

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 'GCO' LOCALISEE À GRAND COUDE – COMMUNE DE SAINT JOSEPH

DATE DE REDACTION : JANVIER 2017



Station fixe de surveillance GCO à Saint Joseph - 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° 38017 : GCO.....	4
4. Termes et définitions	5
5. Description de la station	7
6. Classification de la station.....	19
7. Représentativité de la station	21
8. Règle de conception de la station et contraintes de prélèvement.....	22
9. Bibliographie	33

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 GCO localisée à Saint Joseph, 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' GCO (Saint Joseph)

La création de la station 'd'observation spécifique' GCO 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 octobre 2010 et elle est opérationnelle depuis le 14 octobre 2010.

2. Implantation de la station et les équipements

La station fixe de surveillance de la qualité de l'air GCO a été implantée sur la commune de Saint Joseph en octobre 2010. 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 (SO₂) (depuis le 15/10/2010) ;
- Les fines particules en suspension de taille aérodynamique $\leq 10\mu\text{m}$ (PM₁₀) (depuis le 15/10/2010) ;
- Les fines particules en suspension de taille aérodynamique $\leq 2.5\mu\text{m}$ (PM_{2.5}) (depuis le 01/09/2011).

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

3. Fiche station n° 38017 : GCO



Figure 1 : Carte de localisation de la station de surveillance 'd'observation spécifique' GCO à Saint Joseph.
(Source : Image ©2016 DigitalGlobe ; ©2016 Google)



Figure 2 : Photographie de l'environnement de la station de surveillance 'd'observation spécifique' GCO à Saint Joseph.

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 GCO est implantée dans le secteur de 'Jean Petit', sur la commune de Saint Joseph, 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 GCO afin de respecter les objectifs fixés sont les suivantes : dioxyde de soufre (SO₂), et fines particules (PM₁₀) et (PM_{2.5}).

La surveillance en continu de SO₂ est réalisée à l'aide d'un analyseur 43i SO₂ Thermo E.I. (cf. **figure 3a**).

La surveillance en continu des PM₁₀ est réalisée à l'aide d'un analyseur de particules MP 101 M RST PM₁₀ Environnement S.A (cf. **figure 3b**).

La surveillance en continu des PM_{2.5} est réalisée à l'aide d'un analyseur de particules MP 101 M RST PM_{2.5} Environnement S.A (cf. **figure 3c**).

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

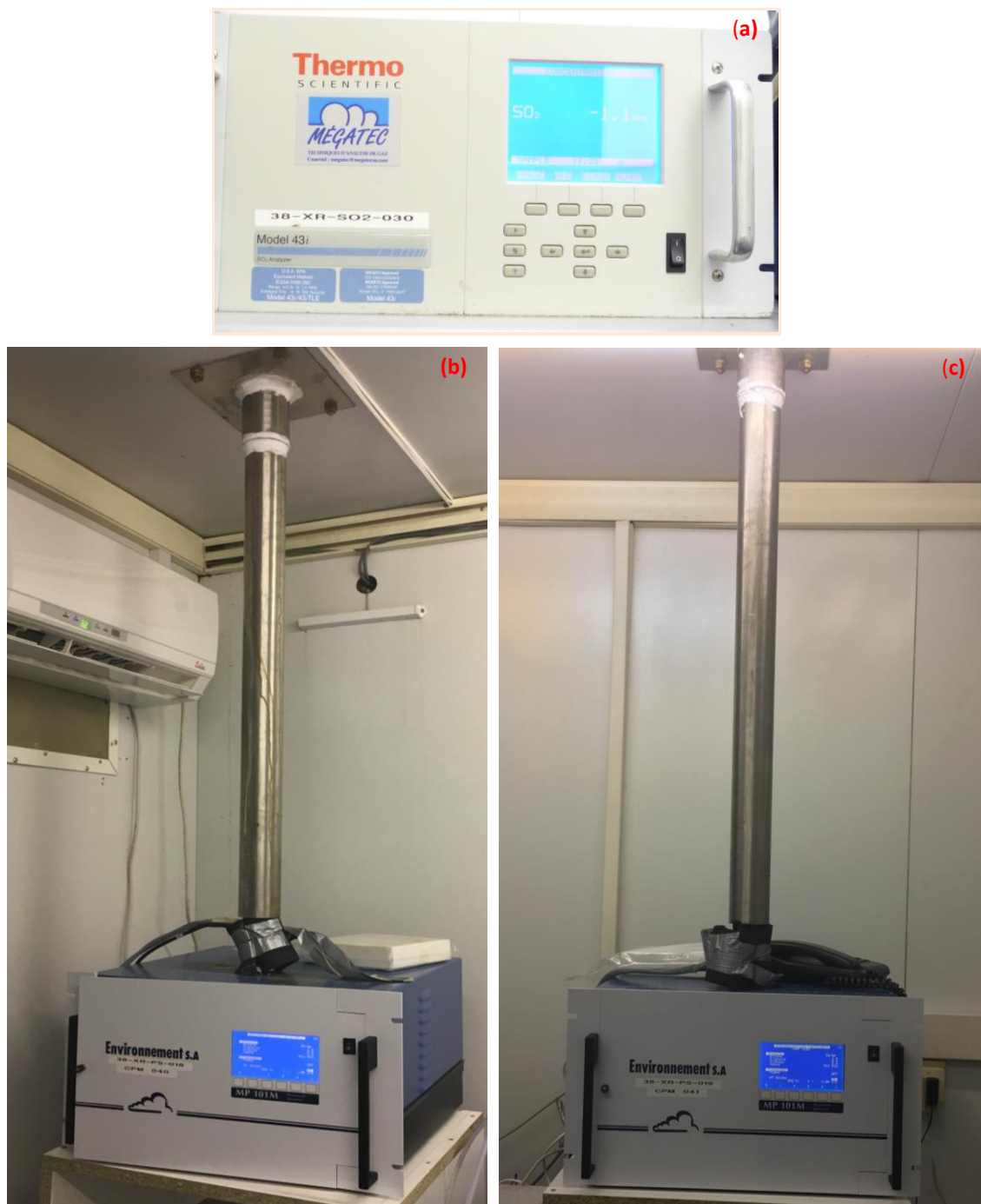


Figure 3 : Photographie des analyseurs SO₂ (a), PM₁₀ (b) et PM_{2.5} (c) en fonctionnement dans la station GCO.

4.4 Méthodes d'évaluation

➤ Mesures fixes

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

5. Description de la station

5.1 Généralités

Généralités : La station 'd'observation spécifique' GCO est implantée sur la commune de Saint Joseph (37 100 hab.), située dans le Sud de l'île. Cette commune est la 199^e ville française de par sa population, selon l'INSEE (recensement 2012). Cette station est implantée sur un espace vert près de l'école primaire de Grand Coude sur la route départementale 33 (RD33) et à 9 km de la RN2. La ville de Saint Joseph est située sur la côte de l'île de la Réunion. Le vent est généralement modéré à fort du fait qu'elle se trouve sur la côte avec une exposition aux alizés du sud-est.

5.2 Caractéristiques principales de la station GCO

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

5.2.1 Géo référencement

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

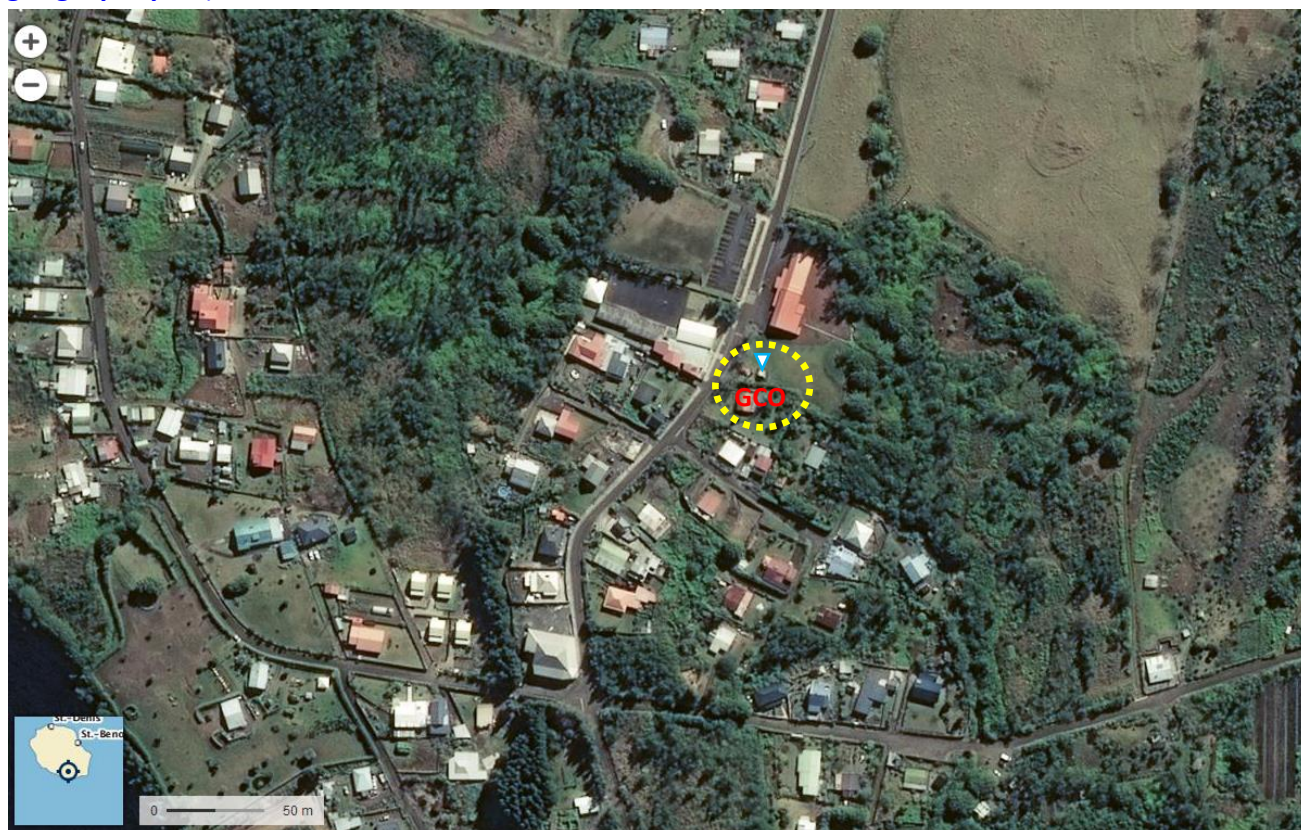


Figure 4 : Carte de géo référencement de la station 'rurale' GCO implantée à proximité de la Route de Grand Coude avec zoom de 1/2384 (**Source :** ©Géoportail5, 2016).

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).

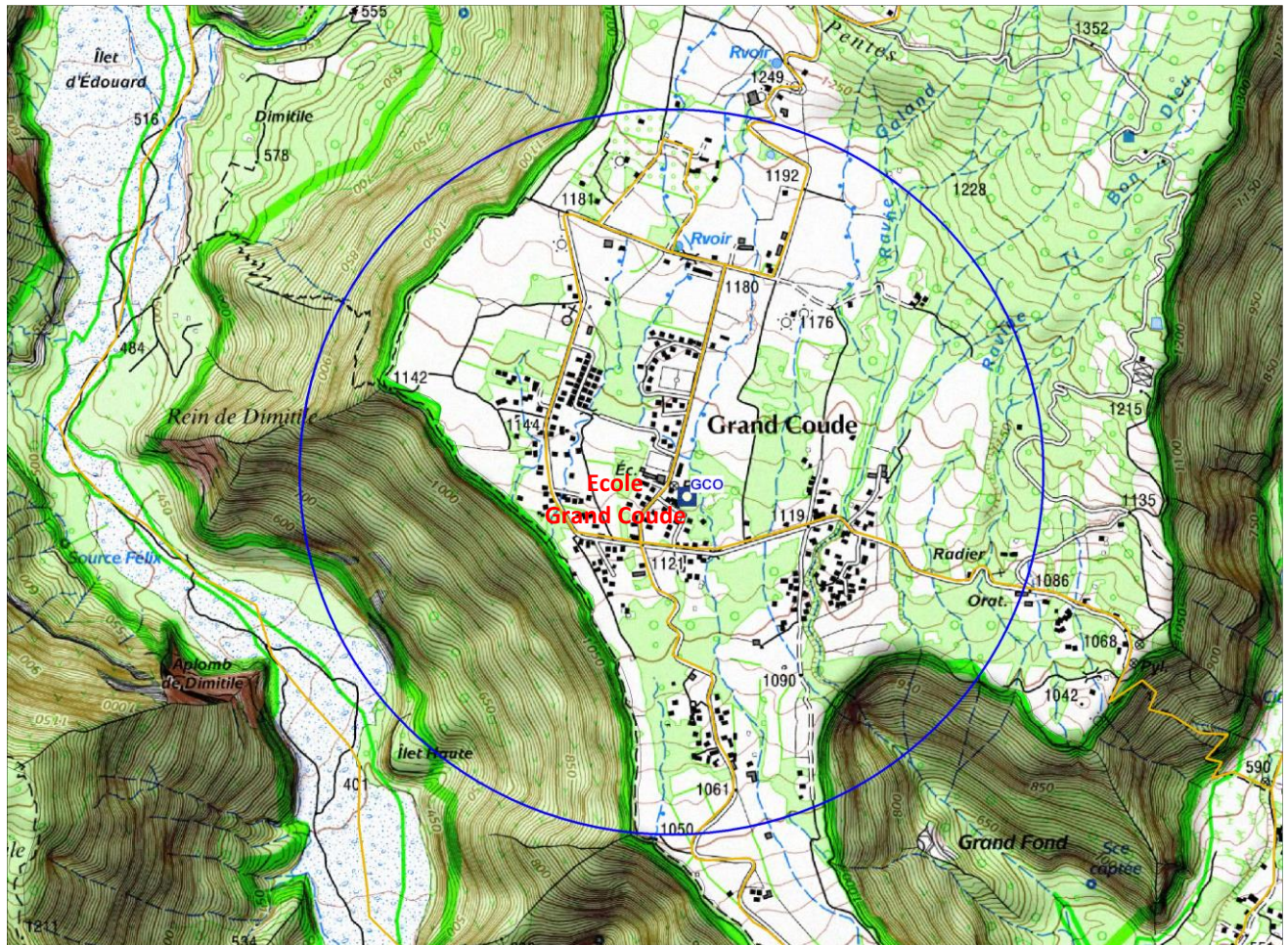


Figure 5: Carte de localisation de GCO, avec un cercle de rayon d'1 km autour de la station
 (Source : ©IGN - Scan25®Autorisation n° 10191).

Les conditions de dispersion locale (à l'échelle de plusieurs dizaines de mètres) autour de la station présentent un terrain découvert.

5.2.3 Objectif(s) de la mesure

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

La surveillance réglementaire (cf. directive 2008/50/CE du 21/05/2008, Annexe V) dans le cadre de la Directive Européenne (SO₂).

La surveillance spécifique/locale (cf. PRSQA, page 104, mesures spécifiques Réunion dans le cadre du PRSE-2, point 19) à la Réunion (SO₂ et PM₁₀).

5.2.4 Utilisation de la mesure

Les mesures de la qualité de l'air réalisées sur la station GCO 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 GCO : ~ 1 100 hab. (recensement INSEE, 2012). Densité de population/km² autour de la station : 350 hab/km².

5.2.6 Représentativité spatiale

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

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 GCO.

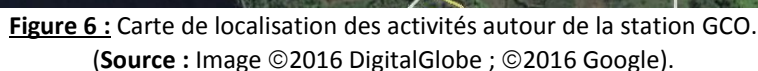
Information	Format du rendu	Origine de l'information	Observations
Nom de la station	GRAND COUDE	ORA	
Code de la station	38017	ORA	
Adresse de la station	14, rue de l'usine à Thé – sur espace vert	ORA / Google Earth, 2016	
Dates d'ouverture de site	14/10/2010	ORA	
Code de zone de rattachement	FR38N20	LCSQA	Source : PRSQA, 2011
Type de zone de rattachement	ZUR	ORA	Source : PRSQA, 2011
Code INSEE de l'Unité Urbaine	9D405	INSEE	Source : INSEE, 2012
Code INSEE de la commune	97412	INSEE	Source : INSEE, 2012
Coordonnées géographiques	21°17'39.6"S; 55°37'40.5"E -21.294325 ; 55,627909	G. Earth/IGN/Géoportail5	Sources : G.Earth / IGN/ Géoportail
Altitude (m)	1 140 m	G. Earth/IGN	Source : G. Earth/IGN
Conditions de dispersion (régionale / locale)	Terrain accidenté/vallonnée et terrain découvert autour de la station	ORA	Source : PRSQA / IGN
Justification du choix du site	Etude préalable relative à l'implantation de la station GCO.	ORA	Source : ORA, août 2007
Environnement d'implantation	Habitations au Sud et école à l'Ouest (cf. figure 16)	ORA	Source : ORA
Paramètre(s) mesuré(s)	Polluants : SO ₂ , PM2.5 et PM10 Météo : Vents (VV et direction, T et HR)	ORA	Source : ORA
Influence prépondérante	Volcan et trafic (faible influence)	ORA	Source : ORA
Objectif de chaque mesure	Surveillance dans le cadre de la directive Européenne et Surveillance Spécifique/locale	ORA	Source : PRSQA, 2011
Utilisation(s) spécifique(s) de chaque mesure	Surveillance réglementaire ; Procédure d'alerte réglementaire ; Surveillance spécifique/locale	ORA	Source : Directive 2008/50/CE
Densité de population dans un rayon d'1 Km autour du site	~ 350 hab./km ² (en 2012)	INSEE	Source : INSEE, 2012
Informations sur la représentativité de chaque mesure	La représentativité de chaque mesure (SO ₂ , PM2.5 et PM10) est conforme aux exigences de la surveillance	ORA	Source : PRSQA, 2011
Caractéristiques des sources d'influence sur le site	Volcan et trafic (faible influence)	Observation directe et rapports d'étude	Source : 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	Source : 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	Source : 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	Source : ORA, 2016 ; guide LCSQA, 2015 et directives européennes

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

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

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

La station GCO est située dans le secteur de 'Jean Petit', sur un espace vert, à proximité de la Route Départementale 33 (RD33), sur la commune de Saint Joseph. Elle est implantée à environ 35 m au nord-est de l'école primaire de Grand Coude (cf. **figure 6**). Les habitations les plus proches se trouvent à une distance d'environ 5 m, sur le secteur du Sud.



Au niveau de la station GCO, la température moyenne pendant l'hiver, soit la saison « fraîche » ou la saison « sèche » (mai à octobre) est de 15 °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 31/12/2016 ont permis d'analyser les vents dominants ainsi que les sources de pollution sur la station GCO.

La **figure 7** présente la rose des vents (haut) ainsi que les roses de pollution en SO_2 , en PM_{10} et en $\text{PM}_{2.5}$ sur la station GCO du 01/01/2015 au 31/12/2016.

Les vents dominants, avec une modérée à forte, proviennent des secteurs Nord (RD33 et rue de l'Usine à Thé) et Sud (RD33 et ruelle Emile Mussard).

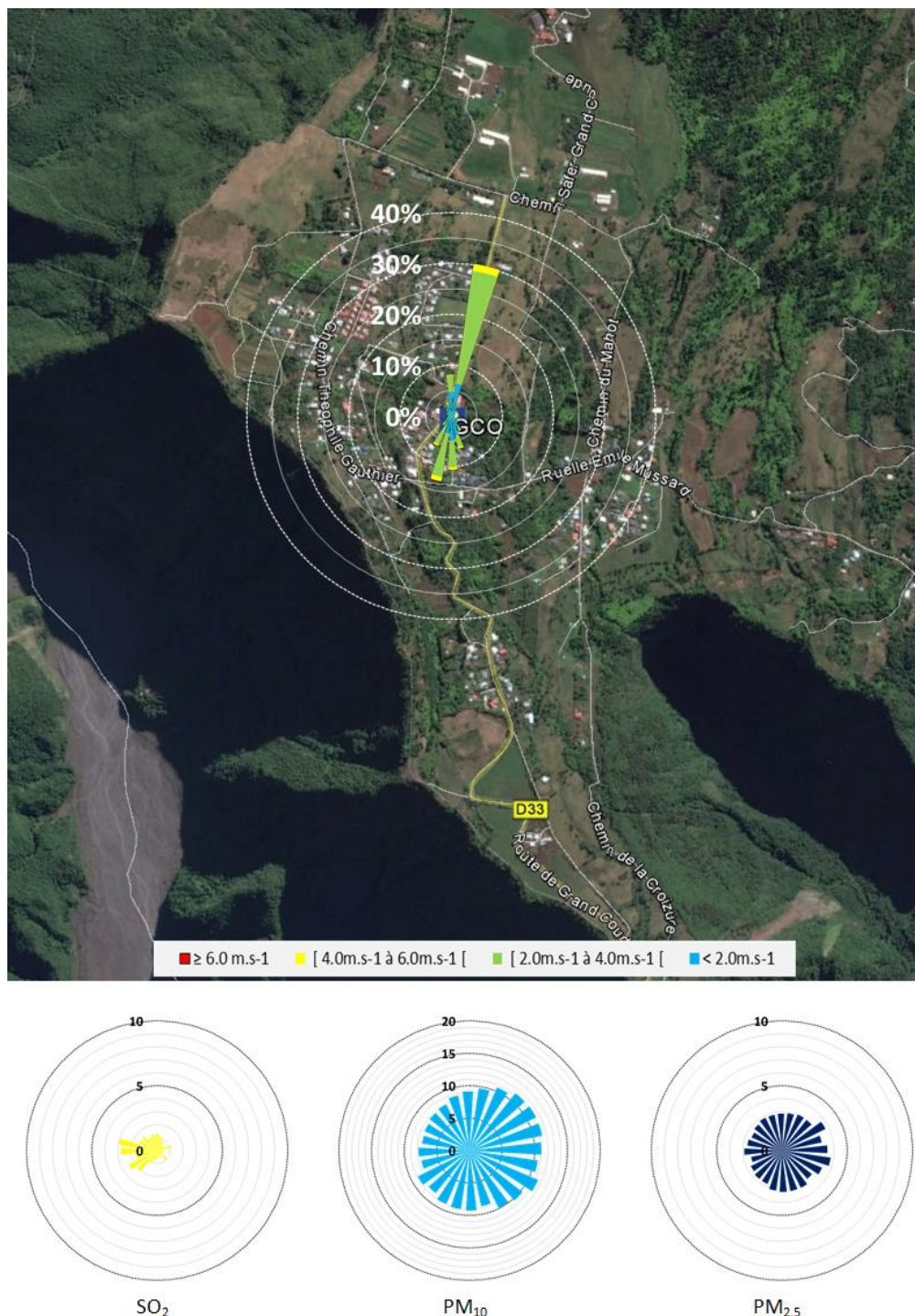


Figure 7 : Rose des vents et de pollution en SO_2 , PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$ sur la station GCO du 01/01/2015 au 31/12/2016.

5.4 Sources de pollution

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

La rose de pollution de SO_2 (cf. **figure 7**) montre que les fortes concentrations proviennent essentiellement des secteurs sud-ouest à nord-ouest.

Concernant les roses de pollution des PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$ (cf. **figure 7**), les fortes concentrations proviennent de toutes les directions, notamment des secteurs Est, sud-est et Ouest. La principale source des fortes concentrations en PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$ est le trafic routier environnant (RD33 et ruelle Emile Mussard) lié notamment aux activités de l'école.

On note qu'il y a une faible corrélation entre le SO_2 et les $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2.5}$, suggérant des origines distinctes pour ces deux polluants.

Comme indiqué ci-dessus, la principale source d'émission des PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$ dans l'environnement proche de la station GCO est celle liée à l'activité du trafic routier. On relève un pic le 19/05/2015 lors de l'éruption volcanique de mai 2015. Ce pic est en partie dû à une augmentation de l'activité du trafic sur les voies autour de la station GCO pour admirer l'éruption volcanique (cf. **figure 8**).

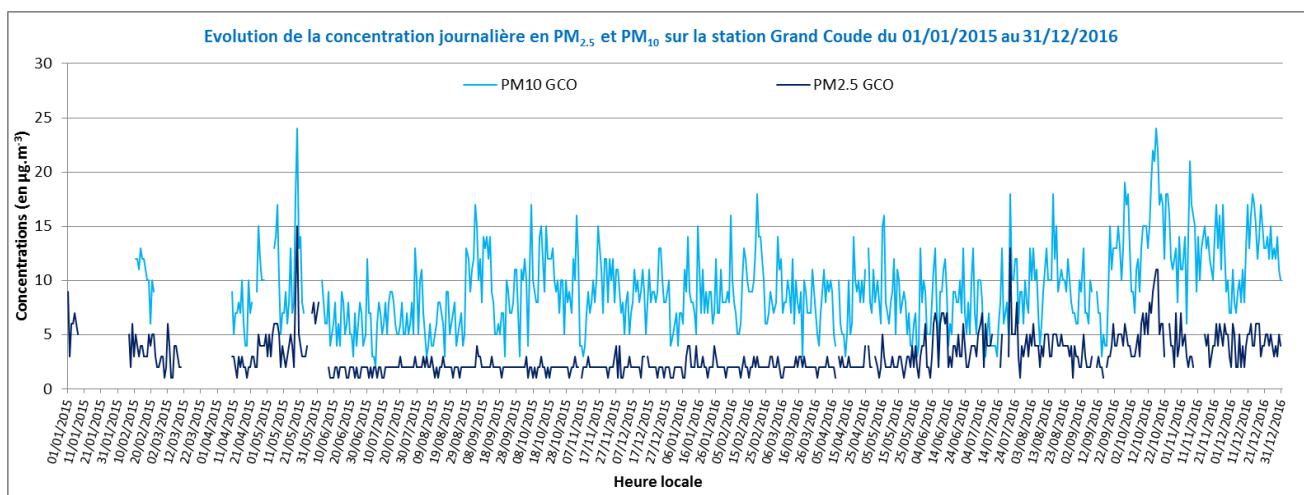


Figure 8 : Evolution de la concentration journalière moyenne en PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$ sur GCO de janvier 2015 à décembre 2016.

La principale source d'émission de SO_2 relevé sur la station GCO est celle liée à l'activité volcanique du Piton de La Fournaise. Un pic de SO_2 est relevé 19/05/2015, avec un dépassement des Seuils d'Evaluation Inférieur (SEI) et d'Evaluation Supérieur (SES) (cf. **figure 9**).

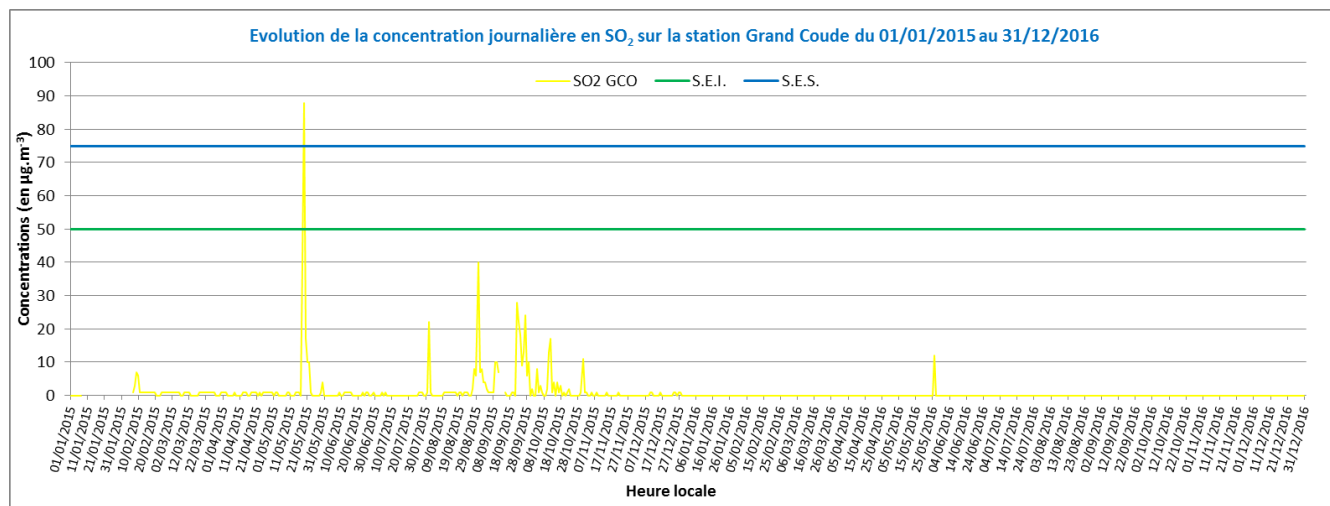
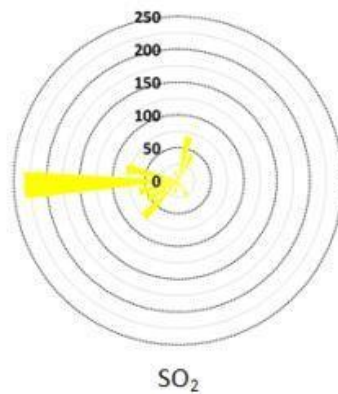


Figure 9 : Evolution de la concentration horaire moyenne en SO_2 sur GCO de janvier 2015 à décembre 2016.

Cette station est également susceptible d'être impactée par le trafic automobile du fait de sa proximité avec la RD33 et les habitations proches (cf. **figure 6**), en particulier sur les relevés de PM_{10} .

Map of the GCO area showing wind speed distribution. Concentric circles represent wind speed ranges: $\geq 6.0 \text{ m.s}^{-1}$ (red), $[4.0 \text{ m.s}^{-1} \text{ à } 6.0 \text{ m.s}^{-1}]$ (yellow), $[2.0 \text{ m.s}^{-1} \text{ à } 4.0 \text{ m.s}^{-1}]$ (green), and $< 2.0 \text{ m.s}^{-1}$ (blue). The map includes labels for 'GCO', 'D33', and various roads like 'Chemin de la Grotte' and 'Ruelle Emile Mussard'.



15 / 34

Durant l'année 2015, plusieurs éruptions ont eues lieu au Piton de La Fournaise. Compte tenu de la configuration géographique de l'île, les fortes concentrations en SO_2 relevées sur la station GCO proviennent essentiellement des panaches du volcan, en suivant la Rivière des Remparts. En l'absence d'éruptions, la concentration moyenne en SO_2 relevées sur la station GCO est négligeable. La **figure 11** présente l'évolution de la concentration horaire en SO_2 sur la période du 17/05/2015 au 21/05/2015.

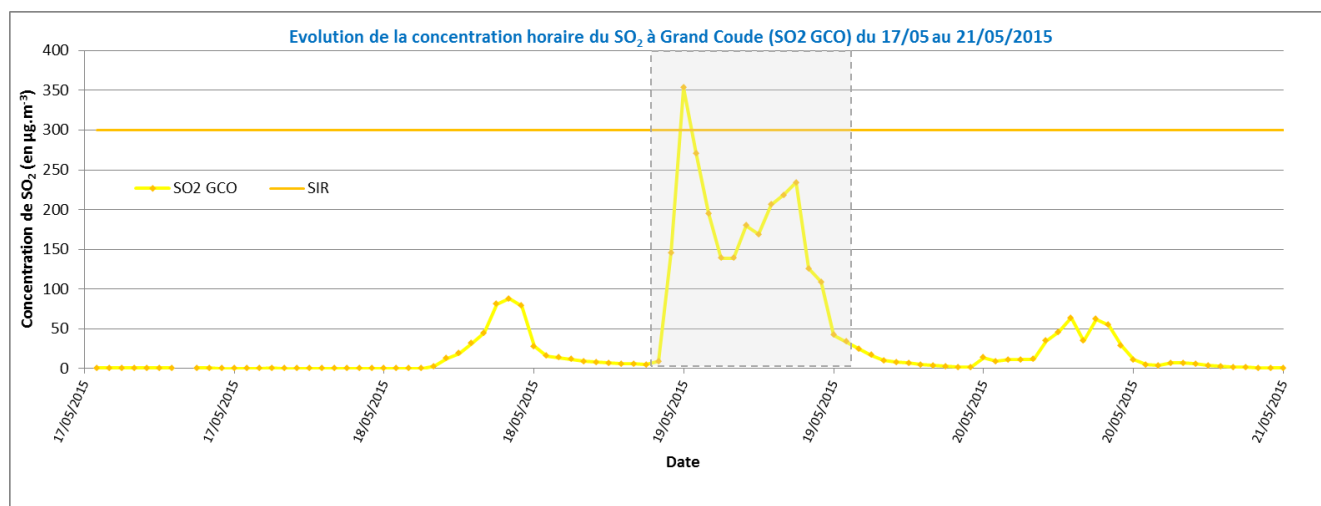


Figure 11 : Evolution de la concentration horaire en SO_2 sur GCO du 17 mai 2015 au 21 mai 2015.

Lieu et 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 GCO.

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

Tableau 3 : Code CRF en fonction du type d'émission pour la station GCO.

* 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 GCO est l'activité du trafic automobile. Les principaux axes routiers localisés à proximité de la station GCO sont (cf. **figure 6**) :

- La RD33, longeant la station GCO à l'Ouest (~18 m) ;
- Le Chemin des Sauterelles, longeant la station GCO 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 GCO (cf. **figure 6**). La deuxième source d'émission susceptible d'avoir un impact sur la qualité de l'air au niveau de la station GCO est le volcan, qui influe notablement sur les relevés de SO_2 (et dans une moindre mesure les PM_{10}) par un apport des panaches lors des éruptions (cf. **figure 11** ci-après).



Figure 11 : Proximité du volcan par rapport à la station GCO.

(Source : Image ©2016 DigitalGlobe ; ©2016 Google).

Les mesures (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 GCO peut être impactée, par les panaches, notamment le relevé du SO_2 (cf. document **D E 019 H**).

Les mesures d' 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 GCO 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 GCO (cf. **figure 6**). En revanche, sur le secteur allant du Sud à l'ouest, 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 GCO.

Localement, la station GCO est située sur un espace vert légèrement plat (cf. **figure 12** ci-après).



Figure 12 : L'environnement proche de la station GCO.

L'environnement proche de cette station GCO est constitué comme suit (cf. **figures 12**) :

Les habitations les plus proches sont localisées à ~10 m sur le secteur Sud de la station^①. La végétation proche (à environ 1 m) de la station^② est localisée à l'arrière de la station à savoir au Sud.

La station GCO est localisée en face de l'école primaire Grand Coude, à ~30 m au nord-est de celle-ci.

6.2.2 Classification selon l'influence des sources d'émission

Principale source de SO₂ : Emissions atmosphériques du volcan ;

Principale source des PM₁₀ et PM_{2.5} : 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 GCO est localisée à ~10 km de RN2 (1 x 2 voies).

Le TMJA sur la RN2, à hauteur de la station GCO, est de l'ordre de ~26 850 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 15 000 et 40 000 véh./jour, la station doit être implantée à distance minimale de 40 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 GCO.

6.2.2.3 L'influence du trafic

Influence du trafic : La station rurale GCO est principalement sous influence du volcan situé à ~ 10 km de celle-ci.

6.3 Résumé

Le **tableau 4** ci-après résume le nouveau système de classification français pour la station GCO.

	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 GCO.

7. Représentativité de la station

7.1 Recommandation

Evaluation préalable à l'installation de la station GCO : 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 de Saint Joseph sur une période s'étalant de 2008 à 2015 (cf. document **D E 019 H**). L'objectif de ces campagnes de mesures était de déterminer des zones potentielles pour l'implantation de la station GCO.

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 GCO.

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 GCO (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 la Mairie de Saint Joseph (gestionnaire du site) et l'ORA pour l'installation de la station GCO en 2010.

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 13) : Les instruments sont accessibles en toute sécurité. Les têtes de prélèvements situées sur le toit, sécurisé par un garde-corps^① autour de la station GCO, sont accessibles en escaladant la station à l'aide d'une échelle.

Protection vis-à-vis du vandalisme ou des intempéries : La station GCO est une structure en cloison interne bois recouvert de feuille en aluminium et les angles porteurs en acier galvanisé.^② (cf. figure 13 ci-après). Elle est protégée vis-à-vis des intempéries. Elle est fermée à clé par la porte d'entrée^③ de la station. Etant située sur un espace vert, la station GCO possède un grillage^④, constituant une protection vis-à-vis du vandalisme.



Figure 13 : Photographie de la station GCO - Orientation Ouest.

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 14**).

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 14 : Photographie de la paillasse sur laquelle sont installés les analyseurs SO₂, PM10 et PM2.5 de la station GCO.

➤ **Accessibilité**

Accessibilité :

L'accès à la station GCO se fait par la Route de Grand Coude menant au village de Grand Coude et ainsi à la station GCO.

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 GCO 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 GCO est assurée par sa clôture, 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 ¹ (cf. figure 15a) ;
- un extincteur ² (cf. figure 15c) ;
- échelle télescopique ³ (cf. figure 15b) ;
- un éclairage ;
- une climatisation ;
- 9 prises électriques.



Figure 15 : Présentation des matériels dans la station GCO.

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

Alarme :

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

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

➤ **Servitudes d'utilisation des analyseurs**

1 Vérification des paramètres :

Les intempéries : La ville de Saint Joseph appartient à la partie du « Sud Sauvage » 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 91%.

Variations de température : Un capteur température est installé dans la station GCO pour vérifier la stabilité de la température. Une climatisation est installée dans la station GCO 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 16°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 GCO. 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	2.1
Distance entre tête de prélèvement PM2.5 et tête de prélèvement SO ₂	0.95
Distance entre tête de prélèvement PM10 et tête de prélèvement SO ₂	2.2
Distance entre tête de prélèvement SO ₂ et mat Météo ⁽¹⁾ (cf. figure 16)	2.9
Distance entre point de prélèvement et analyseur SO ₂	3.4
Distance entre point de prélèvement et analyseur PM10	2.5
Distance entre point de prélèvement et analyseur PM2.5	2.7
Distance entre tête de mât météo et sol	5.2

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

Tête de prélèvement	Distance/bord de la station	Distance/Cabine (à l'Ouest)
PM10	2.5 m	7.25 m
PM2.5	0.9	5.7 m
SO ₂	1.5 m	6.3 m

Tableau 6 : 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 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 GCO. 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 16** ci-après).

Caractéristiques	Polluants		
	SO ₂ ^②	PM2.5 ^③	PM10 ^④
Norme Européenne	NF EN 14212	Méthode équivalente à EN 14907	PR NF EN 16450 (10/2015)
Norme Française	Indice de classement : X 43-062		(ancienne version de PR NF X43-021)
Marque d'analyseur	43i SO ₂ Thermo E.I.		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		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 ₂ -030	38-XR-PS-019	38-XR-PS-018

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

La **figure 16** présente les têtes de prélèvements ainsi que le mâât météo installées sur la station GCO.



Figure 16 : Photographie présentant les têtes de prélèvements sur la station GCO (orientation Nord).

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 GCO. Celle-ci est relativement dégagée, mais il y a tout de même de la végétation près de la station (principalement au Sud), 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 GCO et ne perturbent pas la circulation des masses d'air autour de celle-ci.

8.2.1 Considérations initiales

Autorisation d'accès : La station GCO 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^① situé au Sud est de ~30 m (cf. figure 17).

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 GCO est située à ~20 m de la Route de Grand Coude^② (cf. figure 17).

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

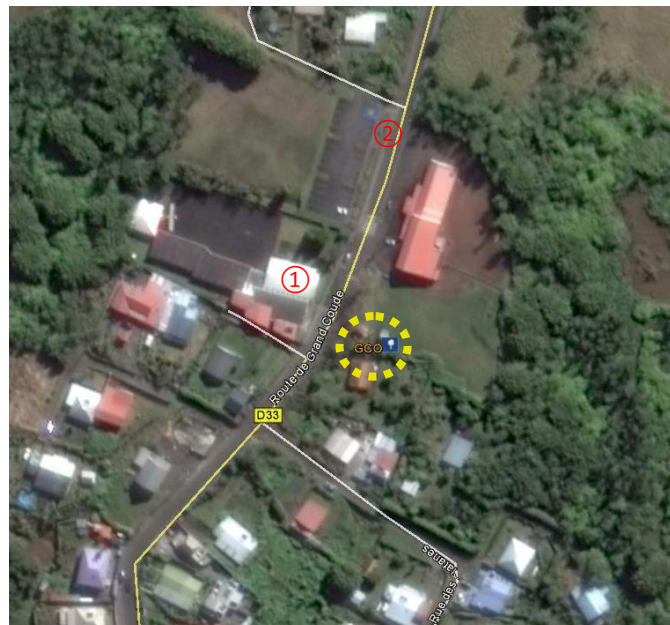


Figure 17 : Sources d'influence autour de la station GCO.

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 :

La figure 18 présente les 4 points cardinaux autour de la station GCO.

Orientation Nord



Orientation Est



Orientation Sud



Orientation Ouest



Figure 18 : Photographies de la station GCO aux 4 points cardinaux.

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

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 de l'élagage de la végétation et la tonte de gazon.

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

Recommandations : Il faut s'assurer à ce que la végétation (localisée au Sud) soit élaguée régulièrement. L'élagage sera effectué soit par le gestionnaire du site (la mairie de Saint Joseph) 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 19) :

Mat météo ^① : 5.7 m ;

Tête de prélèvement des PM10 ^② : 3.9 m ;

Tête de prélèvement des PM2.5 ^③ : 3.7 m.

Tête de prélèvement des SO₂ ^④ : 3.7 m.



Figure 19 : Photographie des points de prélèvements sur la station GCO.

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 GCO.



Figure 20 : Emplacement du compresseur de la station GCO.

Observations : Le compresseur^① du climatiseur (cf. **figure 20**) est installé au sud-est de la station. Compte tenu des vents 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 GCO.

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 GCO 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 principalement au Sud 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 GCO par rapport aux critères définis dans le guide du LCSQA.

La végétation présente au Sud dans l'environnement proche de la station GCO est constituée essentiellement des arbres, arbustes et herbes qui sont susceptibles d'émettre des pollens (cf. **figure 20**).

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 Sud 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 GCO.

Conformité par rapport aux objectifs de la mesure :

L'emplacement de la station GCO 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.
- 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 ¹⁴C, 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://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://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>