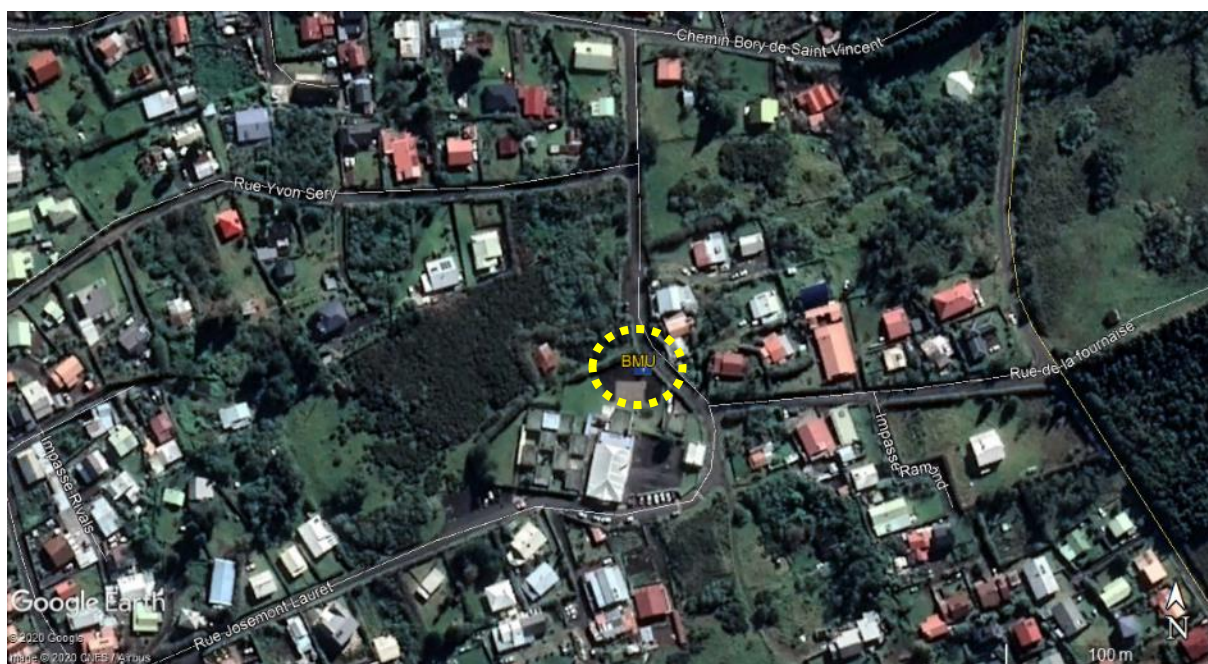


Figure 1 : Carte de localisation de la station de surveillance 'd'observation spécifique' BMU au Tampon (prise de vue 500m). (**Source :** Image ©2020 CNES / Airbus ; ©2020 Google Earth)



Figure 2 : Environnement de la station de surveillance 'd'observation spécifique' BMU au Tampon (**Crédit photo :** ©Atmo Réunion, 2020).

4 Termes et définitions

4.1 Découpage administratif

➤ Unité Urbaine

La station BMU se situe dans l'unité urbaine de Saint-Pierre (9D601), qui regroupe les communes de Saint-Pierre, Entre-Deux et Le Tampon.

➤ Commune Urbaine

La station BMU est implantée dans le 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 était applicable sur la période 2011-2015. Le nouveau PRSQA de la Réunion, est applicable pour la période 2017-2021. Dans le PRSQA 2017-2021, trois zones retenues sont les suivantes : **ZAR SAINT-DENIS** - ZARU (Zone à Risque Urbaine ; unités urbaines comportant entre 50 000 et 250 000 habitants), **ZAR VOLCAN** - ZARV (Zone à Risque Volcanique ; zone influencée par les retombées du panache volcanique lors d'éruptions du volcan du Piton de la Fournaise) et **ZR LA REUNION** - ZR (Zone Régionale couvrant le reste du territoire). Ces zonages sont issus de ***l'arrêté du 26 décembre 2016 relatif au découpage des régions en zones administratives de surveillance de la qualité de l'air ambiant.***

La station BMU se trouve dans la ZAR Volcan (ZARV).

4.3 Paramètres mesurés

Les polluants réglementés surveillés en continu sur la station BMU afin de respecter les objectifs fixés notamment dans les directives européennes sont les suivantes : SO₂, NO_x, O₃ et PM₁₀ (cf. **Figure 3**).

La surveillance en continu de SO₂ est réalisée à l'aide d'un analyseur SO₂ 43i.

La surveillance en continu des NO_x est réalisée à l'aide d'un analyseur API NO_x T200.

La surveillance en continu d'O₃ est réalisée à l'aide d'un analyseur O₃ T400.

La surveillance en continu des PM₁₀ est réalisée à l'aide d'un analyseur de particules MP 101 M RST PM₁₀ Environnement SA.

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

Dispositif de surveillance

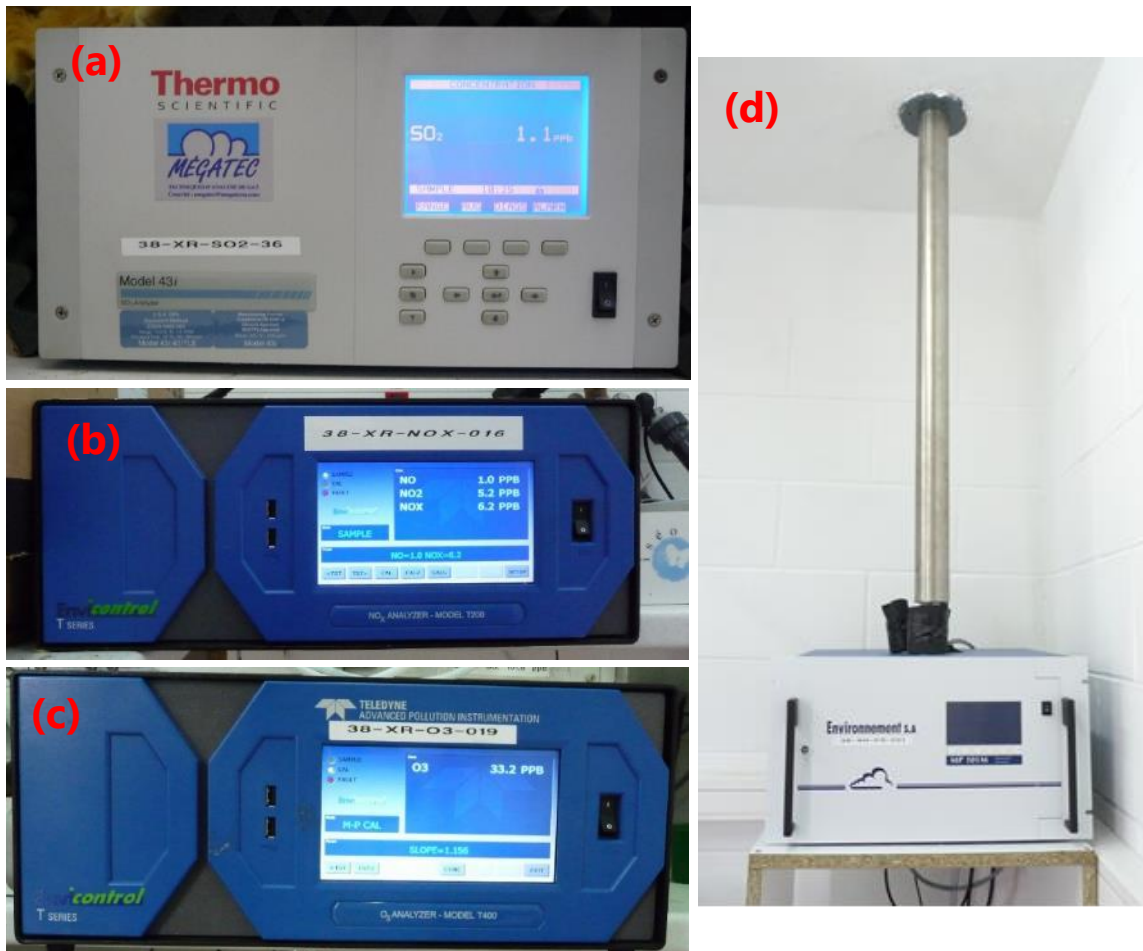


Figure 3 : Analyseurs (a) SO₂, (b) NO_x, (c) O₃, et (d) PM₁₀ en fonctionnement dans la station BMU (Credits photos : ©Atmo Réunion, 2020).

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

La station 'd'observation spécifique' BMU est implantée sur la commune du Tampon (78 629 hab.), située au centre de l'île. Cette commune est la 60^e ville française de par sa population, selon l'INSEE (recensement 2017). Cette station est implantée dans l'enceinte de l'école de Bourg Murat, à environ 800 m du centre de Bourg-Murat. Elle est à 600 m de la RN3 et ~200 m du 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

5.2.1 Géo référencement

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

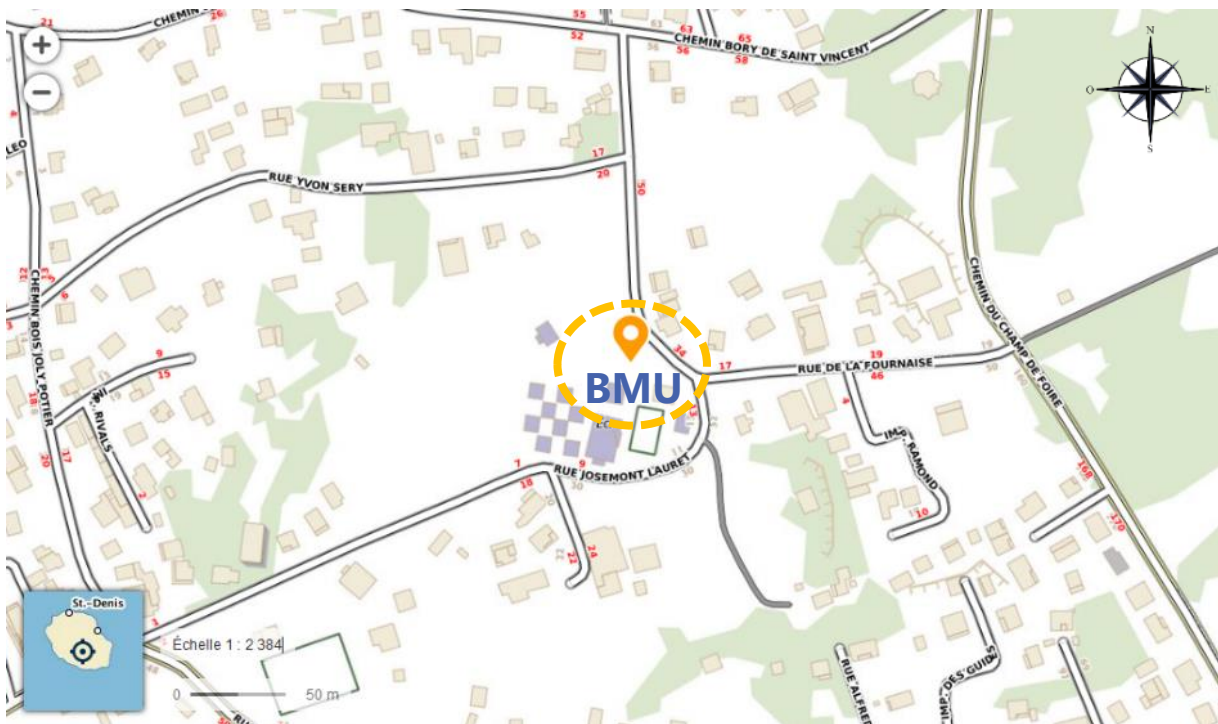


Figure 4 : Carte de géo référencement de la station 'd'observation spécifique' BMU implantée dans l'école de Bourg Murat, avec zoom de 1/2384 (**Source :** ©Géoportail 2020).

5.2.2 Objectif(s) de la mesure

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

- La protection de la santé humaine.

5.2.3 Utilisation de la mesure

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

- Surveillance réglementaire (cf. directives 2004/107/CE du 15/12/2004 et 2008/50/CE du 21/05/2008) ;
- Surveillance spécifique/locale (cf. PRSE, mesures spécifiques Réunion, point 19) ;
- Procédure d'alerte réglementaire

5.2.4 Densité de population

Densité de population dans un cercle de 1 km de rayon autour de la station BMU :

Population de la commune du Tampon ~78 630 hab., soit une densité de population de 475 hab./km² (recensement INSEE, 2017).

Densité de population dans un cercle de rayon de 1 km autour de la station : 1212 hab (recensement INSEE, 2016 et données LCSQA).

Densité de population/km² dans un cercle de rayon de 1 km autour de la station : 386 hab./km².

5.2.5 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	Atmo Réunion	
Code de la station	FR38016	Atmo Réunion	
Adresse de la station	9, rue Josemont Lauret - Enceinte école Bourg Murat - 97430 Le Tampon	Atmo Réunion / Google Earth, 2020	
Dates d'ouverture de site	22/02/2008	Atmo Réunion	
Code de zone de rattachement	FR38N20	LCSQA	Source : PRSQA, 2017
Type de zone de rattachement	ZARV	Atmo Réunion	Source : PRSQA, 2017
Code INSEE de l'Unité Urbaine	9D601	INSEE	Source : INSEE, 2020
Code INSEE de la commune	97422	INSEE	Source : INSEE, 2020
Coordonnées géographiques	21°12'10.42"S; 55°34'47.82"E -21.202885 ; 55,579954	G. Earth/IGN/Géoportail	Sources : G. Earth / IGN/ Géoportail
Altitude (m)	1600 m	G. Earth/IGN	Source : G. Earth/IGN
Conditions de dispersion (régionale / locale)	Terrain accidenté/vallonnée et terrain découvert autour de la station	Atmo Réunion	Source : PRSQA / IGN
Justification du choix du site	Etude préalable relative à l'implantation de la station BMU.	Atmo Réunion / CASUD	Source : D E 012 D et D E 043 A
Environnement d'implantation	Habitations au Nord et école au Sud	Atmo Réunion	Source : Atmo Réunion
Paramètre(s) mesuré(s)	Polluants : SO ₂ , NO _x , O ₃ et PM ₁₀ Météo : Vents (VV et direction, T et HR)	Atmo Réunion	Source : Atmo Réunion
Influence prépondérante	Volcan et trafic (faible influence)	Atmo Réunion	Source : Atmo Réunion
Objectif de chaque mesure	Surveillance de l'exposition de la population à la pollution de fond dans les zones rurales	Atmo Réunion	Source : PRSQA, 2017
Utilisation(s) spécifique(s) de chaque mesure	Surveillance réglementaire ; Surveillance spécifique / locale Procédure d'alerte réglementaire	Atmo Réunion	Source : Directive 2008/50/CE
Densité de population dans un rayon d'1 Km autour du site	~ 390 hab/km ² .	INSEE	Source : INSEE, 2016
Informations sur la représentativité de chaque mesure	La représentativité de chaque mesure (SO ₂ , NO _x , O ₃ et PM ₁₀) est conforme aux exigences de la surveillance	Atmo Réunion	Source : PRSQA, 2017
Caractéristiques des sources d'influence sur le site	Volcan et trafic (faible influence)	Observation directe et rapports d'étude	Source : Atmo Réunion ; DE 067 A ; DRR, 2018
Conformité des caractéristiques de micro implantation du site	Les principales caractéristiques de micro-implantation du site sont respectées.	Atmo Réunion	Source : Directive 2008/50/CE, guide LCSQA, 2017
Conformité technique de la mesure	Les mesures sont conformes par rapport aux préconisations techniques de la norme européenne	Atmo Réunion	Source : NF EN 14212 (SO ₂), NF EN 14211 (NO _x), NF EN 14625 (O ₃), NF EN 16450 (PM ₁₀)
Informations complémentaires et réponse aux exigences des Directives européennes	cf. constats sur le terrain (2015 à 2020), guide LCSQA et directives européennes	Atmo Réunion, LCSQA	Source : Atmo Réunion ; guide LCSQA, 2017 et directives européennes

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

5.3 Topographie du site et conditions de dispersion

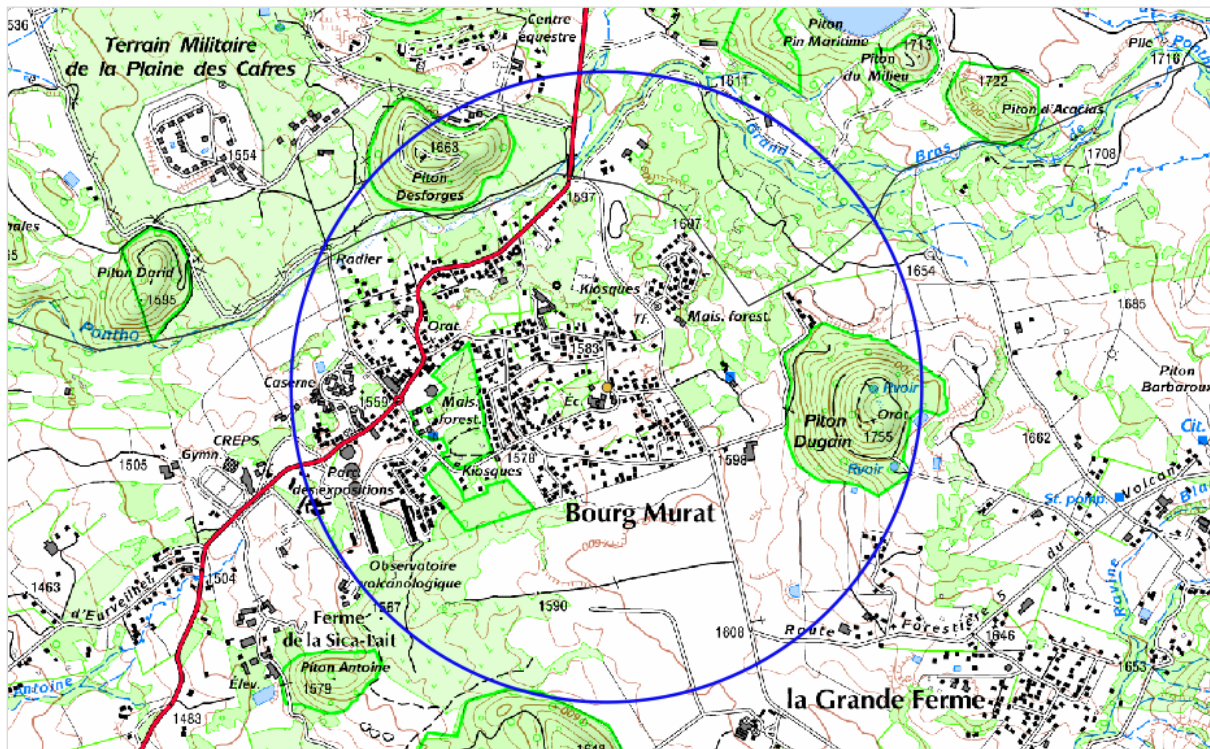


Figure 5 : Localisation de BMU, avec un cercle de rayon d'1 km autour de la station (**Source :** ©IGN - Scan25, ®Autorisation n° 10191).

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

Désignation	Caractéristiques du site	Définition	Observations
Conditions de dispersion régionales	Terrain accidenté/vallonné	Zone avec des altitudes relatives comprises en 100 et 300m à une échelle de plusieurs dizaines de kilomètres	
Conditions de dispersion locales	Terrain découvert autour de la station	Terrain plat sans grands bâtiments ou arbres environnants sur plusieurs dizaines de mètres	Quelques habitations et végétation à proximité de la station.

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

- **Description de l'environnement proche de la station :**

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 (cf. **Figure 6**).

Les habitations les plus proches se trouvent à une distance d'environ 13 m, sur le secteur du nord-est.

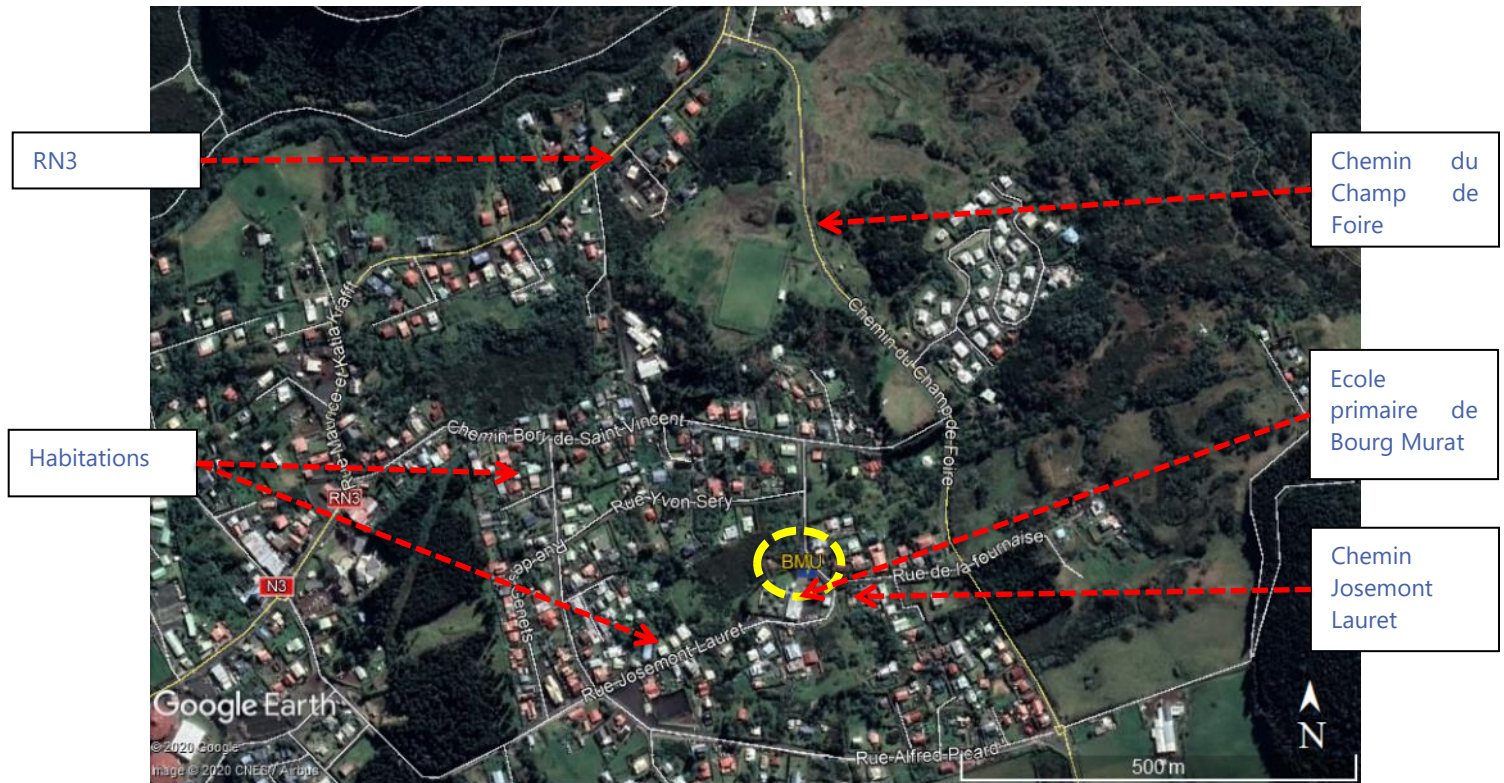


Figure 6 : Localisation des activités autour de la station BMU (**Source :** Images ©2020 CNES / Airbus ; ©2020 Google Earth).

➤ **Météorologie :**

Au niveau de la station BMU, la température moyenne relevée pendant l'hiver, soit la saison « fraîche » ou la saison « sèche » (mai à octobre 2019) est de 14 °C (humidité : 90 %), tandis que pendant l'été, soit la saison « chaude » ou la saison « des pluies » (novembre à avril 2019), elle est de 16 °C (humidité : 91 %).

➤ **Rose des vents :**

Les données météorologiques (direction et vitesse des vents) relevées du 01/01/2019 au 31/12/2019 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 SO₂, O₃, PM₁₀, NO₂ et NO_x (bas) sur la station BMU du 01/01/2019 au 31/12/2019.

Les vents dominants > 2 m/s relevés sur BMU proviennent du secteur Nord 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).

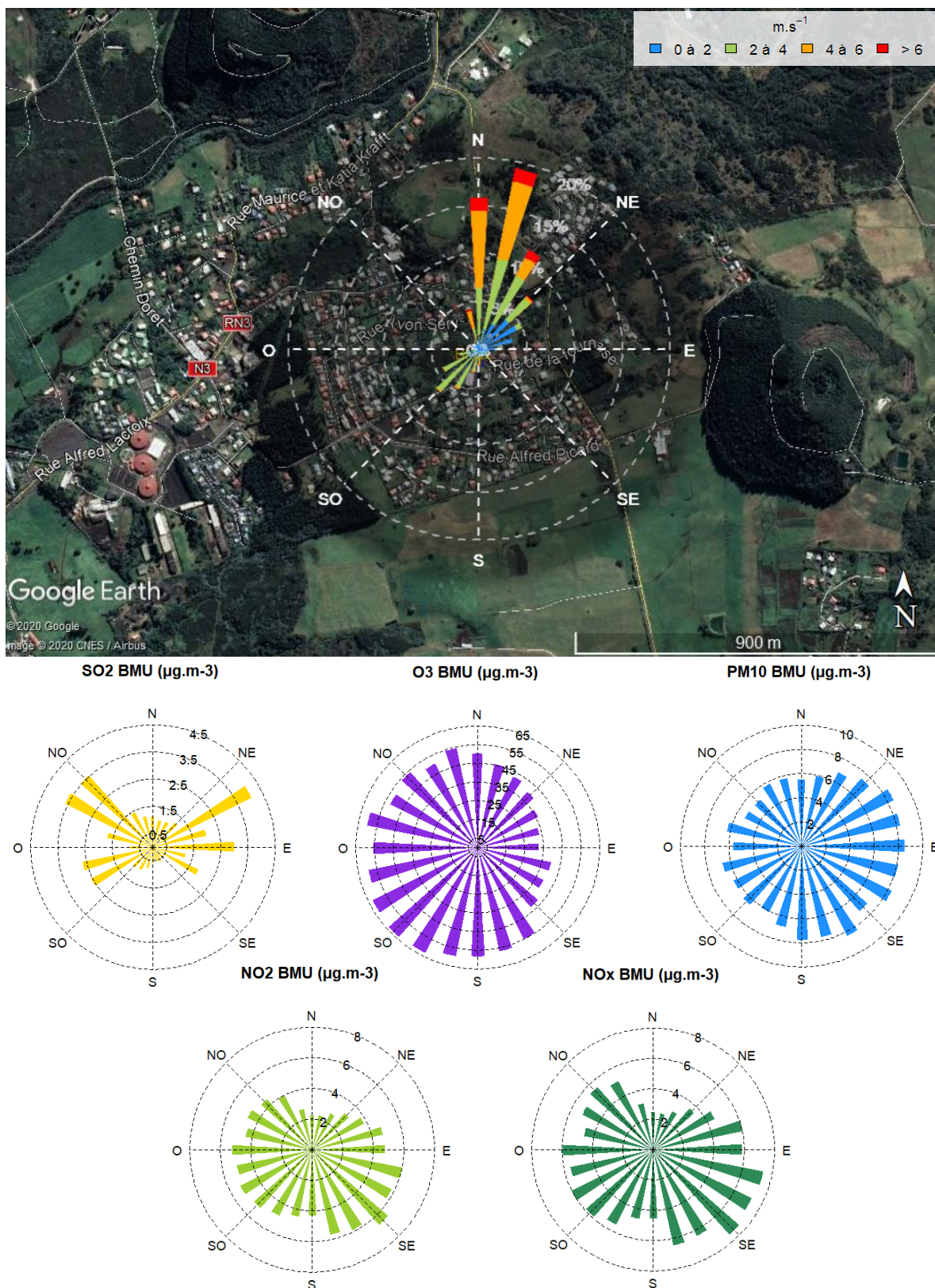


Figure 7 : Rose des vents et de pollution en SO₂, O₃ et PM₁₀ sur la station BMU du 01/01/2019 au 31/12/2019.

5.4 Sources de pollution

➤ Sources d'émission (lieu, type) :

Les principales sources de pollution impactant la station BMU sont : Activité volcanique (et influence probable : Trafic automobile pour les NO_x et PM₁₀).

La rose de pollution des SO₂ (cf. **Figure 7**) montre que les plus fortes concentrations proviennent essentiellement des secteurs nord-est et nord-ouest. Au nord-est se trouve le volcan, tandis qu'au Nord se trouve la RN3. En l'absence d'éruptions, les concentrations en SO₂ relevées sur la station BMU sont négligeables.

Les fortes concentrations en O₃ sont relevées sur les secteurs allant du Sud au Nord (cf. **Figure 7**). La principale cause est l'impact régional des feux de végétation (Afrique et Madagascar).

Concernant la rose de pollution des PM₁₀ (cf. **Figure 7**), les fortes concentrations proviennent notamment des secteurs nord-est à Sud. La principale cause des fortes concentrations en PM₁₀ est le trafic routier (rue Josemont Lauret et rue de La Fournaise) lié notamment aux activités de l'école.

Les roses de pollution des NO_x et des NO₂ (cf. **Figure 7**) montrent que les fortes concentrations proviennent essentiellement du sud-est où se trouve la route menant au volcan (chemin du champ de foire).

La principale source d'émission des PM₁₀ 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) et dans la journée (vers 10h00, lié au trafic routier environnant).

La principale source d'émission de SO₂ 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 (cf. **Figure 8**).

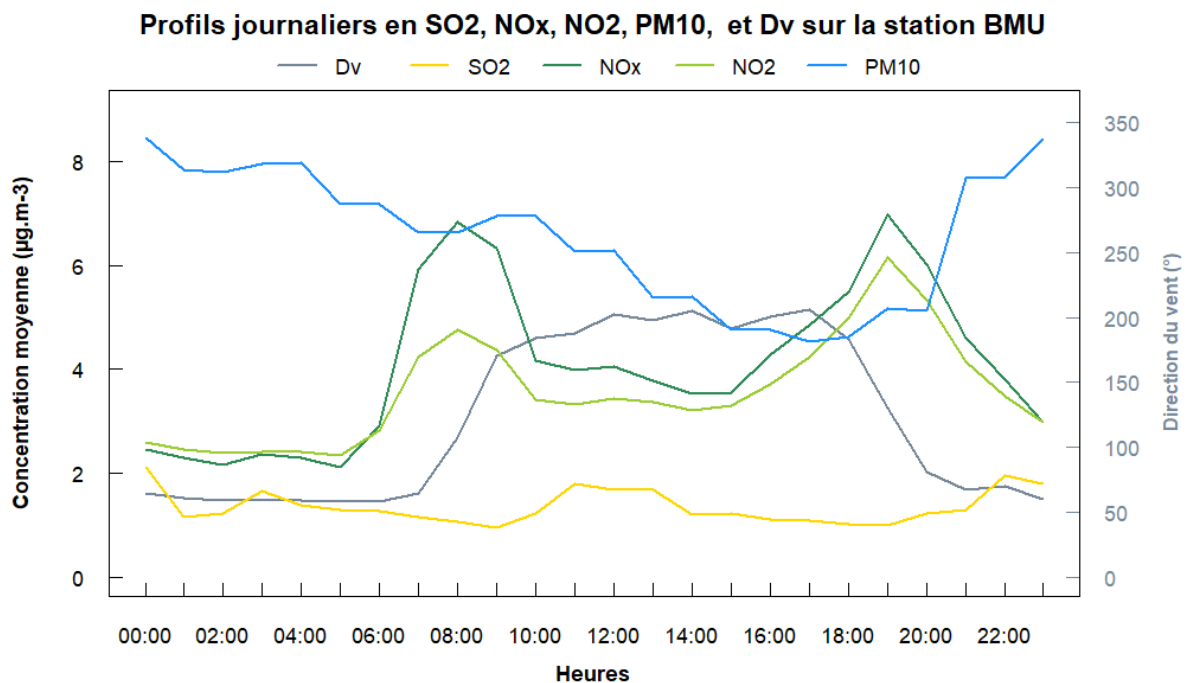


Figure 8 : Evolution de la concentration horaire moyenne en SO₂, PM₁₀, NO₂ et NO_x sur BMU de janvier à décembre 2019.

Cette station est également impactée par le trafic automobile ainsi que la pollution domestique, du fait de sa proximité avec la RN3 et les habitations proches (cf. **Figure 6**), en particulier sur les relevés de PM₁₀ et de NO_x.

Impact régional des feux de biomasse sur la concentration d'O₃ relevée à BMU :

Les concentrations d'O₃ 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**).

L'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine sur 8h a été dépassée le 08/08/19 à 14h00.

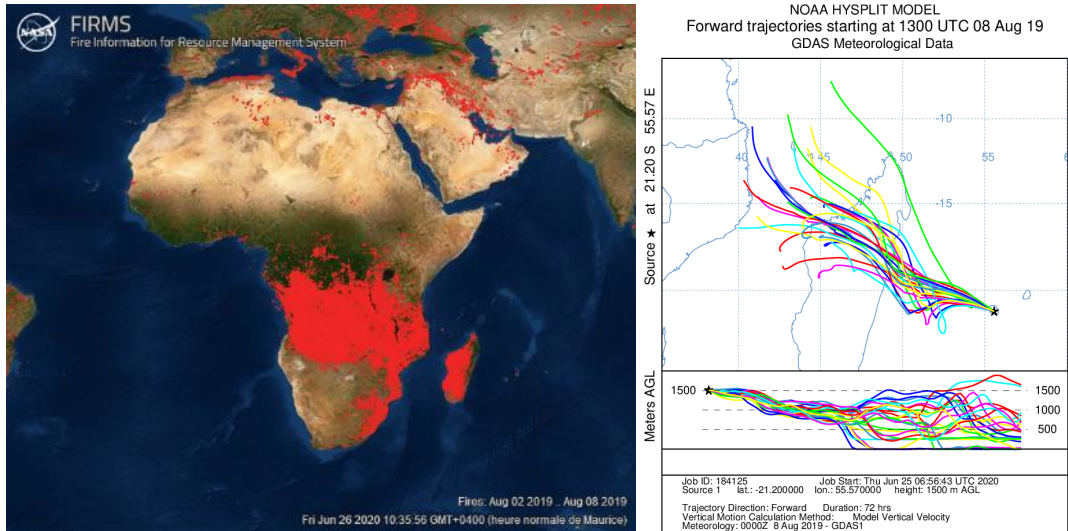


Figure 9 : Episode de pollution d'Ozone constaté le 08/08/2019 à BMU, lié aux feux de biomasse provenant d'Afrique Australe et Madagascar (**Source :** ©EODIS, FIRMS, NASA ; ©NOAA/GDAS Meteorological Data, Nasa).

Impact régional des panaches du volcan sur la concentration de SO₂ relevée à BMU :

Les concentrations de SO₂ relevées sur la station BMU sont régulièrement impactées par les panaches émis par le volcan lors des éruptions (cf. **D E 019 H**).

Le seuil d'information et de recommandation (SIR) horaire a été dépassé 2 fois sur la station BMU en 2019, lors de l'éruption du 15 août 2019.

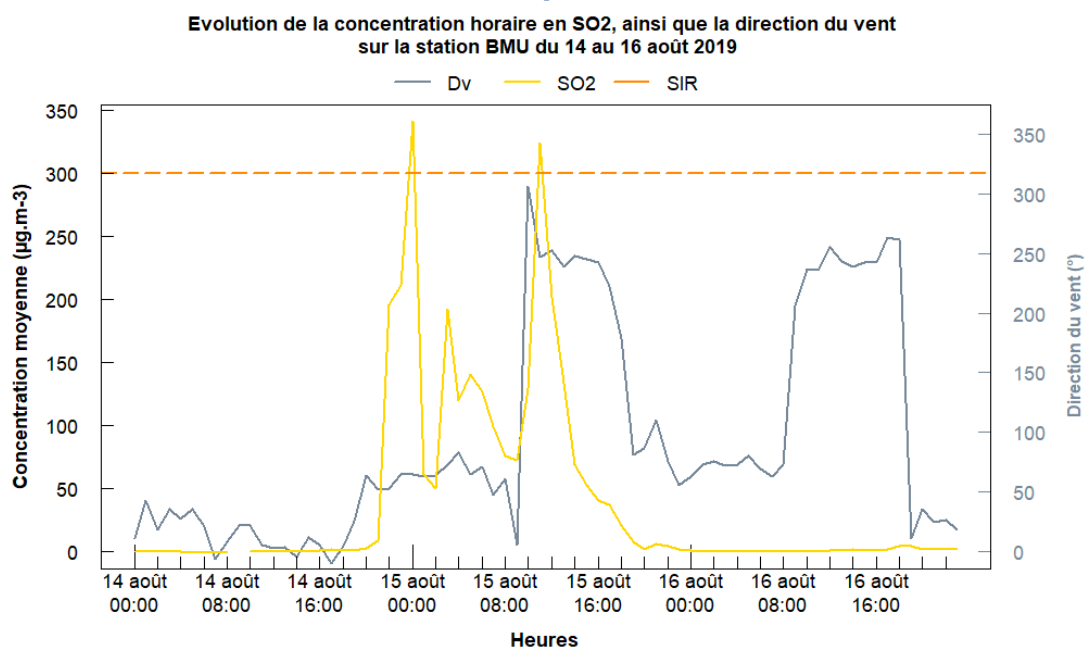


Figure 10 : Evolution de la concentration horaire en SO₂ sur BMU du 14/08 au 16/08/2019.

La **Figure 11a** ci-après présente la carte satellite Aura/OMI de la distribution spatiale à 5 km d'altitude de la concentration en SO_2 au niveau régional centrée sur La Réunion le 14/08/2019 à 09h55 TU. Cette éruption a causé un dépassement du seuil d'information et de recommandation sur la station BMU. On note qu'en altitude (5 km), les panaches sont transportés dans la direction Ouest et impactent les zones Sud à Ouest de l'île.

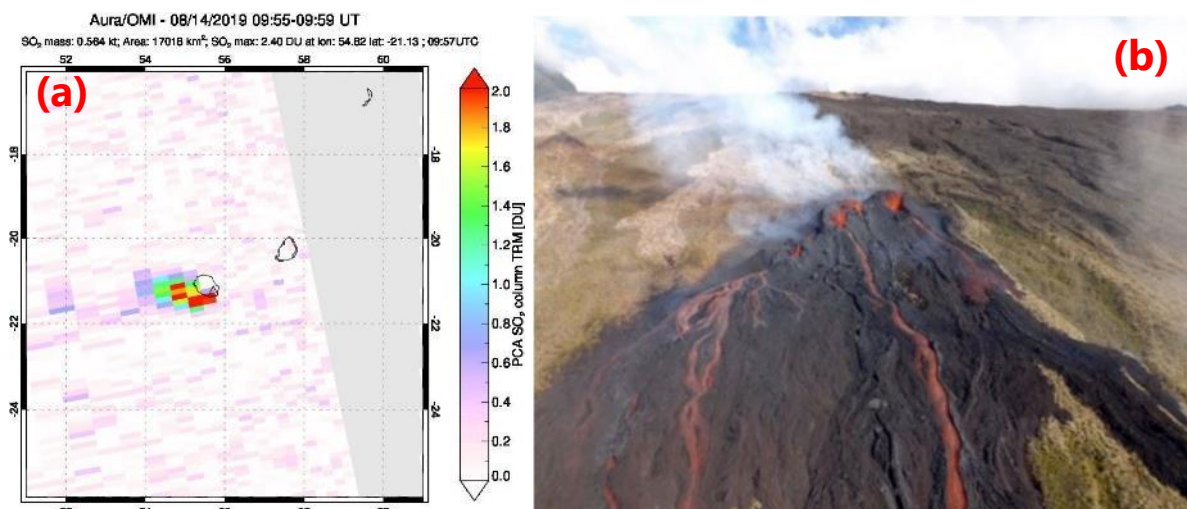


Figure 11 : (a) Carte de distribution spatiale de la concentration (intégrée sur une colonne de 5 km) en SO_2 (en DU) calculée au niveau régional centré sur La Réunion le 14/08/2019 à 09h55 TU (**Source :** ©Aura/OMI, GSFC, Nasa) ; (b) Prise de vue des sites éruptifs le 13/08/2019 à 09h30 (05h30 heure TU) (**Source :** ©OVPF/IPGP).

Durant cette période d'éruption volcanique, des forts dégazages ont été constatés, comme attesté par les photographies prises par le l'OVPF (cf. **Figure 11b**).

La **Figure 11b** ci-dessus présente une photographie de l'éruption prise par les drones de l'IPGP/OVPF le 13/08/2019 (deux jours avant la date à laquelle le SIR a été dépassé 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 SO_2 relevées à BMU.

➤ Type de pollution :

Le **Tableau 3** 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_3 : feux régionaux ; SO_2 : volcan
aérosols secondaires*	SA	Aérosols naturels

Tableau 3 : 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 (NO_x et PM_{10}). Les principaux axes routiers localisés à proximité de la station BMU sont (cf. **Figure 12** ci-après) :

- 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, école...) dans l'environnement proche de la station influent également, en partie, sur les relevées effectuées sur BMU. La deuxième source d'émission ayant un impact prédominant sur la qualité de l'air de la station BMU est le volcan, qui influe sur les mesures de SO_2 (et dans une moindre mesure les PM_{10}) par un apport des panaches lors des éruptions.



Figure 12 : Principaux axes routiers dans l'environnement proche de la station BMU et le volcan (**Source :** © 2020, CNES / Airbus ; ©2020 Google Earth).

Au niveau régional, lors de l'éruption du Piton de la Fournaise, la station BMU est impactée par les panaches, notamment le relevé du SO_2 (cf. document **D E 019 H**). Les mesures d' O_3 sont 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 plane (cf. **Figure 13** ci-après).

L'environnement proche de la station BMU est constitué comme suit (cf. **Figure 13**) : Les habitations les plus proches^① sont localisées à ~13 m au Nord de la station^②. La végétation proche (~3 m) de la station est localisée au nord-ouest.

La station BMU est localisée dans l'enceinte de l'école primaire Bourg Murat^③, à ~25 m au nord-est de celle-ci.



Figure 13 : Environnement proche de la station BMU (**Crédit photo :** ©Atmo Réunion, 2020).

6.2.2 Classification selon l'influence des sources d'émission

Principale source de SO₂ : Emissions atmosphériques du volcan ;

Principale source de NO_x : Trafic routier environnant ;

Principale source d'O₃ : Fond rural (activités régionales : feux de biomasse - Afrique et Madagascar) ;

Principale source des PM₁₀ : 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 ~600 m de la RN3 (1 x 2 voies).

Le TMJA sur la RN3, à hauteur de la station BMU, est de l'ordre de ~12 900 véh./jour (DRR, 2018).

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 compris entre 6 000 et 15 000 véh./jour, la station doit être implantée à distance minimale de 30 m par rapport à la voie de circulation principale (RN3). Cette condition est respectée.

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 BMU est principalement sous influence du volcan situé à ~14 km de celle-ci (cf. [Figure 12](#)).

6.3 Résumé

Le [Tableau 4](#) 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 ² .

Tableau 4 : 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 SO₂ 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.

Un premier dossier relatif à la création de cette station a été réalisé et transmis au LCSQA en 2016.

Le présent document constitue le dossier (fiche station) mis à jour 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 Atmo Réunion 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 (cf. § 4.3.1.1 - *Implantation urbaine et périurbaine*), 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 Atmo Réunion pour l'installation de la station BMU en 2008.

8.1.3 Conception du local

Accessibilité aux instruments en toute sécurité (cf. Figure 14) : Les instruments sont accessibles en toute sécurité. Les têtes de prélèvements situées sur le toit, sécurisées par un garde-corps^① 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^② (cf. Figure 14 ci-après). Elle est protégée vis-à-vis des intempéries. Elle est fermée à clé par la porte d'entrée^③ de la station qui est à l'intérieur de la clôture^④ de l'école, constituant une protection vis-à-vis du vandalisme.



Figure 14 : Photographie de la station BMU (**Crédit photo :** ©Atmo Réunion, 2020).

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 15**).

Il y a de l'espace 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 15 : Paillasse sur laquelle sont installés les analyseurs de la station BMU (**Crédit photo :** ©Atmo Réunion, 2020).

➤ Accessibilité

La station BMU est d'accès facile. L'accès 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 d'Atmo Réunion y accède à tout moment par le portail de l'école grâce à la clé mise à disposition par l'école à Atmo Réunion, ceci afin 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 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 bon 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. Il n'y a pas d'armoire de rangement dans la station.

➤ Sécurité

La sécurité de la station BMU est assurée par un grillage, avec un portillon fermé à clé. Pour pénétrer dans la station, il faut préalablement se munir des clés d'entrée.

Dans la station, il y a les matériels/équipements suivants (cf. **Figure 16**) :

- Un coffret électrique^① ;
- Un extincteur^② ;
- Un éclairage ;
- Une climatisation^③ pour maintenir une température stable ;
- 22 prises électriques.

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.

Le trousseau des clés (portail et station) pour accéder à la station BMU se trouve à Atmo Réunion (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.

Figure 16 : L'intérieur avec présentation des matériels dans la station BMU (**Crédit photo :**

©Atmo Réunion, 2020).



➤ **Servitudes d'utilisation des analyseurs**

① Vérification des paramètres :

Les intempéries : La ville du 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 2019 à l'extérieur de la station est de 90%.

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 16**) afin d'assurer une faible variation de la température et de permettre le bon fonctionnement des analyseurs. La température moyenne enregistrée en 2019 à l'extérieur de la station est de 15°C.

La source de courant : La source de courant électrique 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. 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 gaz	0.8
Distance entre tête de prélèvement gaz et mat Météo	1.5
Distance entre point de prélèvement et analyseur SO ₂	3.3
Distance entre point de prélèvement et analyseur NO _x	3.3
Distance entre point de prélèvement et analyseur O ₃	3.6
Distance entre point de prélèvement et analyseur PM ₁₀	2.5

Tableau 5 : Distance entre les points (têtes) de prélèvement et les analyseurs.

Tête de prélèvement	Distance/bord de la station
PM10	0.3 (Sud)
Gaz	0.4 (Est)

Tableau 6 : Distance entre les points de prélèvement et les bords de la station.

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

Le **Tableau 7** 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^① 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 17** ci-après).

	Polluants			
Caractéristiques	SO ₂ ²	NO _x ²	O ₃ ²	PM ₁₀ ³
Norme Européenne	NF EN 14212	NF EN 14211	NF EN 14625	NF EN 12341 / NF EN 16450
Norme Française	Indice de classement : X 43-062	Indice de classement : X 43-061	Indice de classement : X 43-064	(ancienne version de PR NF X43-021)
Marque d'analyseur	Thermo E.I.	Envicontrol	Envicontrol	Environnement SA
Méthode de mesure	Méthode normalisée pour mesurage de la concentration en dioxyde de soufre par fluorescence UV	Méthode normalisée pour mesurage de la concentration en dioxyde d'azote et monoxyde d'azote par chimiluminescence	Méthode normalisée de mesurage de la concentration en ozone par photométrie U.V.	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-SO2-36	38-XR-NOX-016	38-XR-O3-019	38-XR-PS-021
Type d'analyseur	43i	API NO _x T200	T400	MP 101 M RST

Tableau 7 : Caractéristiques des analyseurs utilisés dans la station BMU.

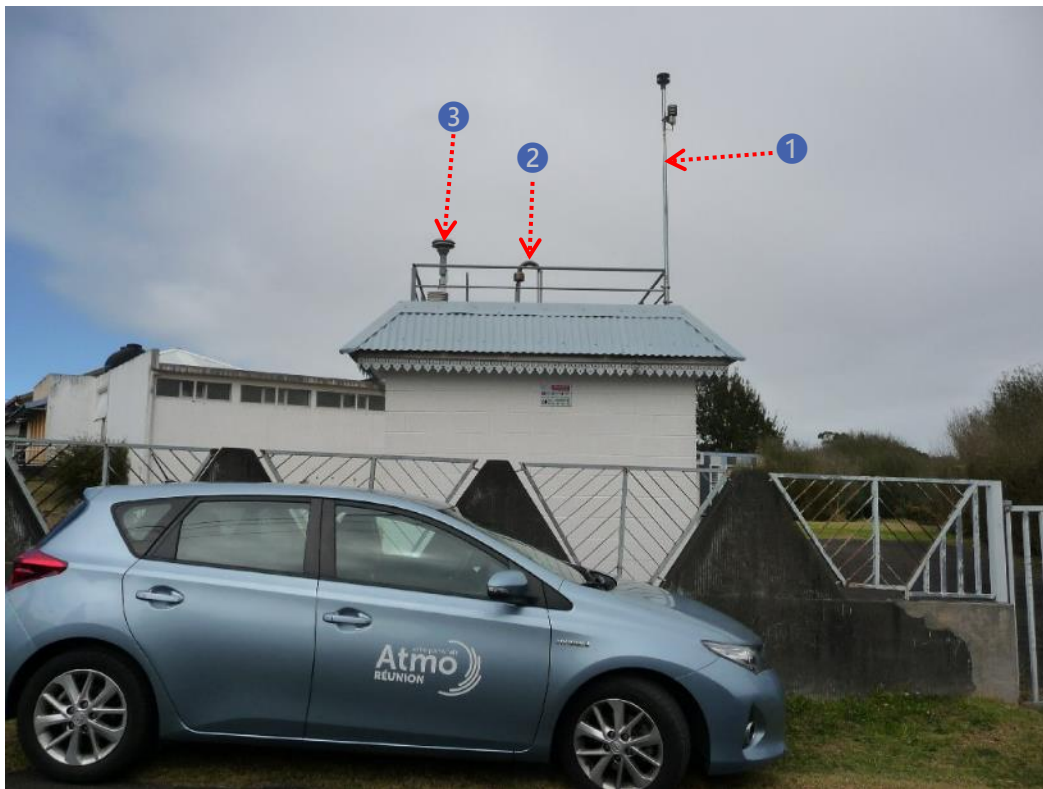


Figure 17 : Têtes de prélèvements sur la station BMU (orientation Est) (Crédit photo : ©Atmo Réunion, 2020).

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 d'Atmo Réunion.

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^① le plus proche est de ~24m.

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 ~200m du chemin du champ de foire^② (cf. [Figure 18](#)).

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

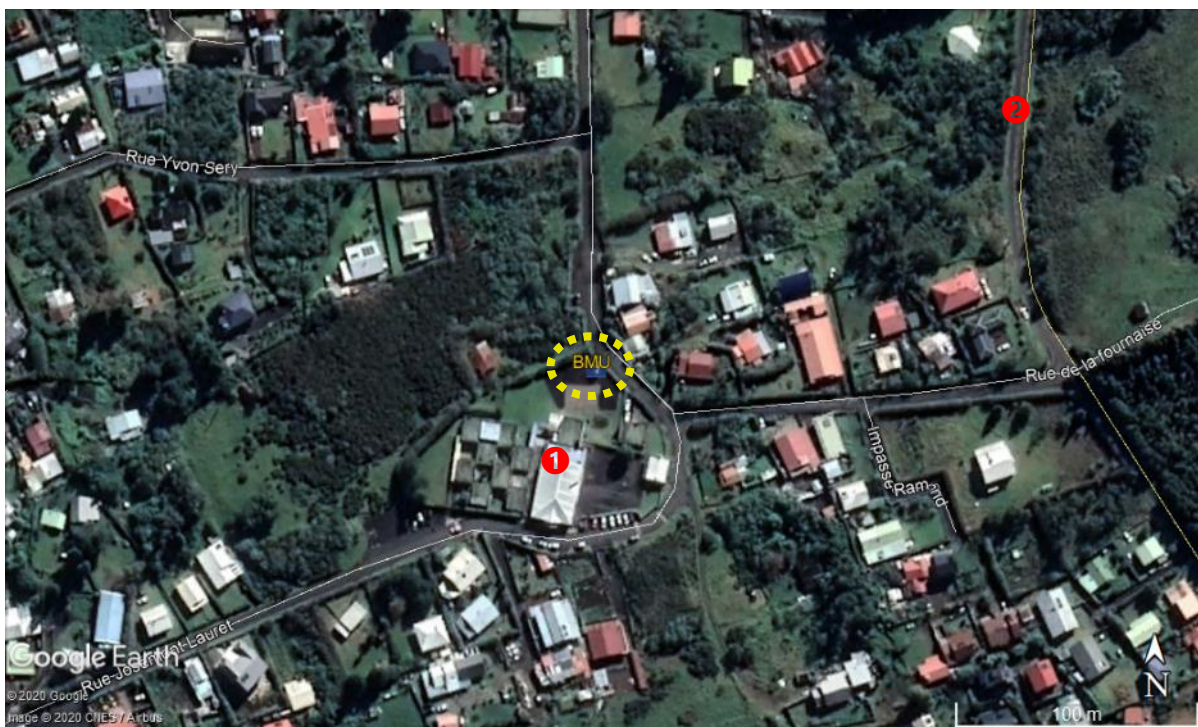


Figure 18 : Sources d'influence autour de la station BMU ([Source](#) : ©2020 CNES / Airbus ; ©2020 Google Earth).

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 19](#)).

Obstacles autour de la station :

Orientation Nord



Orientation Est



Orientation Sud



Orientation Ouest



Figure 19 : Photographies de la station BMU aux 4 points cardinaux (**Crédits photos :** ©Atmo Réunion, 2020).

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.

Hauteur par rapport au sol (cf. Figure 17) :

Mat météo^① : 5.3 m ;

Tête de prélèvement des gaz^② : 3.7 m ;

Tête de prélèvement des PM₁₀^③ : 3.9 m

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 20 : Emplacement du compresseur de la station BMU (orientation Ouest) (**Crédits photos :** ©Atmo Réunion, 2020).



Observations :

Le compresseur¹ du climatiseur (cf. **Figure 20**) est installé à l'Ouest de la station.

Distance par rapport à une route non bitumée la plus proche : Il n'y a pas de route non bitumée (ou gravillonnée) autour de la station.

Conformité de la station par rapport aux critères du guide :

Le **Tableau 8** 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 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"/>		
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 8 : Synthèse de la conformité pour la station BMU vis-à-vis des critères définis dans le guide du LCSQA.

Pour lever les non conformités constatés, il est recommandé 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.

9 Bibliographie

9.1 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.
- Bhugwant, C., Bhugwant, C., B. Siéja, M. Bessafi, T. Staudacher and J. Ecomier, Atmospheric sulfur dioxide measurements during the 2005 and 2007 eruptions of the Piton de La Fournaise volcano : Implications for human health and environmental changes, *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, Vol. 184, 1-2, 1, 208-224, 2009.

9.2 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.
- Arrêté du 26 décembre 2016 relatif au découpage des régions en zones administratives de surveillance de la qualité de l'air ambiant.
- Arrêté du 19 avril 2017 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant.
- LCSQA, Conception, implantation et suivi des stations Françaises de surveillance de la qualité de l'air, Février 2017.
- 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.
- Directive 2004/107/CE du Parlement Européen et du Conseil du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant.
- Directive 2008/50/CE du 21/05/2008 du parlement européen 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.
- LCSQA, Guide méthodologique pour la surveillance des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans l'air ambiant et dans les dépôts, DRC-15-152345-00912A, octobre 2015.
- Arrêté préfectoral n°2016 - 907/SG/DRCTCV du 23 mai 2016 relatif au déclenchement des procédures d'information, de recommandation et d'alerte en cas d'épisodes de pollution de l'air ambiant par le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), les particules en suspension (PM₁₀) et l'ozone (O₃).

9.3 Normalisation

- NF EN 14212 - Air ambiant - Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde de soufre par fluorescence UV
- NF EN 14211 - Air ambiant - Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde d'azote et monoxyde d'azote par chimiluminescence, octobre 2012.
- NF EN 14625 - Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée de mesurage de la concentration d'ozone par photométrie UV
- NF EN 16450 - Air ambiant - Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM₁₀ ; PM_{2.5}), AFNOR, avril 2017.
- NF X43-017 - Mesure de la concentration des matières en suspension dans l'air ambiant - Méthode par absorption de rayons bêta, juillet 1984.
- NF EN ISO 6709, Représentation normalisée des latitudes, longitude et altitude pour la localisation des points géographiques, Janvier 2010.

9.4 Documents disponibles à Atmo Réunion

- Bhugwant C. et B. Siéja, Campagne de surveillance de la qualité de l'air à l'aide de tubes à échantillonnage passif autour du Piton de la Fournaise sur les communes de la plaine des palmistes, sainte rose, saint joseph, saint Philippe et le tampon, *Rapport d'étude*, **D E 012 D**, avril 2009.
- 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.
- Duriez E., Fichier Excel : QA 151 - Listes documents externes applicables - Atmo Réunion.

- DRR, Région Réunion, Réseau routier national, trafics (moyennes journalières annuelles), 2018.
- Le Louer P., Etude d'implantation du réseau de surveillance de la qualité de l'air à Saint-Denis de la Réunion, LECES, n° 213.06, ATMO Réunion, 1997.
- Létinois L., Méthodologie de répartition spatiale de la population, Rapport LCSQA, réf. DRC-15-144366-01026A, 2013.
- Miramon M.-L., F. Mathé, F. Bouvier et S. Verlhac, LCSQA, Rapport d'audit interne technique du dispositif de surveillance - Atmo Réunion, DRC-15-152274-01971A, 25 mars 2014.
- Atmo Réunion/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 14C, Version n°13 du 25-10-2012.
- Rapport d'activité d'Atmo Réunion, Bilan de la surveillance de la qualité de l'air à la Réunion en 2018, mai 2019.
- Soler, O., Météo-France, Atlas climatique de la Réunion, Direction Interrégionale de La Réunion, n° 1657, 2000.

9.5 Liens utiles

http://uk-air.defra.gov.uk/library/reports?report_id=711

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

https://www.lcsqa.org/system/files/documents/PNSQA_VF-Avril2016.pdf

➤ Diffusion

⇒ LCSQA

⇒ DEAL de la Réunion

➤ Mise à jour

INDICE	DATE	OBJET DE LA MODIFICATION	PAGE(S) MODIFIEES
A	05 février 2016	Création de la fiche station BMU (FR38 016)	Toutes
A	11 septembre 2020	Mise à jour de la fiche station BMU (FR38 016)	Toutes

Conditions de diffusion :

- Les données contenues dans ce document restent la propriété d'Atmo Réunion.
- 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 Atmo Réunion en termes de « Atmo Réunion : nom de l'étude (**PR FSW 16 002 BMU - Fiche station d'observation spécifique BMU - FR38016**) ».
- Atmo Réunion 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.

RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmo-reunion.net