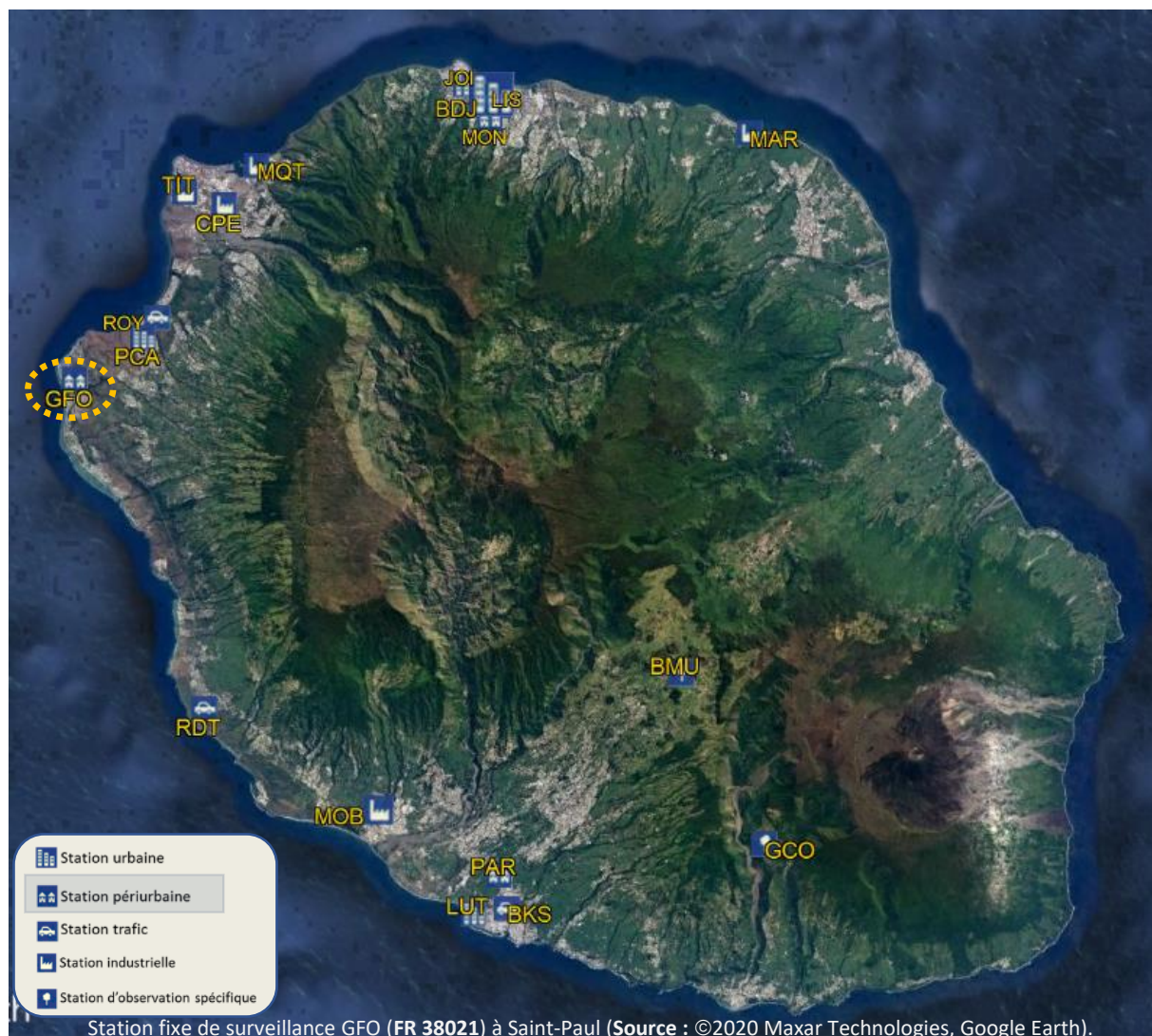


CONCEPTION, IMPLANTATION ET SUIVI DES STATIONS FRANCAISES DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

(Guide LCSQA, Février 2017)

Fiche station périurbaine GFO - FR38021



PR FS 21 002

Rédaction : Léa GEST

Vérification : Chatrapatty BHUGWANT

Relecture : Alexandre ALGOET

Diffusion : 12/08/2020

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	3
1.1	Préambule.....	3
1.2	Création de la station 'périurbaine' GFO (GRAND FOND) - FR 38021	3
2	Implantation de la station et des équipements.....	4
3	Fiche station trafic GFO (Grand Fond) - FR 38021.....	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 GFO.....	8
5.3	Topographie du site et conditions de dispersion	11
5.4	Sources de pollution.....	13
6	Classification de la station	16
6.1	Contexte européen et national.....	16
6.2	Description des différentes typologies de stations	16
6.3	Résumé	18
7	Représentativité de la station	18
7.1	Recommandation.....	18
8	Règle de conception de la station et contraintes de prélèvement.....	19
8.1	Règles générales d'implantation et de conception.....	19
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 Grand Fond (GFO) 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.

1.2 Création de la station 'périurbaine de fond' GFO (GRAND FOND) - FR 38021

La création de la station 'périurbaine de fond' GFO (Grand Fond) 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 GFO a été créée août 2014. Elle est opérationnelle depuis le 13 août 2014.

2 Implantation de la station et des équipements

La station fixe de surveillance de la qualité de l'air GFO a été implantée sur la commune de Saint-Paul en août 2014. 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 'périurbaine de fond'.

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

- Les oxydes d'azotes (NO_x) depuis le 14/08/2014 ;
- L'ozone (O₃) depuis le 14/08/2014 ;
- Les fines particules en suspension de taille aérodynamique $\leq 10\mu\text{m}$ (PM₁₀) depuis le 14/08/2014.

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

3 Fiche station périurbaine GFO (Grand Fond) - FR 38021



Figure 1 : Carte de localisation de la station de surveillance 'périurbaine' GFO à Saint-Paul (prise de vue 500m).
(Source : ©2020 Maxar Technologies, Google Earth)



Figure 2 : Photographie de l'environnement de la station de surveillance 'périurbaine' GFO à Saint-Paul
(Crédit photo : ©Atmo Réunion, 2020).

4 Termes et définitions

4.1 Découpage administratif

➤ Unité Urbaine

La station GFO se situe dans l'unité urbaine de Saint-Paul (9D602), qui regroupe les communes de Saint-Paul, Le Port et La Possession.

➤ Commune Urbaine

La station GFO est implantée dans le secteur de 'Saint-Gilles-les-bains centre', sur la commune de Saint-Paul, 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 à 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 GFO se trouve dans la ZARU.

4.3 Paramètres mesurés

Les polluants réglementés surveillés en continu sur la station GFO afin de respecter les objectifs fixés sont les suivantes : NO_x (NO et NO₂), ozone (O₃) et PM₁₀.

La surveillance en continu des NO_x est réalisée à l'aide d'un analyseur T200 NO_x API (cf. **Figure 3a**).

La surveillance en continu d'O₃ est réalisée à l'aide d'un analyseur O₃ 42M Environnement SA (cf. **Figure 3b**).

La surveillance en continu des PM₁₀ était réalisée à l'aide d'un analyseur de particules MP101M (cf. **Figure 3c**).

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

Dispositif de surveillance

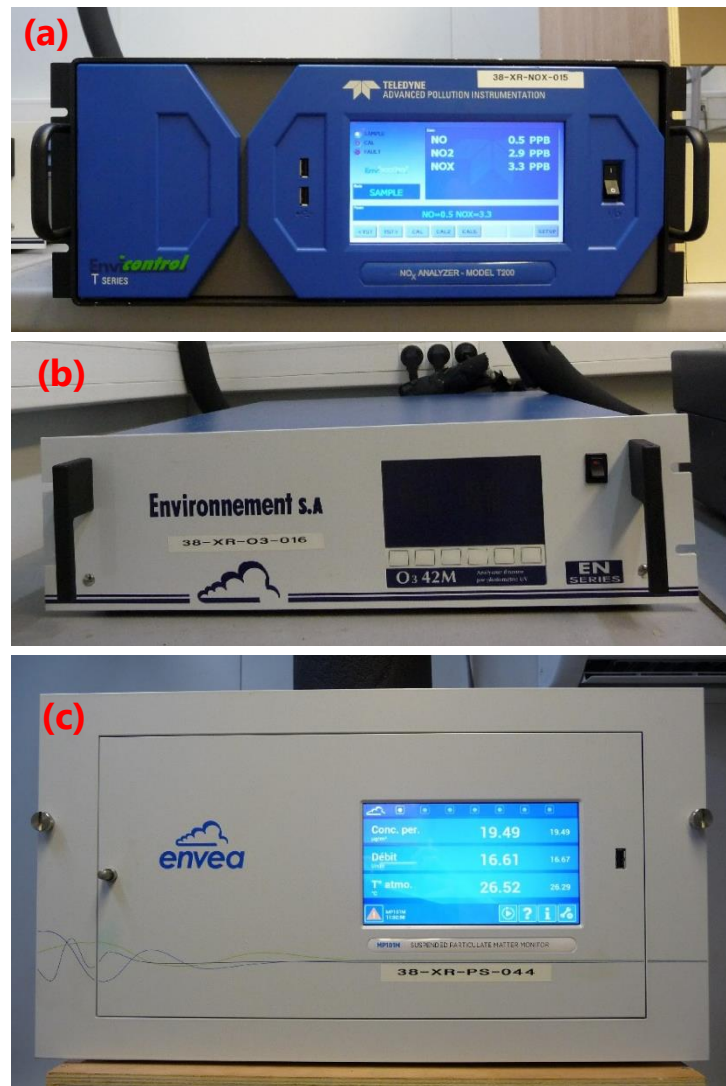


Figure 3 : Photographie des analyseurs (a) NO_x (b) O₃ et (c) PM10 en fonctionnement dans la station GFO

(Crédits photos : ©Atmo Réunion, 2020).

4.4 Méthodes d'évaluation

➤ Mesures fixes

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

5 Description de la station

5.1 Généralités

La station 'périurbaine' GFO est implantée sur la commune de Saint-Paul (104 519 hab.), située à l'Ouest de l'île. Cette commune est la 41^e ville française de par sa population, selon l'INSEE (recensement 2017). Cette station est implantée à environ 750 m du centre-ville de Saint-Gilles et ~200 m de la Route du Théâtre, dans le quartier de Grand Fond/Les Cormorans (secteur de 'Saint-Gilles Les Bains centre'), qui comporte environ 2 500 habitants. La ville de Saint-Paul est l'une des villes les plus chaudes de la Réunion. Le vent est généralement faible à modéré du fait que l'Ouest de l'île se trouve sur la « côte sous le vent ».

5.2 Caractéristiques principales de la station GFO

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

5.2.1 Géo référencement

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



Figure 4 : Carte de géo référencement de la station 'périurbaine' GFO implantée à proximité du chemin Summer, 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 GFO sont les suivants :

- Protection de la santé humaine

5.2.3 Utilisation de la mesure

Les mesures de la qualité de l'air réalisées sur la station GFO 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) ;
- Procédure d'alerte réglementaire ;
- Calcul des indices ATMO et CITEAIR.

5.2.4 Densité de population

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

Population de la commune de Saint-Paul ~104 519 hab., soit une densité de population de 433 hab./km² (recensement INSEE, 2017).

Densité de population dans un cercle de rayon de 1 km autour de la station : 3 820 hab.

Densité de population/km² dans un cercle de rayon de 1 km autour de la station : 1 215 hab./km².

5.2.5 Représentativité spatiale

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

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 GFO.

Information	Format du rendu	Origine de l'information	Observations
Nom de la station	GRAND FOND	Atmo Réunion	
Code de la station	FR38021	Atmo Réunion	
Adresse de la station	170-182 Chemin Summer n°1 – Enceinte plateau sportif – Grand Fond	Atmo Réunion / Google Earth, 2019	
Dates d'ouverture de site	13/08/2014	Atmo Réunion	
Code de zone de rattachement	FR38N10	LCSQA	Source : PRSQA, 2017
Type de zone de rattachement	ZARU	Atmo Réunion	Source : PRSQA, 2017
Code INSEE de l'Unité Urbaine	9D602	INSEE	Source : INSEE, 2020
Code INSEE de la commune	97415	INSEE	Source : INSEE, 2020
Coordonnées géographiques	21°02'40.5"S; 55°13'36.17"E -21.044572; 55,226708	G. Earth/IGN/Géoportail5	Sources : G.Earth / IGN/ Géoportail
Altitude (m)	69 m	G. Earth/IGN	Source : G. Earth/IGN
Conditions de dispersion (régionale / locale)	Terrain accidenté/vallonnée et terrain élevé	Atmo Réunion	Source : PRSQA / IGN
Justification du choix du site	Etudes préalables relatives à la création de la route des Tamarins et à l'évaluation de la qualité de l'air sur le TCO.	Atmo Réunion/TCO	Source : DE 067 A, Atmo Réunion, 2005
Environnement d'implantation	Végétations au Nord et bâtiment à l'Ouest	Atmo Réunion	Source : Atmo Réunion
Paramètre(s) mesuré(s)	Polluants : NOx (NO et NO ₂), O ₃ et PM ₁₀ Météo : Vents (VV et direction, T et HR)	Atmo Réunion	Source : Atmo Réunion
Influence prépondérante	Trafic routier (et sels de mer)	Atmo Réunion	Source : Atmo Réunion
Objectif de chaque mesure	Surveillance dans le cadre de la directive Européenne	Atmo Réunion	Source : PRSQA, 2017
Utilisation(s) spécifique(s) de chaque mesure	Surveillance réglementaire ; Procédure d'alerte réglementaire ; Calcul des indices ATMO et CITEAIR	Atmo Réunion	Source : Directive 2008/50/CE
Densité de population dans un rayon d'1 Km autour du site	1 215 hab./km ²	LCSQA	Source : INSEE, 2016
Informations sur la représentativité de chaque mesure	La représentativité de chaque mesure (NO ₂ , 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	Trafic automobile (source d'influence probable : sels de mer)	Observation directe et rapports d'étude	Source : Atmo Réunion, 2011 ; DE 067 A ; DRR, 2018
Conformité des caractéristiques de micro implantation du site	Les principales caractéristiques de micro-implantation du site sont respectées. N.B. : Certaines infrastructures proches sont surélevées par rapport à la station.	Atmo Réunion	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	Atmo Réunion	Source : NF EN 14211 (NO _x) et 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, 2016 ; guide LCSQA, 2017 et directives européennes

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

5.3 Topographie du site et conditions de dispersion



Figure 5 : Localisation de GFO, 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 GFO.**

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	Station située dans une zone encaissée à proximité de la mer
Conditions de dispersion locales	Terrain élevé avec bâtiments ou arbres à proximité	L'altitude relative de la station est d'au moins 10m par rapport celle des alentours (de 100m). Les stations de mesure placées sur des tours ou des bâtiments élevés ne sont pas considérées comme "élevées".	Quelques bâtiments 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 GFO est située à Grand Fond, à proximité de rue d'Anjou/Chemin Summer et à environ 200 m de la Route du Théâtre, proche du centre-ville de Saint-Gilles, sur la commune de Saint-Paul. Elle est implantée à environ 75 m au nord-ouest de l'école primaire de Grand Fond et à quelques mètres du plateau sportif de Grand Fond (cf. **Figure 6**). Les habitations les plus proches se trouvent à une distance d'environ 125 m, sur les secteurs allant du Sud-Ouest à l'Est.



Figure 6 : Localisation des activités autour de la station GFO

(Source : ©2020 Maxar Technologies, Google Earth).

➤ **Météorologie :**

Au niveau de la station GFO, la température moyenne relevée pendant l'hiver, soit la saison « fraîche » ou la saison « sèche » (mai à octobre 2019) est de 23°C (humidité : 69 %), tandis que pendant l'été, soit la saison « chaude » ou la saison « des pluies » (novembre à avril 2019), elle est de 27°C (humidité : 75 %).

➤ **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 GFO.

La **Figure 7** présente la rose des vents (haut) ainsi que les roses de pollution en NO₂, en PM₁₀ et en O₃ (bas) sur la station GFO du 01/01/2019 au 31/12/2019.

Les vents dominants avec une intensité modérée, proviennent du secteur nord-est (Route du Théâtre) et les vents minoritaires, avec une forte intensité, proviennent des secteurs sud-est à sud-ouest (les activités liées à l'école de Grand Fond et à celles liées au complexe sportif ainsi que le trafic sur le Chemin Summer).

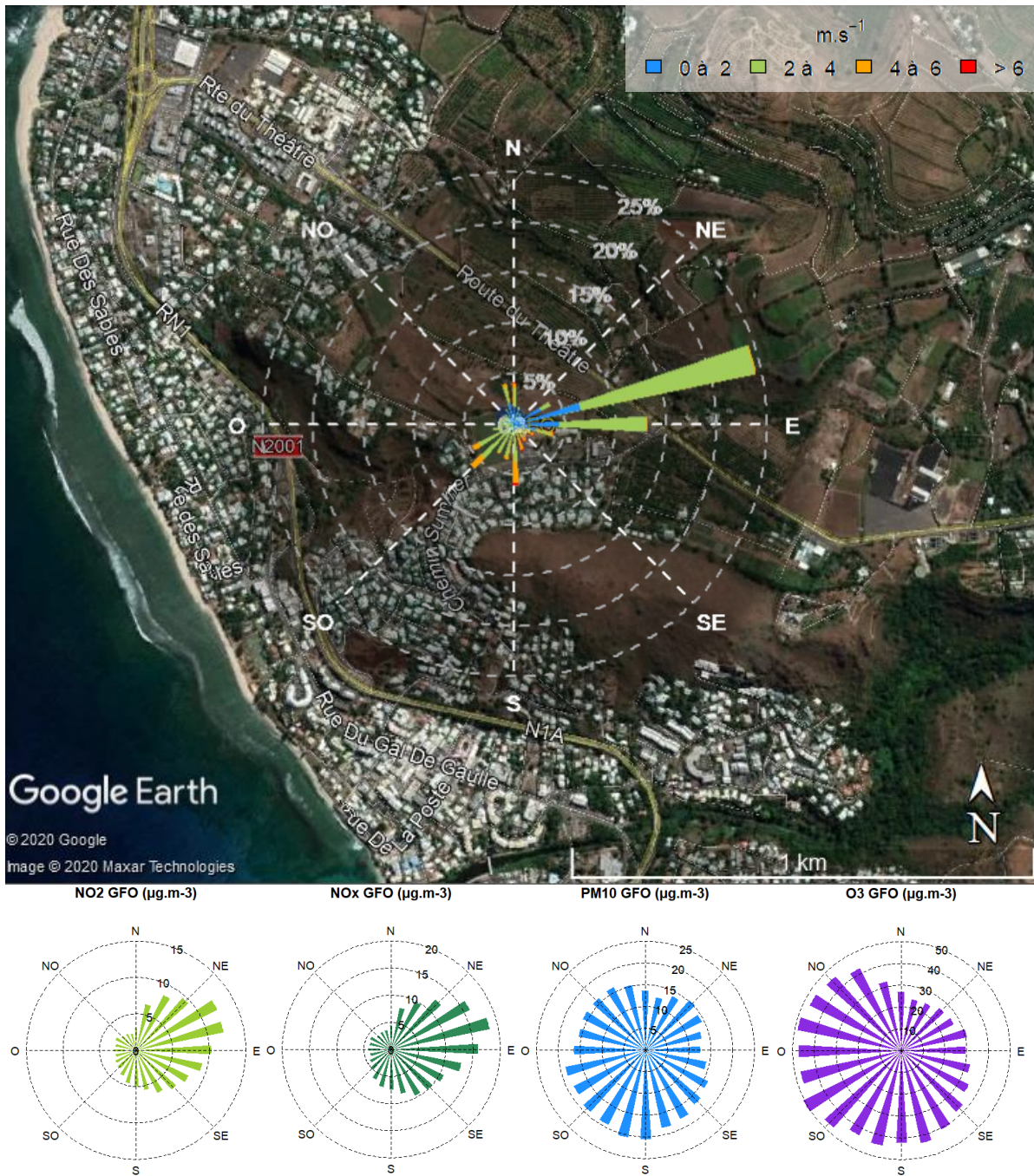


Figure 7 : Rose des vents et de pollution en NO₂ O₃ et PM₁₀ sur la station GFO du 01/01/2019 au 31/12/2019.

5.4 Sources de pollution

➤ Sources d'émission (lieu, type) :

Les principales sources de pollution impactant la station GFO sont : Trafic automobile (influence probable : embruns marins sur les PM₁₀).

La rose de pollution de NO_x et NO₂ (cf. **Figure 7**) montre que les fortes concentrations proviennent essentiellement des secteurs Nord-Est à Sud-Est, soit de la Route du Théâtre et le Chemin Summer. Des valeurs non négligeables sont relevées sur les secteurs allant du Sud au Nord-Ouest.

Concernant la rose de pollution des PM₁₀ (cf. **Figure 7**), les fortes concentrations proviennent notamment des secteurs du Sud au Nord-Ouest (trafic routier de la route des Tamarins).

La rose de pollution de l'Ozone montre également des concentrations plus fortes du Sud au nord-ouest. La principale source de ce polluant est le niveau de fond régional. Les émissions dues aux axes routiers environnant en sont également l'une des sources de ce polluant.

La principale source d'émission de pollution dans l'environnement proche de la station GFO est celle liée au trafic automobile. Les pics de circulation du matin et du soir dans l'environnement de cette station sont traduits par un maximum principal de concentrations horaires en NO₂ et PM₁₀ relevées le matin (8h-9h00) et un maximum secondaire le soir (20h00) sur celle-ci (cf. **Figure 8**).

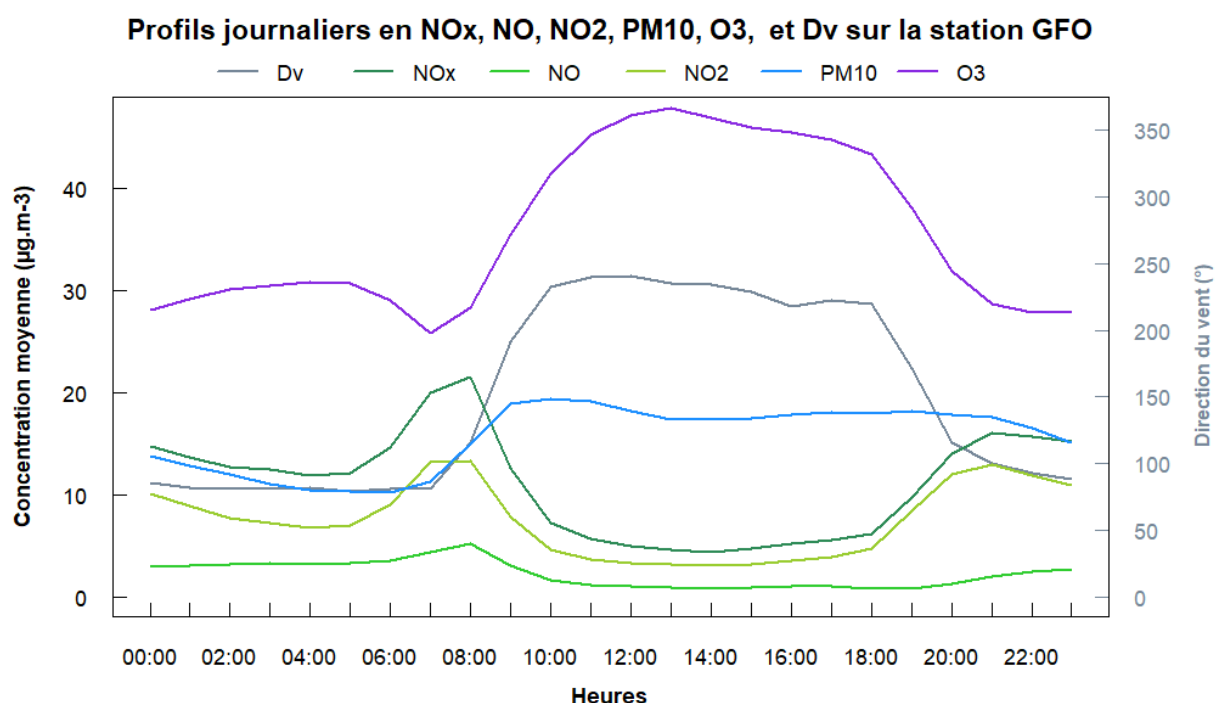


Figure 8 : Evolution de la concentration horaire moyenne en NO_x, NO, NO₂, PM₁₀ et O₃ sur GFO de janvier à décembre 2019.

Cette station est également susceptible d'être impactée, en partie, par des sels de mer, du fait de sa proximité avec le littoral, notamment sur les relevées de PM₁₀.

➤ 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 GFO.

Type d'émission	Code CRF	Observations
Transport	1.A.3	Trafic routier
aérosols secondaires*	SA	Aérosols naturels + sels de mer

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

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

- La Route du Théâtre, longeant la station GFO au Nord (~200 m) ;
- Le Chemin Summer, longeant la station GFO au Sud (~100 m).
- La rue d'Anjou, localisée au sud-ouest de la station GFO (~110 m).
- La route des Tamarins, située à l'Ouest de la station (~ 500 m)

Les activités (habitations, école et plateau sportif) dans l'environnement proche de la station influent également, en partie, sur les relevés effectués sur GFO. La deuxième source d'émission susceptible d'avoir un impact sur la qualité de l'air au niveau de la station GFO est l'océan, qui peut influencer sur les relevés de PM₁₀ par un apport des sels de mer. En effet, la bande littorale est localisée sur les secteurs allant du Nord-Ouest au Sud-Ouest, par rapport à GFO. Cette bande est distante d'environ 800 m sur le secteur Ouest (le plus proche) par rapport à la station.

Les mesures (PM₁₀) sont susceptibles d'être impactés ponctuellement lors de l'élagage de la végétation autour de la station.

A noter que les terrains sportifs avec du gazon synthétique (à base de caoutchouc de synthèse et des composés chimiques), localisés à proximité immédiate de la station, émettent des odeurs de caoutchouc, en particulier lors des périodes de forte chaleur. Au niveau régional, lors de l'éruption du Piton de la Fournaise, la station GFO peut notamment être impactée, en partie, par le panache du dioxyde de soufre (SO₂), bien que ce polluant ne soit pas surveillé sur cette station (cf. document **D E 019 H**).

6 Classification de la station

6.1 Contexte européen et national

Classification de la station GFO selon l'environnement d'implantation : Station périurbaine - mesure de fond (PU_F).

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 périurbaine - environnement proche de la station :

Il y a une zone bâtie quasi-continue sur les secteurs allant du sud-est à l'Ouest autour de la station GFO (cf. **Figure 6**). En revanche, sur le secteur allant de l'Est à nord-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 GFO.

Localement, la station GFO est située dans une zone légèrement en dénivelée, avec un plateau sportif à proximité de celle-ci (cf. **Figure 9** ci-après).



Figure 9 : Parking et végétation autour de la station GFO (Crédit photo : ©Atmo Réunion, 2020).

L'environnement proche de la station GFO est constitué comme suit (cf. **Figure 9** et **Figure 10**) : La route du Théâtre ^① est située à ~200 m au Nord de la station ^②. Le plateau sportif ^③ (terrains de foot, tennis, basket ...) est localisé au Sud et à l'Ouest de la station. Les habitations les plus proches sont localisées à environ 110 m au Sud de la station. L'école primaire de Grand Fond est située à ~80 m au sud-est de la station. On note respectivement la présence de végétation ^④ au Nord et un bâtiment (tennis club St-Gilles) du plateau sportif ^⑤ à l'Ouest de la station.



Figure 10 : Environnement proche de la station GFO, orientation Est (**Source :** ©Googlemaps, 2020)

6.2.2 Classification selon l'influence des sources d'émission

Principale source des NO_x : Trafic routier.

Principale source d' O_3 : Niveau de fond périurbaine (activités régionales).

Principale source des PM (PM_{10}) : Trafic routier (et éventuellement sels de mer).

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 GFO est localisée à ~200 m de la Route du Théâtre (1 x 2 voies).

Le TMJA sur la N2001, à 500m à l'Ouest de la station GFO, est de l'ordre de ~22 000 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 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 (N2001). Ce critère est respecté pour cette station.

6.2.2.2 L'influence industrielle

Il n'y a pas d'influence industrielle autour de la station GFO.

6.2.2.3 L'influence du trafic

La station GFO est principalement sous influence du trafic automobile sur plusieurs grands axes routiers (Route du Théâtre et Chemin Summer) situés à proximité immédiate (cf. **Figure 6**).

6.3 Résumé

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

	Type de station	Objectifs
Environnement d'implantation	Station périurbaine	Surveillance de l'exposition de la population à la pollution de fond ou de proximité à la périphérie des centres urbains ou dans des zones bâties.
Type d'influence	Fond	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 . Mesure des concentrations maximales auxquelles la population résidant près d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée.

Tableau 4 : Nouveau système national de classification des stations de mesure pour la station GFO.

7 Représentativité de la station

7.1 Recommandation

Evaluation préalable à l'installation de la station GFO : Des campagnes de mesures ont été réalisées à l'aide des tubes à échantillonnage passif pour évaluer la qualité de l'air sur le TCO (Territoire de la Côte Ouest), dont fait partie la commune de Saint-Paul (cf. document **D E 062 A**). L'objectif de ces campagnes de mesures était d'évaluer l'état initial de la qualité de l'air sur le TCO et de prédéfinir l'emplacement des futures stations de surveillance sur cette agglomération.

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

Le présent document constitue le dossier (fiche station) mis à jour relatif à la station GFO.

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 GFO (habitations, commerces...), 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.

L'encombrement principal est la végétation située au Nord de la station.

Par ailleurs, le bâtiment du plateau sportif, localisé au à l'Ouest de la station, étant plus élevé que la station, peut influencer en partie sur les mesures.

8.1.2 Convention avec l'organisme d'accueil

Une convention a été signée entre la mairie de Saint-Paul (gestionnaire du site) et Atmo Réunion pour l'installation de la station GFO en mi-2014.

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

8.1.3 Conception du local

Accessibilité aux instruments en toute sécurité (cf. Figure 11) : 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 GFO, sont accessibles en escaladant la station à l'aide d'une échelle.

Protection vis-à-vis du vandalisme ou des intempéries : La station GFO est une structure autoportante réalisée à partir d'ensembles dits 'sandwichs' de polyester armé en fibre de verre, de mousse isolante en polyuréthane et de bois à particules hydrofuge^② (cf. Figure 11 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 grillagée autour^④, avec un accès par portillon à clé^⑤, constituant une protection vis-à-vis du vandalisme.

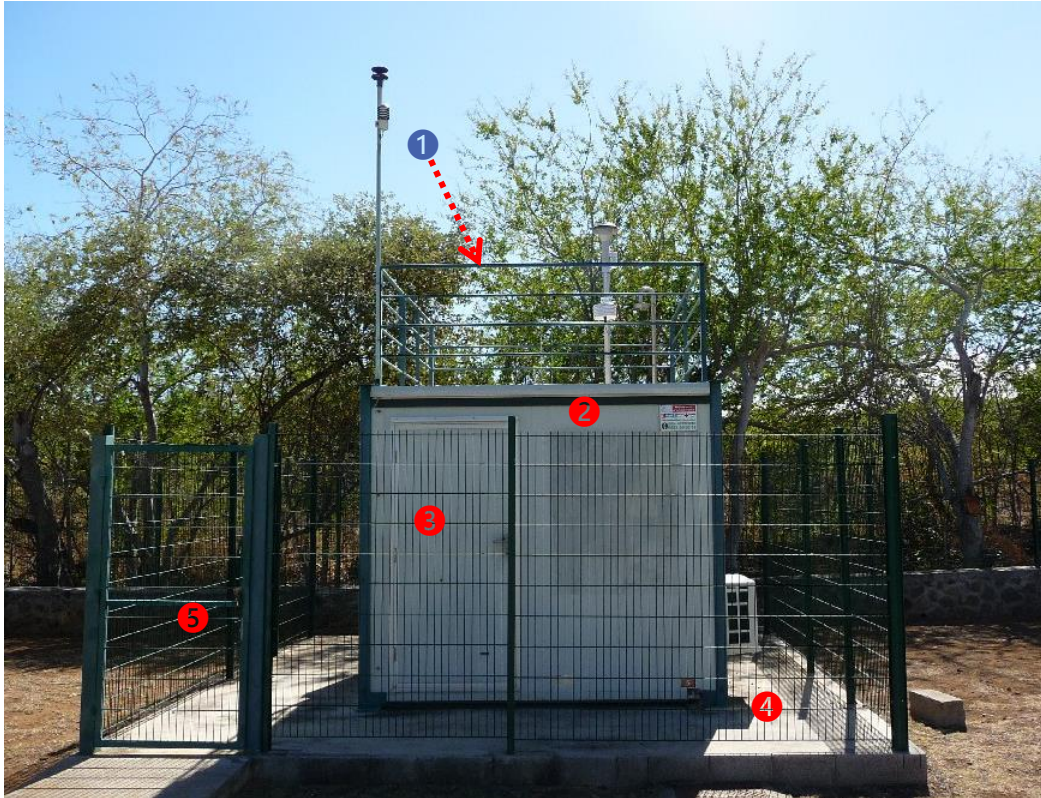


Figure 11 : Photographie de la station GFO (**Crédit photo :** ©Atmo Réunion, 2020).

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 12**).

Il y a un peu d'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 12 : Paillasse sur laquelle sont installés les analyseurs NO_x, O₃ et PM₁₀ de la station GFO (**Crédit photo :** ©Atmo Réunion, 2020).

➤ Accessibilité

L'accès à la station GFO se fait par la route du Théâtre, puis par le Chemin Summer et en empruntant l'entrée menant à l'école maternelle de Grand Fond/le plateau sportif. Le personnel d'Atmo Réunion accède, à tout moment, par le portail fermé à clés, ceci afin notamment de pouvoir transporter du matériel au plus proche de la station et pour effectuer des interventions diverses (technique, 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 GFO 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.

➤ Sécurité

La sécurité de la station GFO est assurée par un grillage, avec un portillon 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 (cf. **Figure 13**) :

- Un coffret électrique¹ ;
- Un extincteur² ;
- Un éclairage ;
- Une climatisation³ pour maintenir une température stable ;
- 15 Prises électriques.



Figure 13 : L'intérieur avec présentation des matériels dans la station GFO (**Crédit photo :** ©Atmo Réunion, 2020).

Le trousseau des clés (portail, portillon et station) pour accéder à la station GFO se trouve à Atmo Réunion (au bureau Technique).

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.

Alarme :

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

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

➤ Servitudes d'utilisation des analyseurs

① Vérification des paramètres :

Les intempéries : La ville de Saint-Paul est, avec la ville du Port et de Saint-Pierre, les villes les plus chaudes de l'île de la Réunion.

Humidité : L'humidité semble être importante dans la station. La station GFO est assez récente et il n'y a pas eu de traces d'infiltration d'eau à l'intérieur de la station lors des intempéries. L'humidité relative moyenne enregistrée en 2019 à l'extérieure de la station est de 73%.

Variations de température : Un capteur de température est installé dans la station GFO pour vérifier la stabilité de la température. Une climatisation est installée dans la station GFO (cf. **Figure 13a**) 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'extérieure de la station est de 24°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 GFO. 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 (cf. Figure 14)	3.2
Distance entre point de prélèvement et analyseur NOx	3.6
Distance entre point de prélèvement et analyseur O ₃	3.9
Distance entre point de prélèvement et analyseur PM10	2.6

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

Tête de prélèvement	Distance/bord de la station
PM10	0.8 m (NE)
Gaz (NO _x et O ₃)	0.3 (NE)

Tableau 6 : Distance entre les points de prélèvement et le bord de la station le plus proche.

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 GFO. 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 14** ci-après).

Caractéristiques	Polluants		
	NOx ^②	O ₃ ^②	PM10 ^③
Norme Européenne	NF EN 14211	NF EN 14625	NF EN 16450
Norme Française	Indice de classement : X 43-061	Indice de classement : X43-064	(ancienne version de PR NF X43-021)
Marque d'analyseur	Envicontrol	Environnement SA	ENVEA
Méthode de mesure	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 - 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-NOx-015	38-XR-O3-016	38-XR-PS-044
Type d'analyseur	NOx T200 API	O ₃ 42M	MP 101 M

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

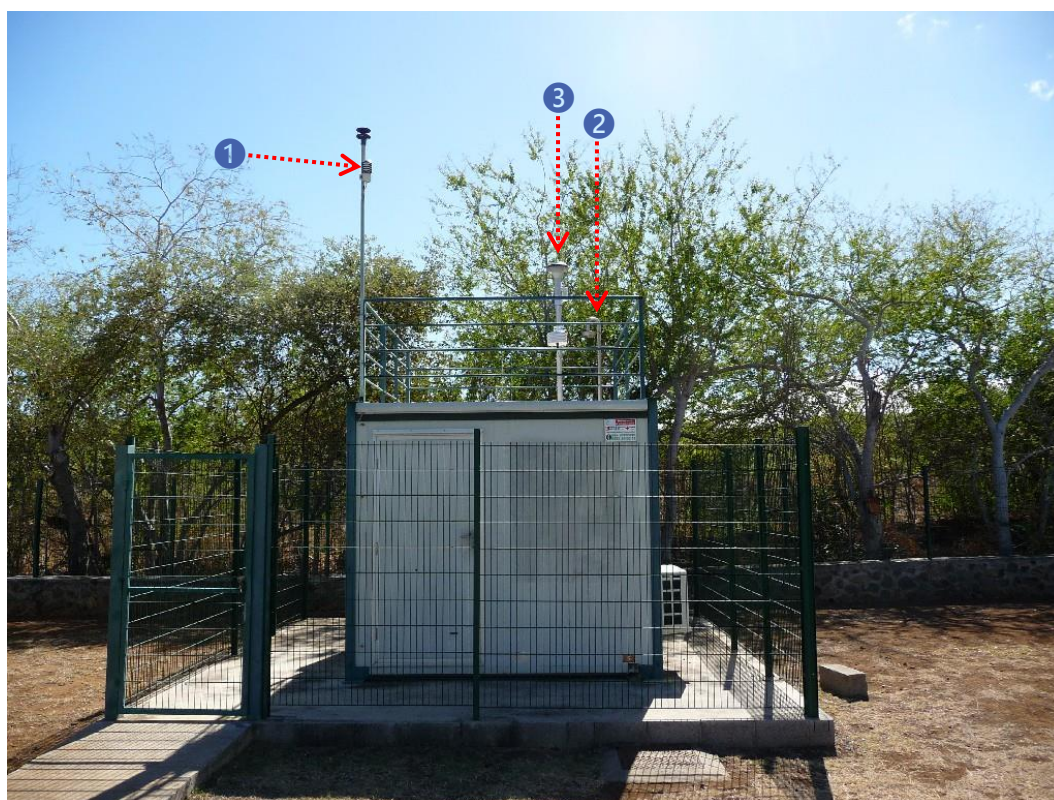


Figure 14 : Têtes de prélèvements sur la station GFO (orientation Nord) (Crédit photo : ©Atmo Réunion, 2020).

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 GFO. Celle-ci est relativement dégagée, mais il y a tout de même une végétation abondante autour de la station (principalement au Nord). Il faut régulièrement vérifier que celle-ci ne fait pas 'écran' entre le point de prélèvement et les différentes sources de pollution de fond. 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**).

Un obstacle potentiel est le bâtiment du plateau sportif localisé à l'Ouest de la station. Cette infrastructure étant légèrement surélevée par rapport à la station peut perturber la circulation des masses d'air sur un secteur autour de celle-ci.

8.2.1 Considérations initiales

Autorisation d'accès : La station GFO 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 du plateau sportif ^① situé à l'Ouest est de ~9.30 m (cf. **Figure 15**).

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 GFO est située à ~180 m de la Route du Théâtre ^②.

Présence de « grands carrefours » : Le carrefour ^③ le plus proche est situé à ~510 m au nord-ouest de la station GFO (cf. **Figure 15**).

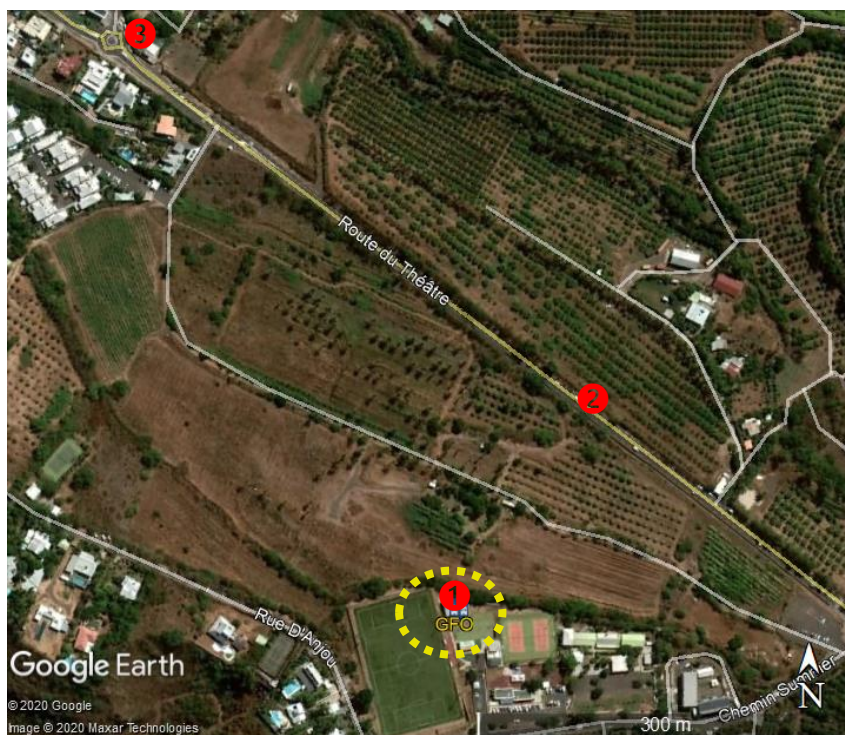


Figure 15 : Sources d'influence autour de la station GFO
(**Source :** Image ©2020 Maxar Technologies ; ©2020 Google Earth).

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 16**).

Obstacles autour de la station :

Orientation Nord



Orientation Est



Orientation Sud



Orientation Ouest



Figure 16 : Photographies de la station GFO aux 4 points cardinaux (**Crédits photos :** ©Atmo Réunion, 2020).

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, il y a des branches d'arbres qui peuvent gêner l'entrée d'air au niveau des points de prélèvement.

A l'orientation Ouest, il y a le bâtiment du plateau sportif. Ce dernier étant plus élevé que les têtes de prélèvements, il pourrait influencer sur les mesures.

Recommandations : Il faut s'assurer que la végétation (localisée au Nord) ne dépasse pas les points de prélèvement, en l'élaguant régulièrement. L'élagage sera effectué soit par le gestionnaire du site (mairie de Saint-Paul) soit par le personnel technique d'Atmo Réunion.

Hauteur par rapport au sol (cf. Figure 14) :

- Mat météo ① : 5.3 m ;
- Tête de prélèvement des PM10 ③ : 3.3 m ;
- Tête de prélèvement des gaz ② : 3.65 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 GFO.



Figure 17 : Points de prélèvements de la station GFO (Crédits photos : ©Atmo Réunion, 2020).

Le compresseur① du climatiseur (cf. Figure 17) est installé à l'Est de la station.

Distance par rapport à une route non bitumée la plus proche : Il y a une route non bitumée (ou gravillonnée) au Nord de la station GFO (très peu desservie).

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 GFO par rapport aux critères d'implantation d'une station définis dans le guide du LCSQA.

Désignation	Conforme : ☑	Non conforme ☒	Observations
Objectifs de la surveillance	☑		
Polluants surveillés	☑		
Densité de population autour de la station		☒	Densité de population modérée mais répartie de manière non homogène autour de la station.
Continuité du tissu urbain dans la zone autour de la station		☒	Pas de continuité du tissu urbain dans le secteur Nord-Est à Sud.
Distance par rapport à un obstacle	☑		Il n'y a pas d'obstacle majeur autour de cette station. Il y a tout de même un bâtiment (local technique) du plateau sportif à l'Ouest de la station. Ce bâtiment est légèrement surélevé par rapport aux têtes de prélèvement.
Obstacle (infrastructure ou objet) pouvant affecter la mesure ou sa qualité par rapport à son (ou ses) objectif(s) de surveillance		☒	Il y a de la végétation abondante au Nord de la station.
Hauteur des têtes de prélèvement par rapport au sol	☑		

Tableau 8 : Synthèse de la conformité pour la station GFO vis-à-vis des critères définis dans le guide du LCSQA.

La végétation présente dans l'environnement proche de la station GFO est constituée essentiellement d'arbres, arbustes (acacia ...) et herbes qui sont susceptibles d'émettre des pollens (cf. **Figure 16**).

La végétation abondante localisée sur le secteur Nord peut contenir des espèces végétales produisant des pollens qu'il convient d'étudier.

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 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 GFO.

Conformité par rapport aux objectifs de la mesure :

Il est opportun de réaliser une évaluation de la qualité de l'air autour de la station afin d'étudier sa pertinence, en termes d'emplacement et d'objectifs de la mesure, notamment par rapport aux émanations du terrain synthétique proche (mesures de métaux lourds, HAP, COV...).

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. et B. Siéja, Bilan des campagnes de surveillance de la qualité de l'air en Juin 2009 et Juillet 2010 à l'aide de tubes à échantillonnage passifs 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 surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de côte Ouest, D E 067 A, Janvier 2011.
- 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.

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.
- 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 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.

9.3 Normalisation

- 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 ; PM2.5), 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 disponible à Atmo Réunion

- 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 B, octobre 2015.
- 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.
- Duriez E., Fichier Excel : QA 501 - Listes docs externes applicables - ORA.
- DRR, Région Réunion, Réseau routier national, trafics (moyennes journalières annuelles), 2018.

- 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.
- 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.

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

➤ Mise à jour

INDICE	DATE	OBJET DE LA MODIFICATION	PAGE(S) MODIFIEES
B	26 août 2016	Création de la fiche station GFO (FR38 021)	Toutes
A	12 août 2020	Mise à jour de la fiche station GFO (FR38 021)	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 21 002 - Fiche station périurbaine GFO - FR38021**) ».
- 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