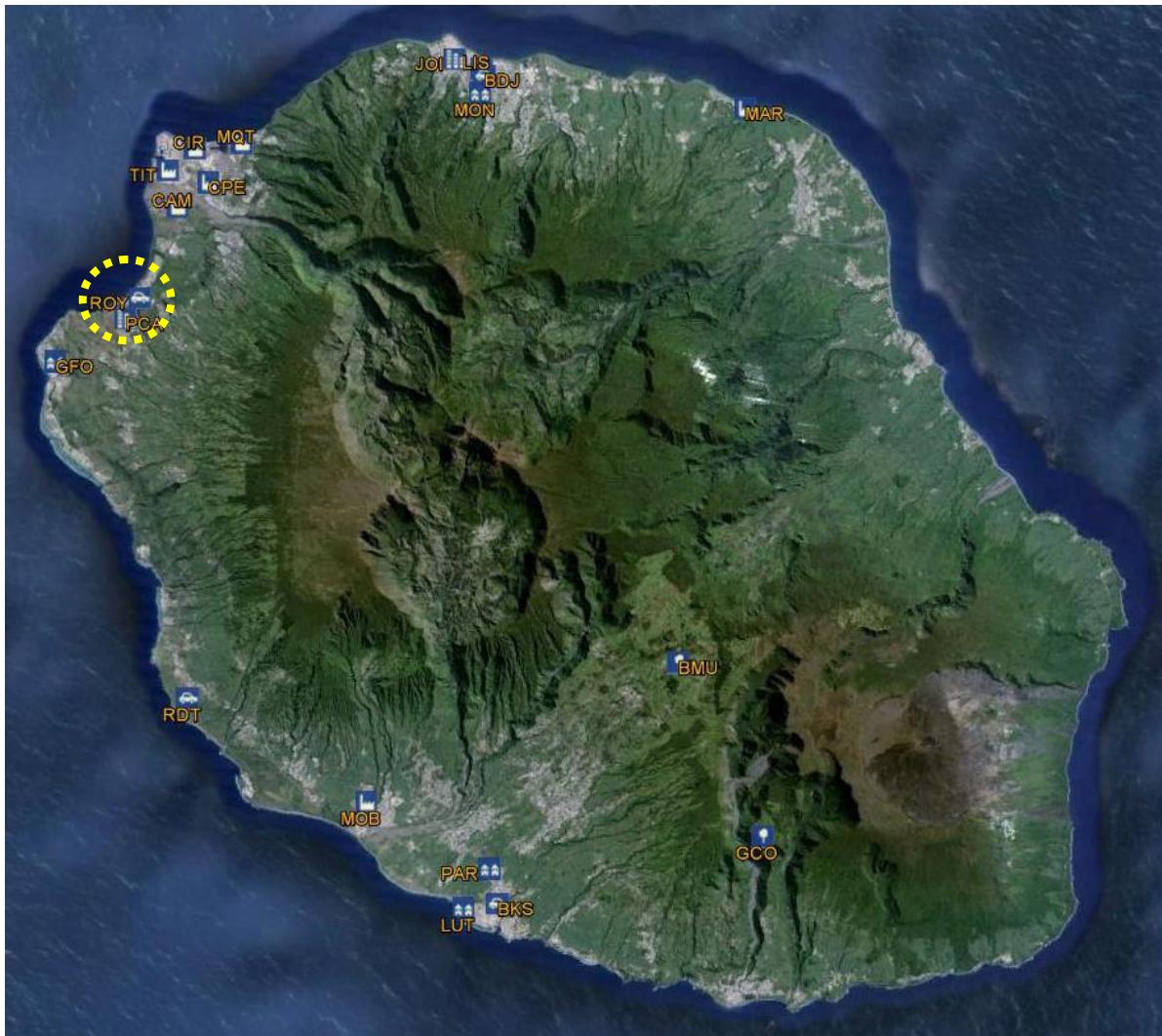


## CONCEPTION, IMPLANTATION ET SUIVI DES STATIONS FRANCAISES DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

**(Guide LCSQA, Avril 2015)**

**STATION DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR 'ROY' LOCALISÉE A PROXIMITÉ DE LA ROUTE DES TAMARINS – COMMUNE DE SAINT PAUL**

**DATE DE REDACTION : AOUT 2016**



Station fixe de surveillance ROY à Saint-Paul - Ile de La Réunion (Source : ©2015 Google ; Image ©2015 DigitalGlobe).

- |   |  |
|---|--|
|  Station urbaine     |  Station industrielle             |
|  Station périurbaine |  Station d'observation spécifique |
|  Station trafic      |  |



# FICHE STATIONS

## Table des matières

1. Généralités .....	3
2. Implantation de la station et les équipements .....	3
3. Fiche station n° 38022 : ROY .....	4
4. Termes et définitions .....	5
5. Description de la station .....	7
6. Classification de la station.....	15
7. Représentativité de la station .....	18
8. Règle de conception de la station et contraintes de prélèvement.....	19
9. Bibliographie .....	31

## 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 ROY localisée à Saint Paul, notamment :

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

### Création de la station 'trafic' ROY (Chaussée Royale)

La création de la station 'trafic' ROY 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 mi-septembre 2014 et elle est opérationnelle depuis le 25 septembre 2014.

## 2. Implantation de la station et les équipements

La station fixe de surveillance de la qualité de l'air ROY a été implantée sur la commune de Saint-Paul en fin septembre 2014. Elle a été mise en œuvre suivant des critères définis dans des documents nationaux et européens (décrets, arrêtés, directives ...).

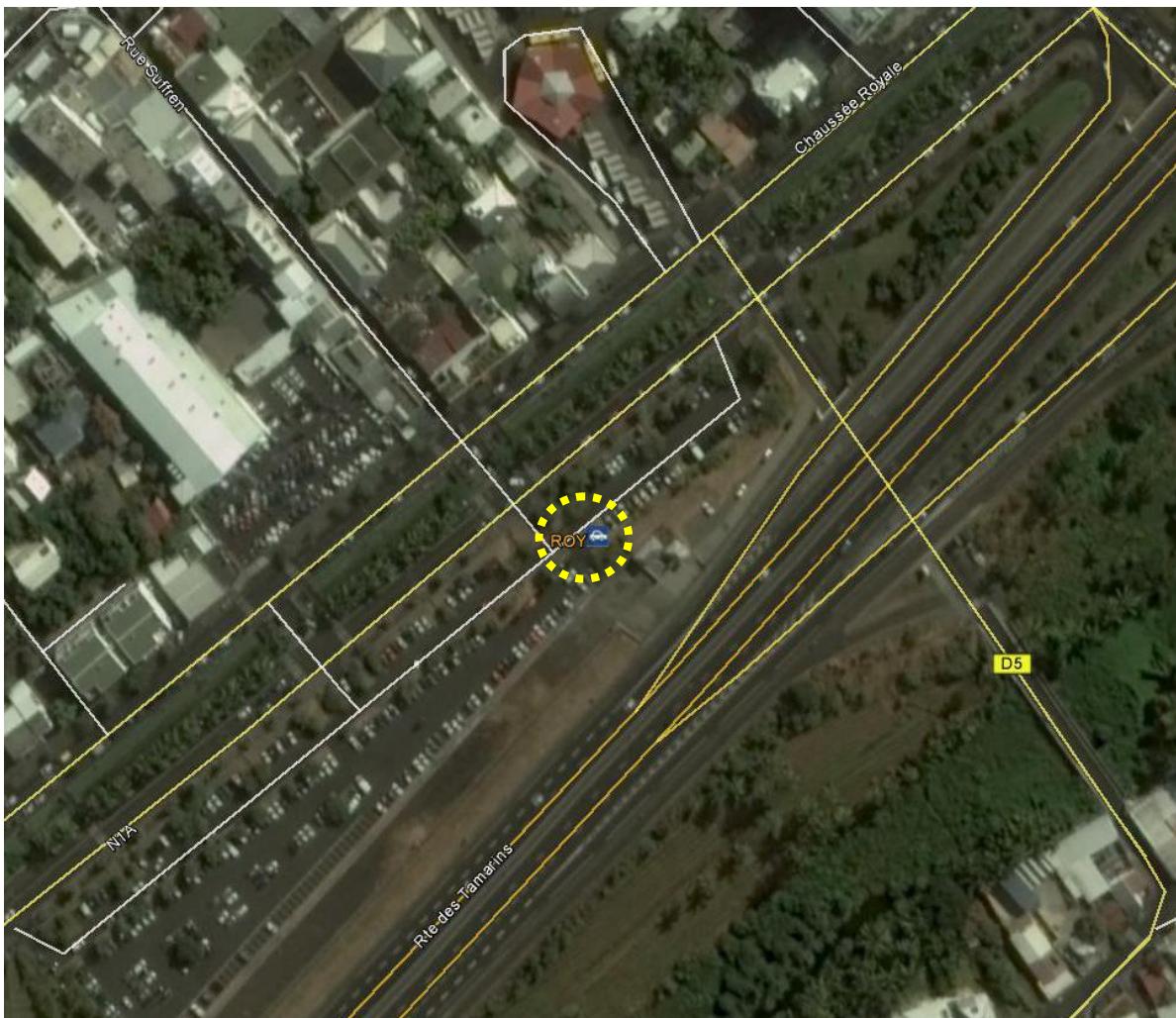
Dans cette station, les analyseurs fonctionnent en continu et permettent de relever des données, pour la plupart, en moyennes quart-horaires. Sur chaque station, on relève, 24h/24 et 7j/7, la concentration des polluants en fonction des objectifs de surveillance d'une station de 'proximité trafic'.

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

- Les oxydes d'azotes ( $\text{NO}_2$ ) ;
- Les fines particules en suspension de taille aérodynamique  $\leq 10\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ).

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

### 3. Fiche station n° 38022 : ROY



**Figure 1 :** Carte de localisation de la station de surveillance 'trafic' ROY à Saint-Paul.

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



**Figure 2 :** Photographie de l'environnement de la station de surveillance 'trafic' ROY à Saint-Paul.

## 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 ROY est implantée dans un secteur de 'Grande Fontaine-La Tour des Roches', sur la commune de Saint-Paul, présentant une zone de bâti non-continu (coupe 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

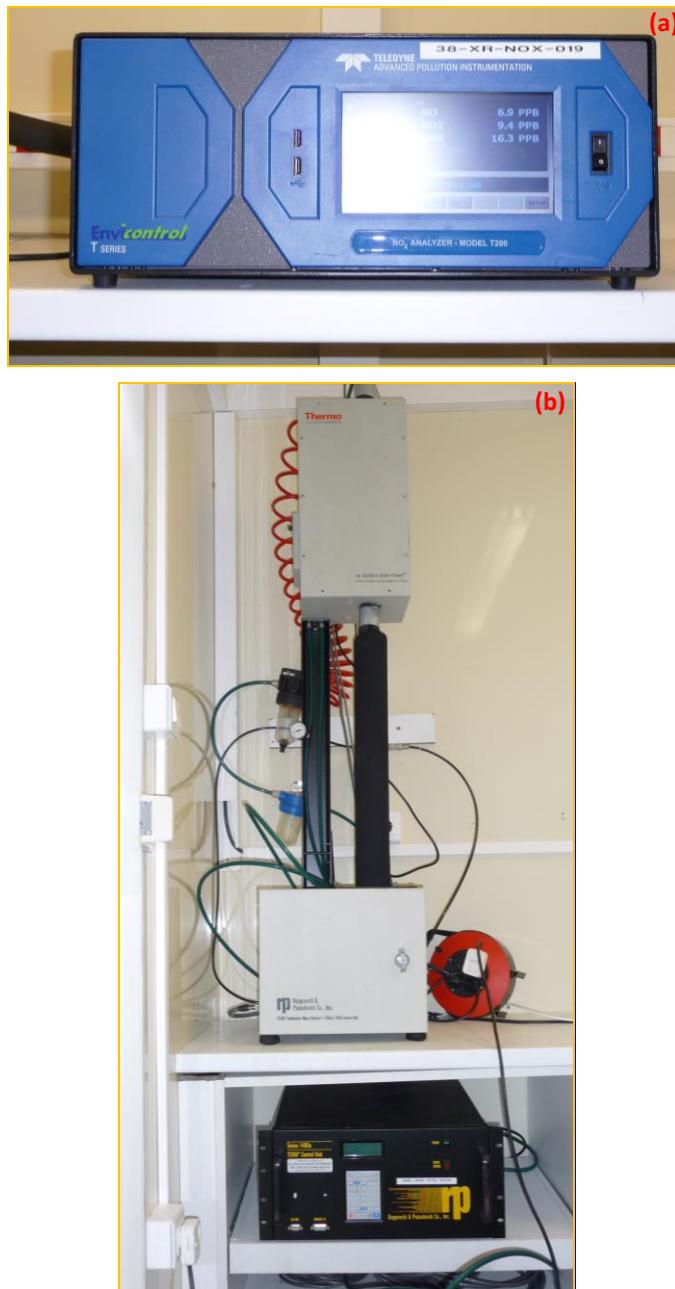
#### Paramètres mesurés :

Les polluants réglementés surveillés en continu sur la station ROY afin de respecter les objectifs fixés sont les suivantes : NOx (NO et NO<sub>2</sub>) et PM10.

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

La surveillance en continu des PM10 est réalisée à l'aide d'un analyseur de particules TEOM-FDMS (cf. **figure 3b**).

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 NOx (a) et PM10 (b) en fonctionnement dans la station ROY.

#### 4.4 Méthodes d'évaluation

- Mesures fixes

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

## 5. Description de la station

### 5.1 Généralités

**Généralités :** La station ‘de proximité trafic’ ROY est implantée sur la commune de Saint-Paul (104 650 hab.), située à l’Ouest de l’île. Cette commune est la 40<sup>e</sup> ville française de par sa population, selon l’INSEE (recensement 2012). Cette station est implantée à environ 500 m du centre-ville de Saint-Paul et 150 m de la gare routière, dans le quartier de Grande Fontaine-La Tour des Roches, qui comporte environ 3 000 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 ROY

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

#### 5.2.1 Géo référencement

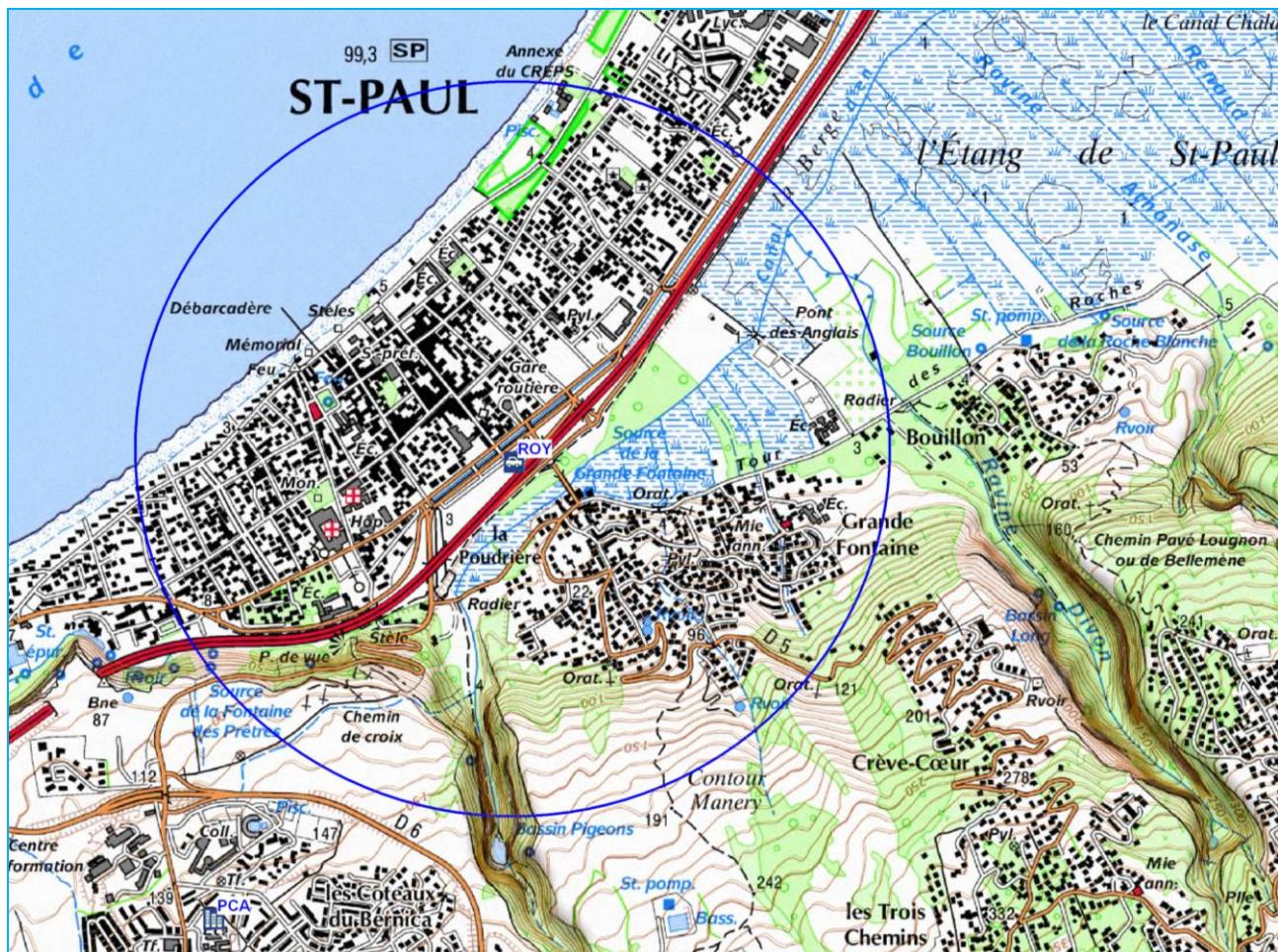
**Géo référencement de la station ROY :** cf. **figure 4** ci-après et **tableau 1** (ligne *Coordonnées géographiques*).



**Figure 4 :** Carte de géo référencement de la station ‘trafic’ ROY implantée en bordure de la route des Tamarins, avec zoom de 1/2384 (Source : ©Géoportail5, 2015).

### 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 Est à sud-ouest (cf. **figure 5** ci-après).



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

Les conditions de dispersion locale (à l'échelle de quelques centaines de mètres) autour de la station présentent un faible relief local et comporte des obstacles avoisinants (bâtiment de la DRR à l'Est, un mur et des végétations à l'Ouest).

### 5.2.3 Objectif(s) de la mesure

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

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

#### 5.2.4 Utilisation de la mesure

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

- Directive Européenne (*surveillance réglementaire* : cf. directive 2008/50/CE du 21/05/2008) ;
- Procédure d'alerte réglementaire ;
- Calcul d'indice CITEAIR.

#### 5.2.5 Densité de population

Densité de population dans un cercle de 1 km de rayon autour de la station ROY : ~ 6 820 hab. (recensement INSEE, 2012). Densité de population/km<sup>2</sup> autour de la station : 2 170 hab/km<sup>2</sup>.

#### 5.2.6 Représentativité spatiale

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

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 ROY.

<b>Information</b>	<b>Format du rendu</b>	<b>Origine de l'information</b>	<b>Observations</b>
<b>Nom de la station</b>	CHAUSSEE ROYALE	ORA	
<b>Code de la station</b>	38022	ORA	
<b>Adresse de la station</b>	Chaussée Royale, face rue Suffren, sur terre-plein parking public Tamarins	ORA / Google Earth, 2016	
<b>Dates d'ouverture de site</b>	29/09/2014	ORA	
<b>Code de zone de rattachement</b>	FR38N20	LCSQA	<a href="#">Source : PRSQA, 2011</a>
<b>Type de zone de rattachement</b>	ZUR	ORA	<a href="#">Source : PRSQA, 2011</a>
<b>Code INSEE de l'Unité Urbaine</b>	9D602	INSEE	<a href="#">Source : INSEE, 2012</a>
<b>Code INSEE de la commune</b>	97415	INSEE	<a href="#">Source : INSEE, 2012</a>
<b>Coordonnées géographiques</b>	21°00'39.74"S; 55°16'28.9"E -21.011029; 55,27469	G. Earth/IGN/Géoportail5	<a href="#">Sources: G.Earth / IGN/ Géoportail</a>
<b>Altitude (m)</b>	11 m	G. Earth/IGN	<a href="#">Source : G. Earth/IGN</a>
<b>Conditions de dispersion (régionale / locale)</b>	Terrain accidenté/vallonnée et terrain découvert autour de la station	ORA	<a href="#">Source : PRSQA / IGN</a>
<b>Justification du choix du site</b>	Etudes préalables relatives à la création de la route des Tamarins et à l'évaluation de la qualité de l'air sur le TCO.	ORA/TCO	<a href="#">Source : ORA, jan. 2011</a>
<b>Environnement d'implantation</b>	Végétations au Nord et au Sud, tranchée couverte au nord-est, bâtiment de la DRR au nord-est et mur à l'Est (cf. fig. 6)	ORA	<a href="#">Source : ORA</a>
<b>Paramètre(s) mesuré(s)</b>	Polluants : NOx (NO et NO <sub>2</sub> ) et PM10 Météo : Vents (VV et direction, T et HR)	ORA	<a href="#">Source : ORA</a>
<b>Influence prépondérante</b>	Trafic routier (et sels de mer)	ORA	<a href="#">Source : ORA</a>
<b>Objectif de chaque mesure</b>	Surveillance dans le cadre de la directive Européenne	ORA	<a href="#">Source : PRSQA, 2011</a>
<b>Utilisation(s) spécifique(s) de chaque mesure</b>	Surveillance réglementaire ; Procédure d'alerte réglementaire	ORA	<a href="#">Source : Directive 2008/50/CE</a>
<b>Densité de population dans un rayon d'1 Km autour du site</b>	~ 2 170 hab./km <sup>2</sup> (en 2012)	INSEE	<a href="#">Source : INSEE, 2012</a>
<b>Informations sur la représentativité de chaque mesure</b>	La représentativité de chaque mesure (NO <sub>2</sub> et PM10) est conforme aux exigences de la surveillance	ORA	<a href="#">Source : PRSQA, 2011</a>
<b>Caractéristiques des sources d'influence sur le site</b>	Trafic automobile (source d'influence probable : sels de mer)	Observation directe et rapports d'étude	<a href="#">Source : ORA, 2011 ; DE 067 A ; DRR, 2014</a>
<b>Conformité des caractéristiques de micro implantation du site</b>	Les principales caractéristiques de micro-implantation du site sont respectées. <b>N.B. :</b> Certaines infrastructures proches sont surélevées par rapport à la station.	ORA	<a href="#">Source : Directive 2008/50/CE, guide LCSQA, 2015</a>
<b>Conformité technique de la mesure</b>	Les mesures sont conformes par rapport aux préconisations techniques de la norme européenne	ORA	<a href="#">Source : NF EN 14211 pour NOx et projet prEN 16450 pour les PM10</a>
<b>Informations complémentaires et réponse aux exigences des Directives européennes</b>	cf. constats sur le terrain (2015 et 2016), guide LCSQA et directives européennes	ORA, LCSQA	<a href="#">Source : ORA, 2016 ; guide LCSQA, 2015 et directives européennes</a>

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

### 5.3 Topographie du site et conditions de dispersion

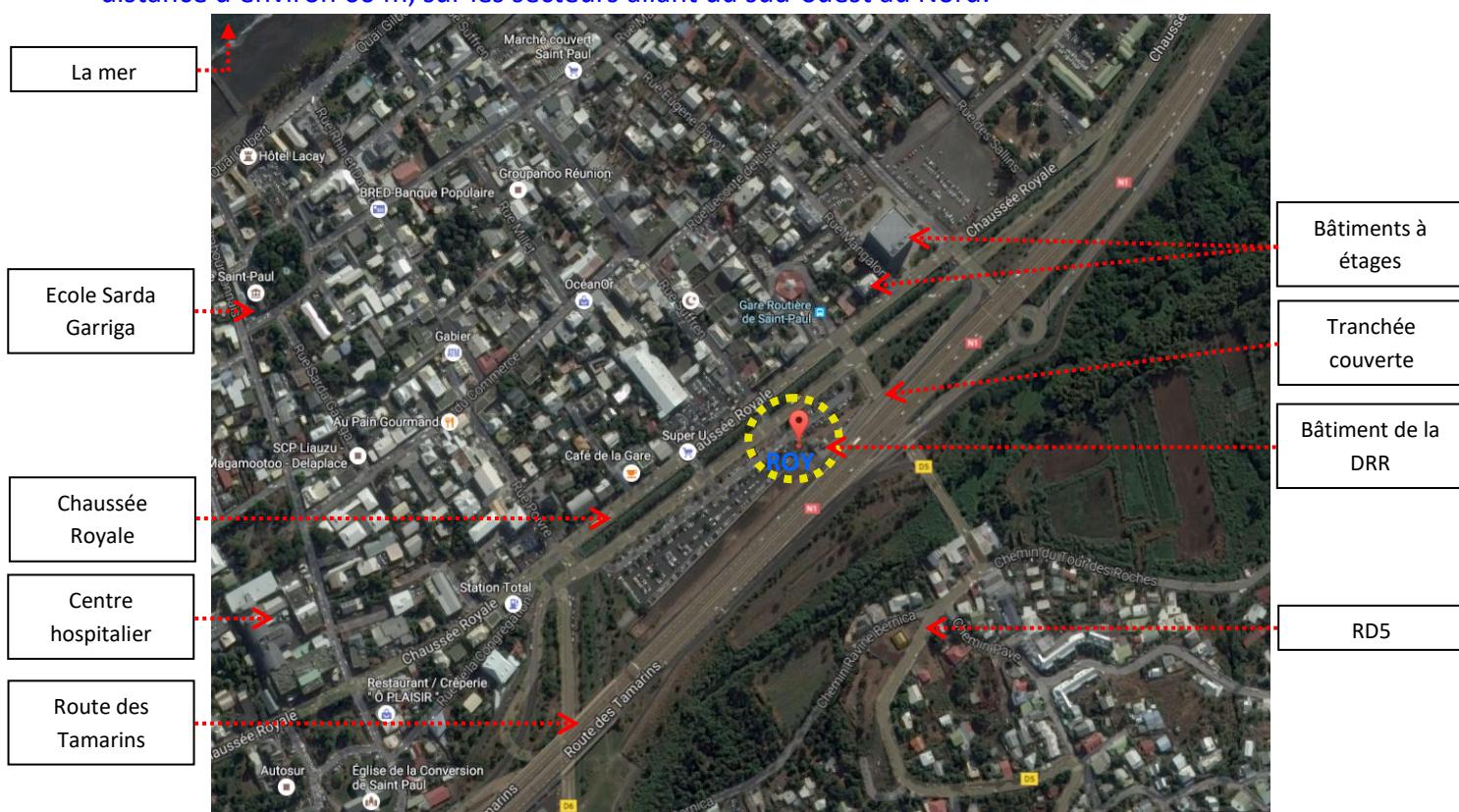
**Conditions de dispersion :** Le tableau 2 présente la topographie et les conditions de dispersion dans l'environnement de la station ROY.

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 à proximité de la mer
Conditions de dispersion locales	Terrain découvert autour de la station	Terrain plat sans grands bâtiments ou arbres environnants sur plusieurs dizaines de mètres	Quelques bâtiments, un mur et des végétations proches.

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 ROY est située en bordure de la Route des Tamarins, en face de rue Suffren, proche de la gare routière, sur la commune de Saint-Paul. Elle se trouve également à quelques mètres, au sud-ouest des bâtiments à étages (cf. figure 6). Les habitations les plus proches se trouvent à une distance d'environ 60 m, sur les secteurs allant du sud-ouest au Nord.



**Figure 6 :** Carte de localisation des activités autour de la station ROY.

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

### Météorologie :

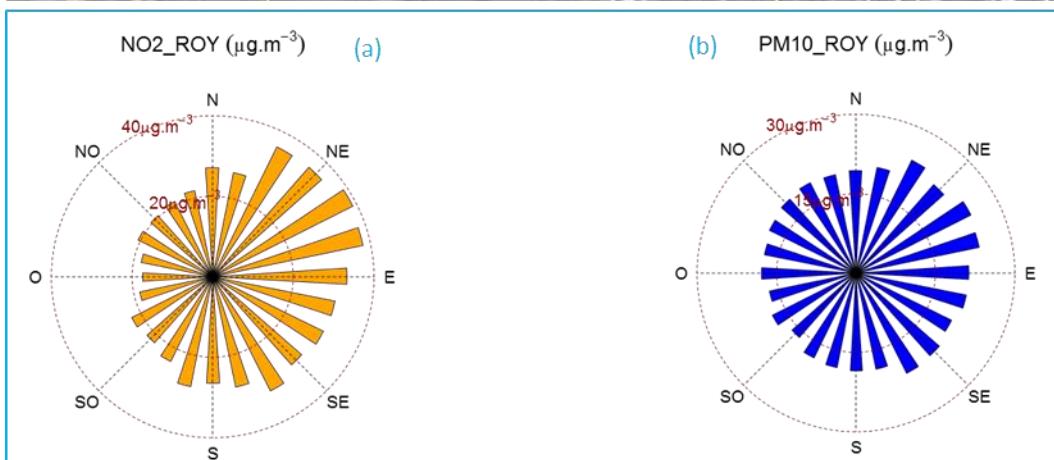
Au niveau de la station ROY, la température moyenne pendant l'hiver, soit la saison « fraîche » ou la saison « sèche » (mai à octobre) est de 24 °C, tandis que pendant l'été, soit la saison « chaude » ou la saison « des pluies (novembre à avril), elle est de 32 °C (Météo-France, 2000).

## Rose des vents :

Les données météorologiques (direction et vitesse des vents) relevées du 01/01/2015 au 01/07/2016 ont permis d'analyser les vents dominants ainsi que les sources de pollution sur la station ROY.

La **figure 7** présente la rose des vents ainsi que les roses de pollution en NO<sub>2</sub> (**figure 7.a**) et PM10 (**figure 7.b**) sur la station ROY du 01/01/2015 au 01/07/2016.

Les vents dominants proviennent modérément du secteur nord-est (la Route des Tamarins) et majoritairement des secteurs sud-ouest à nord-ouest (les activités du trafic sur le parking, la Chaussée Royale et la Route des Tamarins).



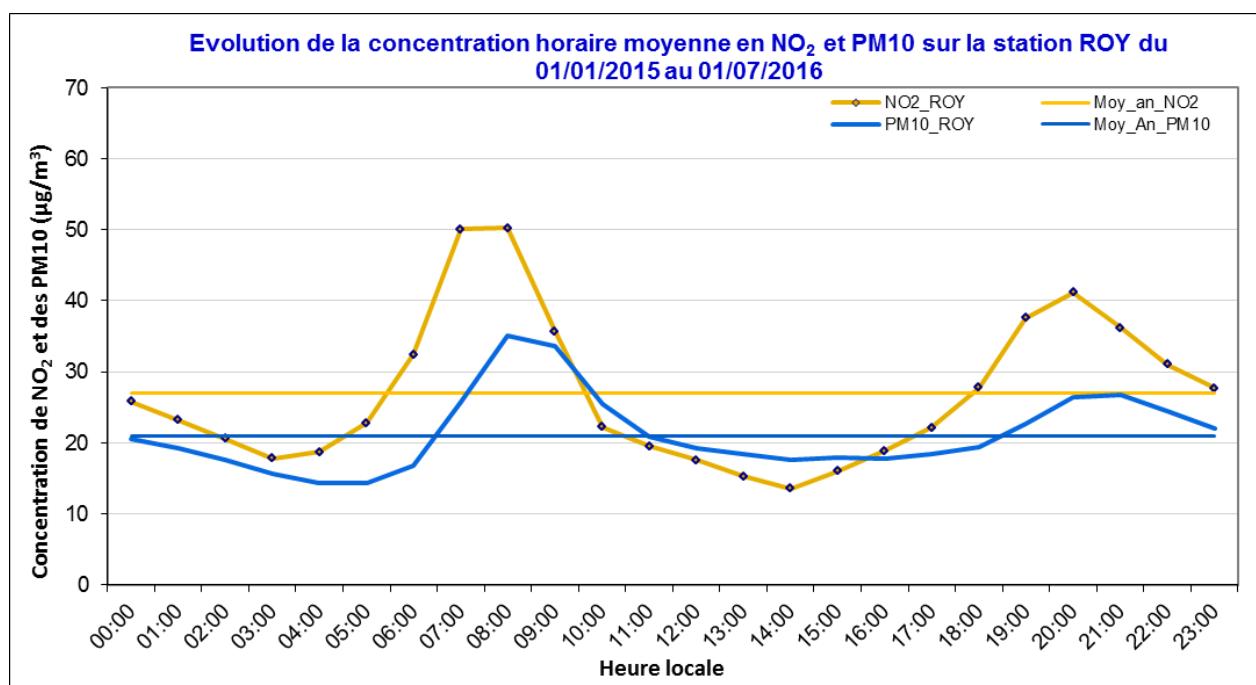
**Figure 7 : Rose des vents et de pollution en NO<sub>2</sub> (a) et PM10 (b) sur la station ROY du 01/01/2015 au 01/07/2016.**

## 5.4 Sources de pollution

**Sources d'émission (lieu, type) :** Trafic automobile (et influence probable : embruns marins).

Les roses de pollution de NO<sub>2</sub> (cf. **figure 7a**) et des PM10 (cf. **figure 7b**) montrent que les fortes concentrations proviennent essentiellement des secteurs nord-est à sud-est, soit de la Route des Tamarins. Toutefois, des valeurs non négligeables sont relevées sur les secteurs sud-ouest et nord-ouest.

La principale source d'émission de pollution dans l'environnement proche de la station ROY 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 NO<sub>2</sub> et PM10 relevées le matin (7h-8h00) et un maximum secondaire le soir (20h00) sur celle-ci (cf. **figure 8** ci-après).



**Figure 8 :** Evolution de la concentration horaire moyenne en NO<sub>2</sub> et PM10 sur ROY de janvier 2015 à juin 2016.

Cette station est également susceptible d'être impactée par des sels de mer (embruns marins), du fait de sa proximité avec le littoral (cf. **figure 9** ci-après), notamment sur les relevées de PM10.

### 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 ROY.

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

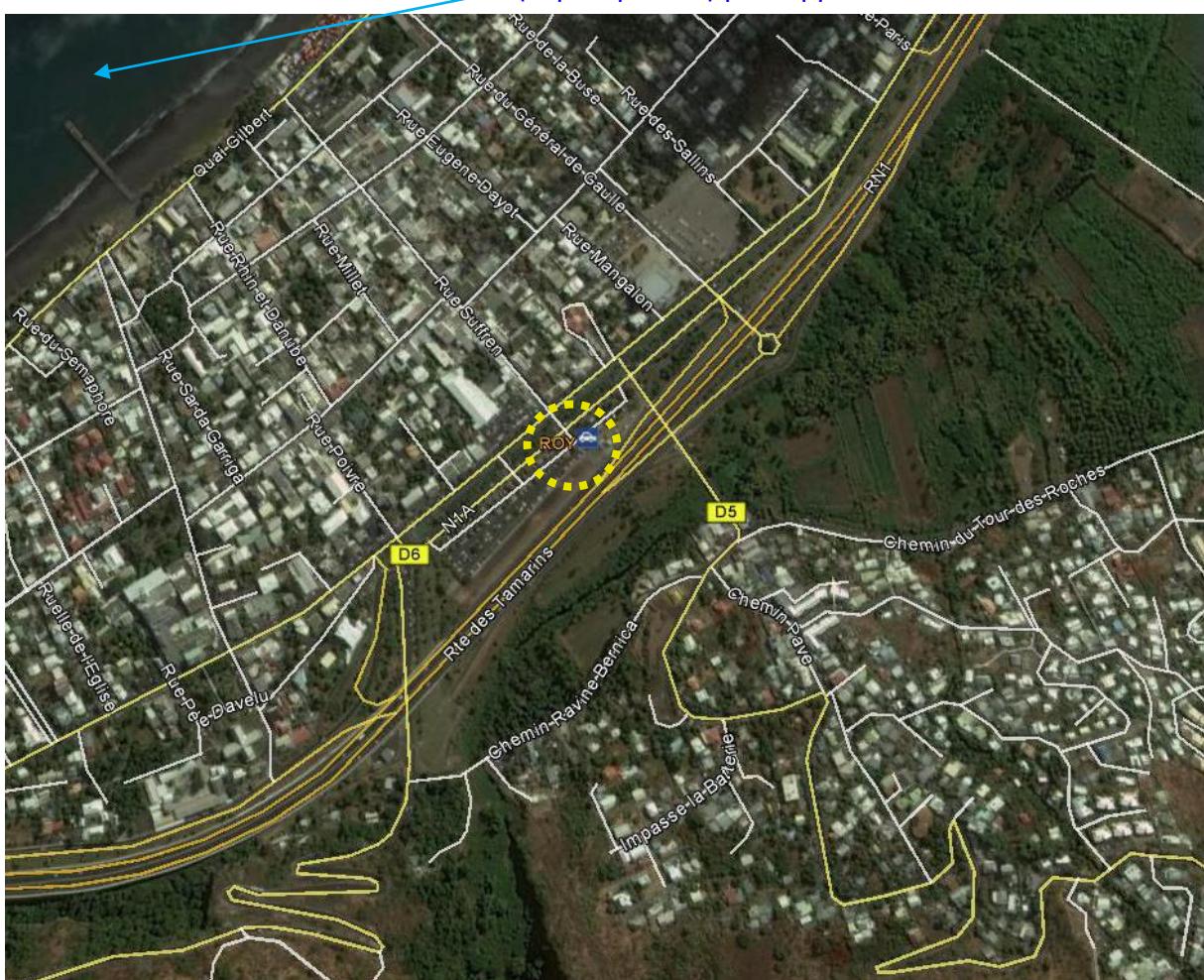
**Tableau 3 :** Code CRF en fonction du type d'émission pour la station ROY.

\* 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 ROY est l'activité du trafic automobile. Les principaux axes routiers localisés à proximité de la station ROY sont (cf. figure 9 ci-après) :

- La Route des Tamarins, longeant la station ROY à l'Est (~35 m) ;
  - La Chaussée Royale, longeant la station ROY du sud-ouest au nord-ouest (~50 m).
  - La N1A, longeant la station ROY du sud-ouest au nord-ouest (~30 m).
  - La rue Suffren, localisée à l'Ouest de la station ROY (~10 m).

Les activités (habitations et commerces) dans l'environnement proche de la station influent également, en partie, sur les relevées effectuées sur ROY. La deuxième source d'émission susceptible d'avoir un impact sur la qualité de l'air au niveau de la station ROY est l'océan, qui peut influer sur les relevés de PM10 par un apport des sels de mer (cf. [figure 8](#)). La bande littorale est localisée sur les secteurs allant du nord-ouest au sud-ouest, par rapport à ROY. Cette bande est distante d'environ 650 m sur le secteur Ouest (le plus proche) par rapport à la station.



**Figure 9 : Principaux axes routiers dans l'environnement proche de la station ROY et l'océan.**

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

Les mesures (PM10) 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 ROY peut être impactée, en partie, par le panache notamment du dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ), bien que ce polluant ne soit pas surveillé (cf. document D E 019 H).

## 6. Classification de la station

### 6.1 Contexte européen et national

**Classification de la station LIS selon l'environnement d'implantation :** Station urbaine - mesure du trafic (U\_T).

### 6.2 Description des différentes typologies de stations

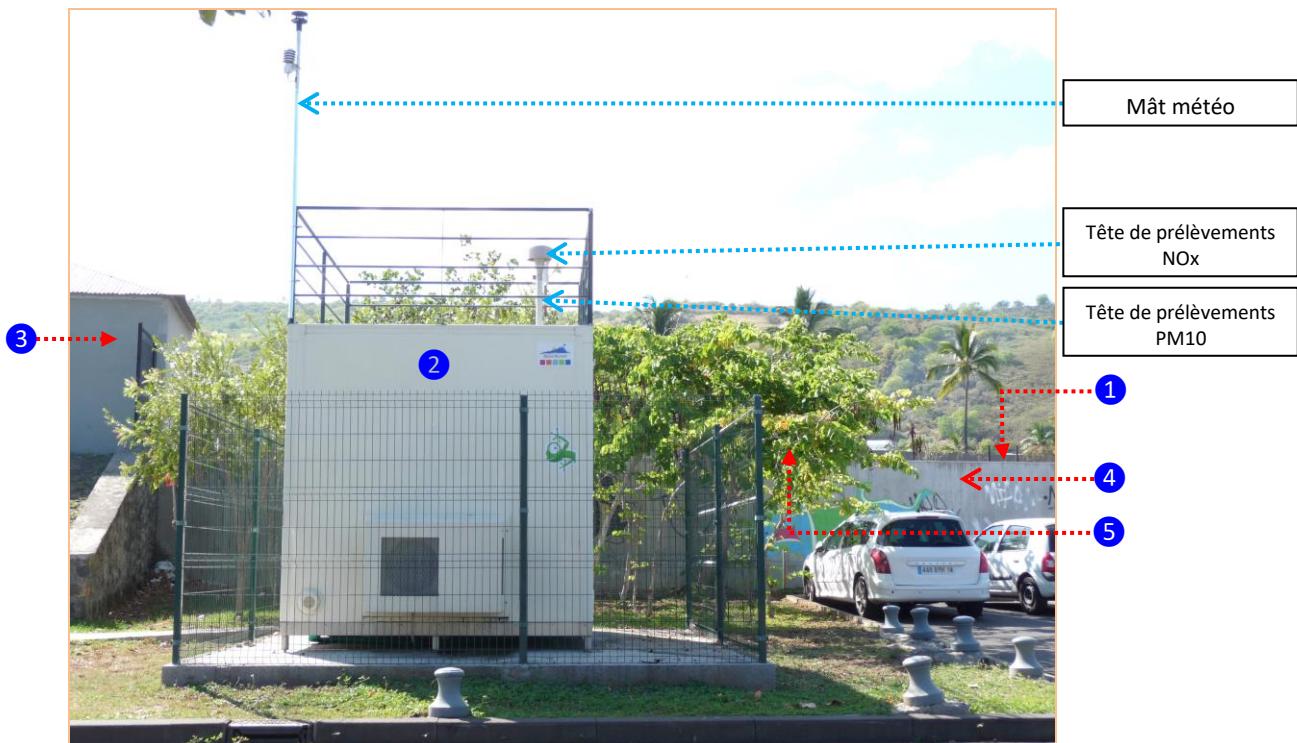
#### 6.2.1 Classification selon l'environnement d'implantation

##### 6.2.1.1 Implantation urbaine et périurbaine

##### Implantation urbaine - environnement proche de la station :

Il y a une zone bâtie quasi-continue sur les secteurs allant du Nord au sud-ouest autour de la station ROY (cf. **figure 9**). En revanche, sur le secteur allant du Sud à nord-est, il y a principalement des axes routiers, des terrains vagues et des parcelles d'exploitations. Il n'y a donc pas de continuité d'une zone bâtie autour de la station ROY.

Localement, la station ROY est située dans une zone légèrement 'élevée', avec un faible dénivelé localisé à l'Est de celle-ci (cf. **figure 10** ci-après).



**Figure 10 :** Dénivelé végétations à l'Est de la station ROY.

L'environnement proche de cette station ROY est constitué comme suit (cf. **figures 10 et 11**) :

La route des Tamarins<sup>①</sup> est située à 35 m à l'Est de la station<sup>②</sup>. Les habitations les plus proches sont localisées à environ 60 m à l'Ouest de la station. On note respectivement la présence des bâtiments de la DRR<sup>③</sup> au nord-est, un mur surélevé à l'Est<sup>④</sup> et des végétations<sup>⑤</sup> au Nord, à l'Est et au Sud de la station.



**Figure 11 :** Environnement proche de la station ROY (orientation Est) (source : ©Googlemaps, 2016).

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

Principale source des NOx : Trafic routier ;

Principale source des PM (PM10) : 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 ROY est localisée à ~35 m de la Route des Tamarins (2 x 2 voies).

Le TMJA sur la Route des Tamarins, à hauteur de la station ROY, est de l'ordre de 77 000 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 > 70 000 véh./jour, la station doit être implantée à distance minimale de 200 m par rapport à la voie de circulation principale (la route des Tamarins).

### 6.2.2.2 L'influence industrielle

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

### 6.2.2.3 L'influence du trafic

**Influence du trafic :** La station ROY est principalement sous influence du trafic automobile sur plusieurs grands axes routiers (Route des Tamarins et Chaussée Royale) situés à proximité immédiate (cf. figure 9).

## 6.3 Résumé

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

	Type de station	Objectifs
<b>Environnement d'implantation</b>	<b>Station urbaine</b>	Surveillance de l'exposition de la population à la pollution de fond ou de proximité dans les centres urbains.
<b>Type d'influence</b>	<b>Trafic</b>	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 ROY.

## 7. Représentativité de la station

### 7.1 Recommandation

**Evaluation préalable à l'installation de la station ROY:** 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 la qualité de l'air avant la mise en circulation de la Route des Tamarins et d'évaluer l'impact de la circulation après la mise en circulation de cette route.

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 ROY.**

## 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 encombres locaux autour de la station ROY (habitations, commerces ...), décrits précédemment (cf. § 4.3.1.1 - *Implantation urbaine et périurbaine*), sont relativement éloignés mais peuvent influer sur les concentrations de polluants relevées sur cette station.

L'encombrement principal est la végétation située au Nord, à l'Est et au Sud de la station.

Par ailleurs, le bâtiment de la DRR localisé au nord-est de la station ainsi que le mur à l'Est jouxtant la route des Tamarins, étant plus élevées que la station, peuvent influer sur les mesures.

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

Une convention a été signée entre la DRR/Région Réunion (gestionnaire du site) et l'ORA pour l'installation de la station ROY en mi-2014.

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

**Protection vis-à-vis du vandalisme ou des intempéries :** La station ROY 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<sup>2</sup> (cf. figure 12 ci-après). Elle est protégée vis-à-vis des intempéries. Elle est fermée à clé par la porte d'entrée<sup>3</sup> de la station et elle est grillagée autour<sup>4</sup>, avec un accès par portillon à clé<sup>5</sup>, constituant une protection vis-à-vis du vandalisme.



**Figure 12 :** Photographie de la station ROY (orientation Nord).

**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 13**). 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 13 :** Photographie de la paillasse sur laquelle sont installés les analyseurs NOx et PM10 de la station ROY.

#### ➤ Accessibilité

##### **Accessibilité :**

L'accès à la station ROY se fait par la Chaussée Royale puis en empruntant la rue Suffren menant au parking adjacent de la station.

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 ROY 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.

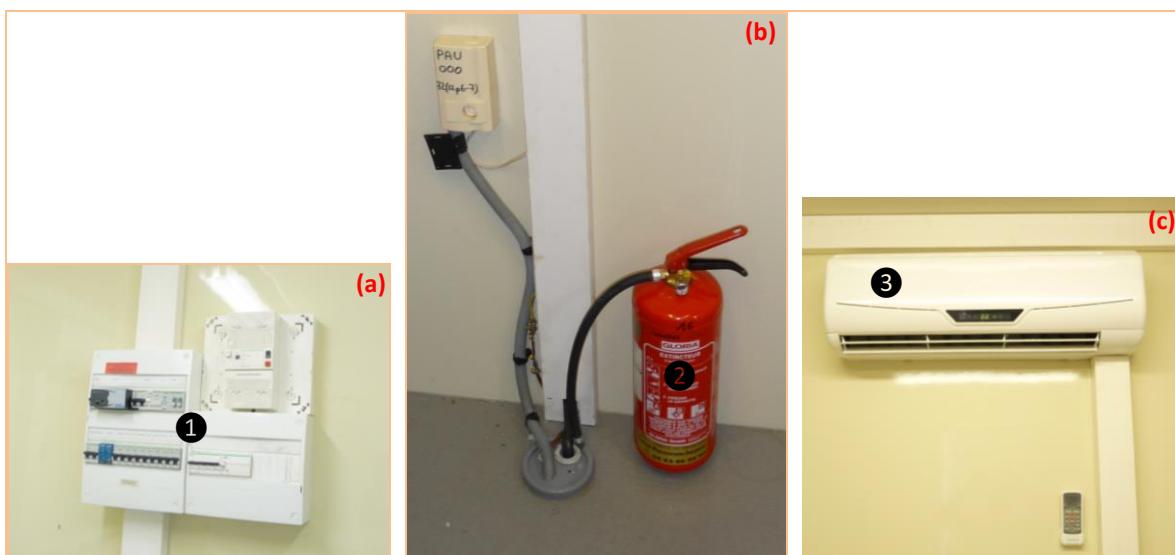
**Types d'aménagement :** Une paillasse sur laquelle sont posés les appareils de mesure. Il n'y a pas d'armoire de rangement dans la station.

#### ➤ Sécurité

**Sécurité :** La sécurité de la station ROY 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 :

- Un coffret électrique **1** (cf. figure 14a) ;
- un extincteur **2** (cf. figure 14b) ;
- Il n'y a pas échelle (pour accéder aux têtes de prélèvements) dans la station. Cependant, les véhicules techniques sont équipés d'une échelle télescopique pour accéder aux stations lors des opérations de contrôle et de maintenance ;
- un éclairage ;
- une climatisation **3** (cf. figure 14c) ;
- 8 prises électriques.



**Figure 14 :** Photographie de l'intérieur avec présentation des matériels dans la station ROY.

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

#### Alarme :

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

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

➤ 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 ROY est assez récente et il y a eu de traces d'infiltration d'eau à l'intérieur de la station lors des intempéries (cf. **figure 15** ci-après). Cependant, ces fuites/infiltrations ont été colmatés par la suite afin de rendre la station étanche. L'humidité relative moyenne enregistrée en 2016 à l'extérieur de la station est de 70%.



**Figure 15 :** Infiltrations constatées le long d'une paroi de la station ROY.

**Variations de température :** Un capteur température est installé dans la station ROY pour vérifier la stabilité de la température. Une climatisation est installée dans la station ROY (cf. **figure 14c**) 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 25°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 ROY. La station est assez éloignée des habitations et de la route. 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 (cf. figure 15) :**

Désignation	Mesure (m)
Distance entre mat météo et tête de prélèvement PM10	3.3
Distance entre tête de prélèvement PM10 et tête de prélèvement NO <sub>x</sub>	2.2
Distance entre tête de prélèvement NO <sub>x</sub> et mat Météo <sup>①</sup> (cf. <b>figure 15</b> )	2.05
Distance entre point de prélèvement et analyseur NOx	2.99
Distance entre point de prélèvement et analyseur PM10	2.85
Distance entre tête de mât météo et sol	5.2

**Tableau 5 :** Distance entre les points de prélèvement et les analyseurs.

Tête de prélèvement	Distance/bord de la station	Distance/mur (à l'Est)
PM10	0.46 m	11 m
NO <sub>x</sub>	0.45 m	13 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 ROY. 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).

Polluants			
Caractéristiques	NOx ②	PM10 ③	Observations
Norme Européenne	NF EN 14211	PR NF EN 16450 (10/2015)	
Norme Française	Indice de classement : X 43-061	(ancienne version de PR NF X43-021)	
Marque d'analyseur	NOx T200 API (Envicontrol)	TEOM-FDMS Series 1400 (Ruppercht & Patashnick Co. Inc.)	
Méthode de mesure	Méthode normalisée pour mesurage de la concentration en dioxyde d'azote et monoxyde d'azote par chimiluminescence	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-019	38-XR-PS-013	
Type d'analyseur	T200	TEOM FDMS	

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

La figure 16 présente les têtes de prélèvements ainsi que le mât météo installées sur la station ROY.

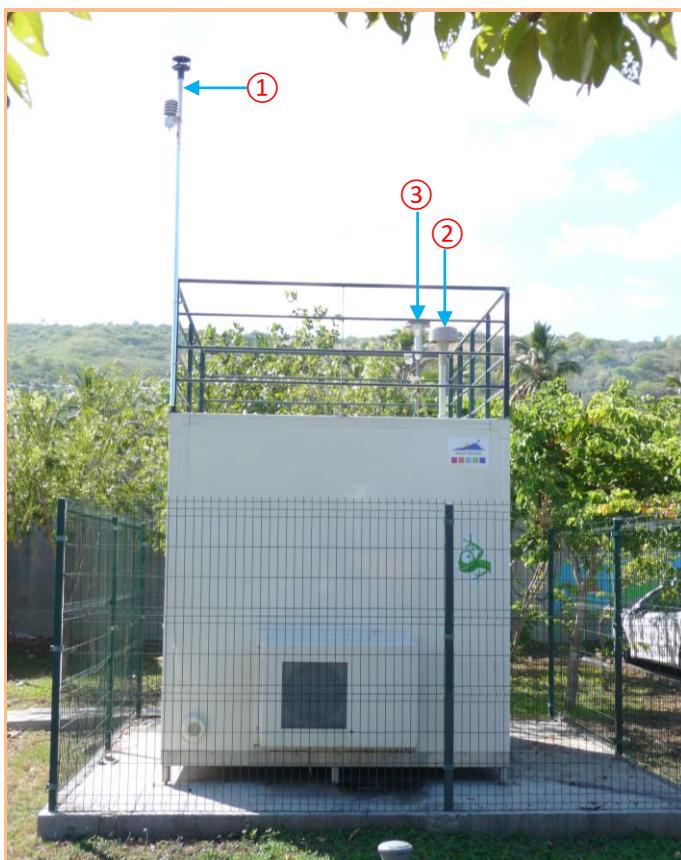


Figure 16 : Photographie présentant les têtes de prélèvements sur la station ROY (orientation Est).

## **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 ROY. Celle-ci est relativement dégagée, mais il y a tout de même une végétation abondante autour de la station (au Nord, à l'Est et au Sud). Il faut régulièrement vérifier que celle-ci ne fait pas 'écran' entre le point de prélèvement et les voiries sous surveillance. Par ailleurs, l'influence potentiel de la végétation émettant des pollens autour de la station sera surveillée (cf. § *Conformité de la station par rapport aux critères du guide*).

Les obstacles potentiels sont également le bâtiment de la DRR localisé au nord-est et le mur longeant la route des Tamarins à l'Est. Ces infrastructures étant légèrement surélevées par rapport à la station peuvent ‘perturber’ la circulation des masses d'air sur un secteur autour de celle-ci.

## 8.2.1 Considérations initiales

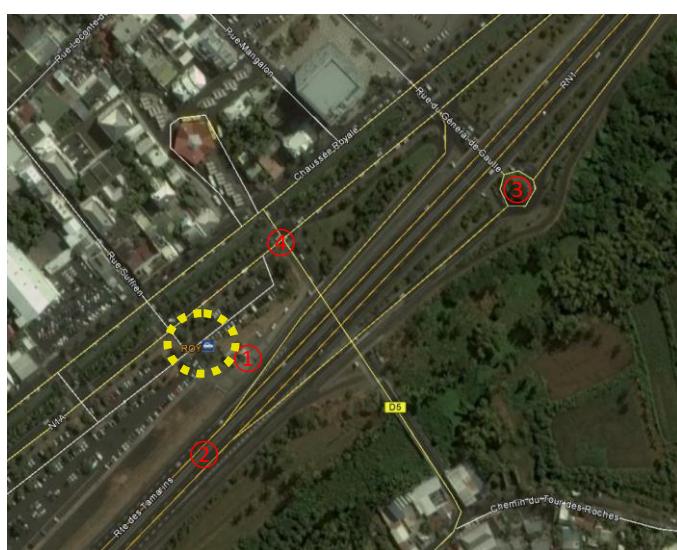
**Autorisation d'accès :** La station ROY est accessible au public accompagné par le personnel de l'ORA.

**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 la DRR<sup>1</sup> situé au nord-est est de ~12.5 m (cf. figure 17). La distance entre la station et le mur surélevé (par rapport à la station) à l'Est est de 10 m.

### 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 ROY est située à ~35 m de la Route des Tamarins.<sup>2</sup>

**Présence de « grands carrefours » :** Le rond-point<sup>③</sup> le plus proche est situé à ~ 235 m au nord-est de la station ROY (cf. figure 17). Le carrefour<sup>④</sup> le plus proche est localisé sur la RN1A à ~ 90 m de la station.



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

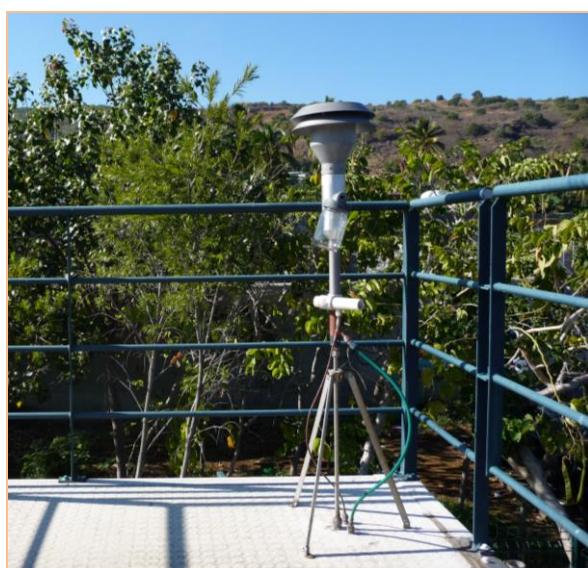
### 8.2.3 Distance par rapport aux obstacles

**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. figures 18 et 19).

**Obstacles autour de la station :**

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

**Orientation Nord**

**Orientation Est**

**Orientation Sud**

**Orientation Ouest**


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

A l'orientation Nord, il n'y a pas d'obstacle sur la station ROY. 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 influer sur la qualité des mesures. Cependant, il y a de la végétation, à surveiller.

A l'orientation Est, il y a de la végétation, à surveiller. Il y a également un mur séparant la route des Tamarins ainsi que le bâtiment de la DRR (au nord-est).

A l'orientation Ouest, il n'y a pas d'obstacles.

**Recommandations :** Il faut s'assurer à ce que la végétation (localisée au Nord, à l'Est et au Sud) 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/DRR) soit par le personnel technique de l'ORA.

➤ Hauteur par rapport au sol

**Hauteur de prélèvement/sol (cf. figure 19) :**

Mat météo <sup>①</sup> : 5.2 m ;

Tête de prélèvement des PM10 <sup>②</sup> : 3.8 m ;

Tête de prélèvement des NOx <sup>③</sup> : 3.4 m.



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

**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 ROY.



**Figure 20 :** Emplacement du compresseur de la station ROY.

**Observations :** Le compresseur<sup>①</sup> 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 bitumé (ou gravillonné) 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 ROY 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 modérée mais repartie 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 le secteur nord-est à Sud.
Distance par rapport à un obstacle	<input checked="" type="checkbox"/>		Il n'y a pas d'obstacle majeur autour de cette station. Il y a tout de même un bâtiment (local technique) de la DRR au Nord-est et un mur longeant la station à l'Est proches de la station. Ces infrastructures sont légèrement surélevées par rapport à la 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"/>	Il y a de la végétation au Nord, à l'Est et au Sud de la station.
Hauteur des têtes de prélèvement par rapport au sol	<input checked="" type="checkbox"/>		

Tableau 8 : Synthèse de la conformité pour la station ROY par rapport aux critères définis dans le guide du LCSQA.

La végétation présente dans l'environnement proche de la station ROY est constituée essentiellement des arbustes et des herbes qui ne produisent pas de pollens (cf. **figure 20**). Cependant, la végétation abondante localisée sur les secteurs nord-est à Est, de l'autre côté la Route des Tamarins (cf. **figure 17**) sur le secteur de la Grand Fontaine, peut contenir des espèces végétales produisant des pollens, qu'il convient d'étudier.

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

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

Il faut élaguer régulièrement la végétation qui se trouve au Nord, à l'Est et 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 ROY.

**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.

## 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 (Île 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.

### 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'environnement, 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 automatisées de mesure 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, Bilan de la qualité de l'air à proximité du volcan sur les communes du Tampon (Bourg Murat) et de Saint-Joseph (Grand Coude), **DE 019 H**, juillet 2016.

- Bhugwant C. et B. Siéja, « 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.
- Bhugwant C. et B. Siéja, « Mesures PM10 - Différenciation naturelle-anthropique » sur les stations fixes de surveillance de la qualité de l'air sur les communes de Saint-Denis et Sainte-Suzanne, Rapport d'étude **D E 096 C**, octobre 2015.
- Duriez E., Fichier Excel : **QA 501** - Listes docs externes applicables - ORA.
- DRR, Région Réunion, Réseau routier national, trafics (moyennes journalières annuelles), 2014.
- Favez O. et C. Bhugwant, Evaluation de la contribution des embruns marins aux dépassements des valeurs limites fixées pour les PM10 à Saint-Pierre de La Réunion, Métrologie des particules PM10 et PM2.5, LCSQA/ORA, Rapport LCSQA, réf. **DRC-12-126716-08887A**, 2012.
- Létinois L., Méthodologie de répartition spatiale de la population, Rapport LCSQA, réf. **DRC-15-144366-01026A**, 2013.
- Mathé F., Evolution de la classification et des critères d'implantation des stations de mesure de la qualité de l'air - Participation à la réactualisation du guide de classification des stations, LCSQA, novembre 2010.
- Miramon M.-L., F. Mathé, F. Bouvier et S. Verlhac, **LCSQA**, Rapport d'audit interne technique du dispositif de surveillance - ORA Réunion, **DRC-15-152274-01971A**, 25 mars 2014.
- ORA/LCSQA, Convention de collaboration entre l'Observatoire Réunionnais de l'Air (ORA) et le LCSQA - Mines de Douai concernant la gestion centralisée des sources radioactives <sup>14</sup>C, Version n°13 du 25-10-2012.
- Soler, O., Météo-France, Atlas climatique de la Réunion, Direction Interrégionale de La Réunion, n° 1657, 2000.

## Liens utiles

### Liste des SCoT :

<http://www.datar.gouv.fr/observatoire-des-territoires/es/liste-composition-communale-des-scot>  
[http://carto.observatoire-des-territoires.gouv.fr/#v=map7;i=scot\\_nature.nature;l=fr](http://carto.observatoire-des-territoires.gouv.fr/#v=map7;i=scot_nature.nature;l=fr)  
<http://www.lcsqa.org/rapport/2013/ineris/suivi-equivalence-analyseurs-automatiques-pm-contexteeuropeen-mise-oeuvre-echel>  
[http://uk-air.defra.gov.uk/library/reports?report\\_id=711](http://uk-air.defra.gov.uk/library/reports?report_id=711)  
<http://www.lcsqa.org/homologation-appareils-mesure>  
<http://www.airqualitynow.eu/>

---

### Observatoire Réunionnais de l'Air

Parc Technor - Bât. Rodrigues

5, rue Henri Cornu

97490 Sainte-Clotilde

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

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