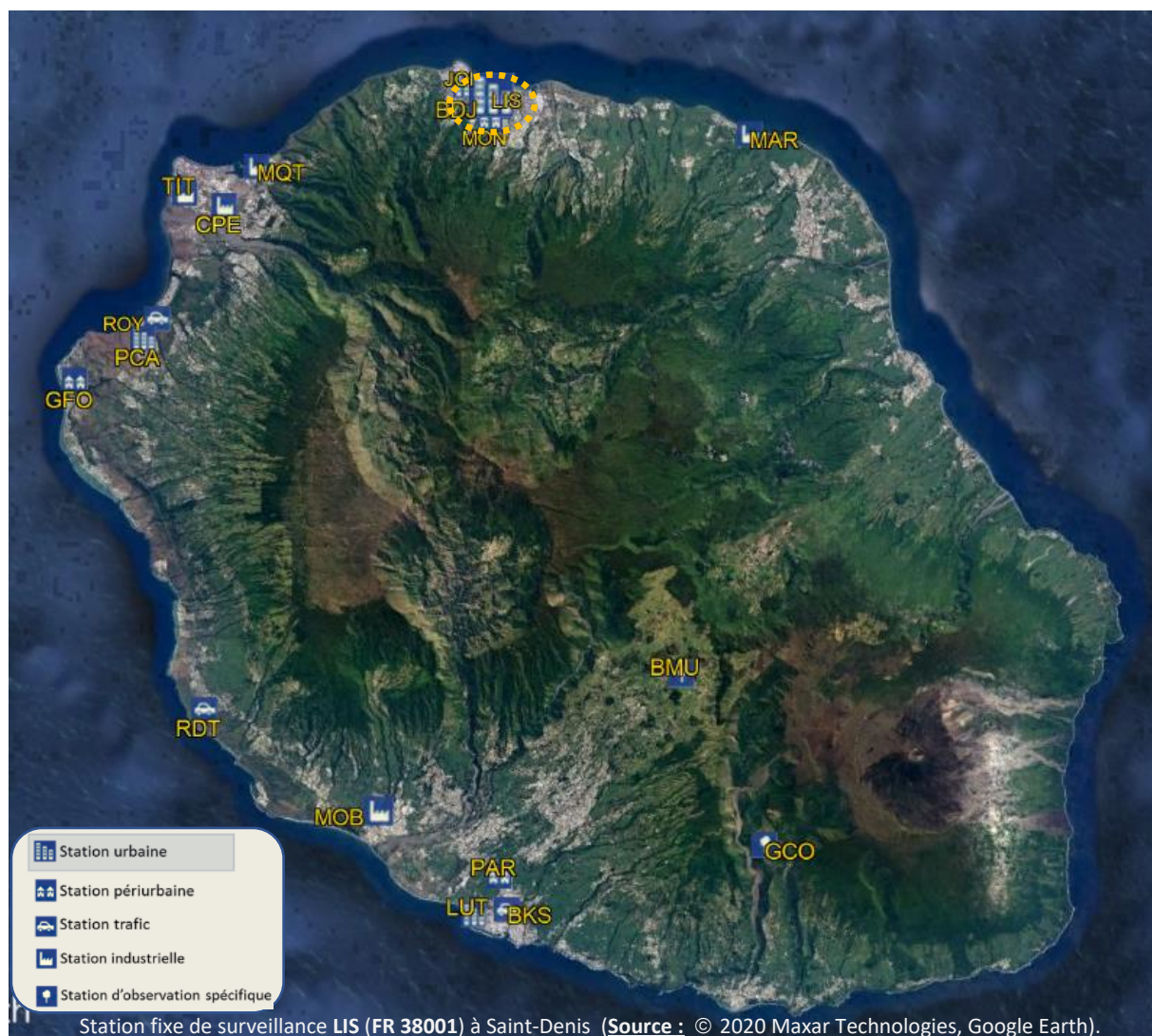


CONCEPTION, IMPLANTATION ET SUIVI DES STATIONS FRANCAISES DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

(Guide LCSQA, Février 2017)

Fiche station urbaine de fond LIS - FR38001



PR FS 01 002

Rédaction : Léa GEST

Vérification : C. BHUGWANT

Diffusion : 02/06/20

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 'urbaine de fond' LIS (LISLET) - FR 38001	3
2	Implantation de la station et des équipements	4
3	Fiche station urbaine de fond LIS (LISLET) - FR 38001	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 LIS.....	8
5.3	Topographie du site et conditions de dispersion	11
5.4	Sources de pollution.....	14
6	Classification de la station	17
6.1	Contexte européen et national.....	17
6.2	Description des différentes typologies de stations	17
6.3	Résumé	18
7	Représentativité de la station	19
7.1	Recommandation.....	19
8	Règle de conception de la station et contraintes de prélèvement.....	20
8.1	Règles générales d'implantation et de conception.....	20
8.2	Prise en compte de l'environnement immédiat du point de prélèvement.....	25
9	Bibliographie	29
9.1	Publications.....	29
9.2	Réglementation et guides associés aux textes réglementaires.....	29
9.3	Normalisation.....	29
9.4	Documents disponible à Atmo Réunion	30
9.5	Liens utiles	30

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 LIS localisée à Saint-Denis, 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 'urbaine de fond' LIS (LISLET) - FR 38001

La création de la station 'urbaine de fond' LIS 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). 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, sur la période 2017-2021.

La station LIS a été créée en novembre 1999. Elle est opérationnelle depuis le 17 novembre 1999. Elle a été totalement rénovée et remise à niveau en avril 2020.

2 Implantation de la station et des équipements

La station fixe de surveillance de la qualité de l'air LIS a été implantée sur la commune de Saint-Denis en novembre 1999. Elle a été mise en œuvre suivant des critères définis dans des documents nationaux et européens (décrets, arrêtés, directives ...).

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

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

- Les oxydes d'azotes (NO_x) depuis le 17/11/1999 ;
- Les fines particules en suspension de taille aérodynamique $\leq 10\mu\text{m}$ (PM₁₀) depuis le 17/11/1999.

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

Des tests d'équivalence sur les mesures de PM10 sont prévus dans cette station sur la période 2020-2021.

3 Fiche station urbaine de fond LIS (LISLET) - FR 38001



Figure 1 : Carte de localisation de la station de surveillance 'urbaine de fond' LIS à Saint-Denis (prise de vue 500 m). (**Source :** Image ©2020 CNES / Airbus ; ©2020 Google Earth)



Figure 2 : Environnement de la station de surveillance 'urbaine de fond' LIS à Saint-Denis (**Crédit photo :** ©Atmo Réunion, 2020).

4 Termes et définitions

4.1 Découpage administratif

➤ Unité Urbaine

La station LIS se situe dans l'unité urbaine de Saint-Denis (9D603), qui regroupe les communes de Saint-Denis et Sainte-Marie.

➤ Commune Urbaine

La station LIS est implantée dans l'enceinte du lycée Lislet Geoffroy, dans le complexe scolaire du Butor, sur la commune de Saint-Denis, présentant une zone de bâti non continu (coupure de plus de 200 m entre deux constructions).

4.2 Planification de la surveillance

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

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

La station LIS se trouve dans la ZAR Saint-Denis (ZARU).

4.3 Paramètres mesurés

Les polluants réglementés surveillés en continu sur la station LIS afin de respecter les objectifs fixés notamment dans les directives européennes sont les suivantes : NO_x (NO et NO₂), et PM₁₀.

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

La surveillance en continu des PM₁₀ était réalisée à l'aide d'un analyseur de particules MP101M_RST_PM10 Environnement SA (cf. **Figure 3b**).

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

Dispositif de surveillance

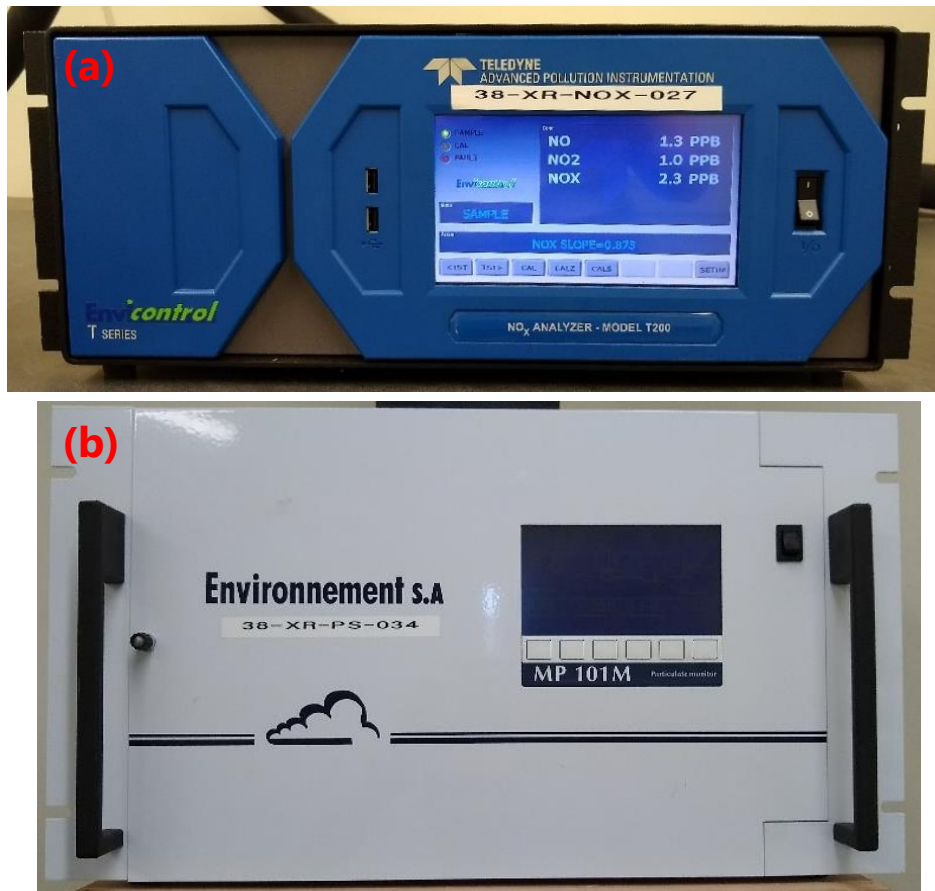


Figure 3 : Analyseurs (a) NO_x (b) PM10 en fonctionnement dans la station LIS (Crédits photos : ©Atmo Réunion, 2020).

4.4 Méthodes d'évaluation

➤ Mesures fixes

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

5 Description de la station

5.1 Généralités

La station 'de proximité trafic' LIS est implantée sur la commune de Saint-Denis (147 931 hab.), située à l'Ouest de l'île. Cette commune est la 20^e ville française de par sa population, selon l'INSEE (recensement 2017). Cette commune, située au Nord de l'île de la Réunion, est la ville française la plus peuplée d'Outre-mer. En tant que chef-lieu du département de la Réunion, Saint-Denis regroupe la plupart des administrations de l'île et le siège de nombreuses entreprises principalement tournées vers les activités de service, le tourisme et le commerce.

5.2 Caractéristiques principales de la station LIS

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

5.2.1 Géo référencement

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

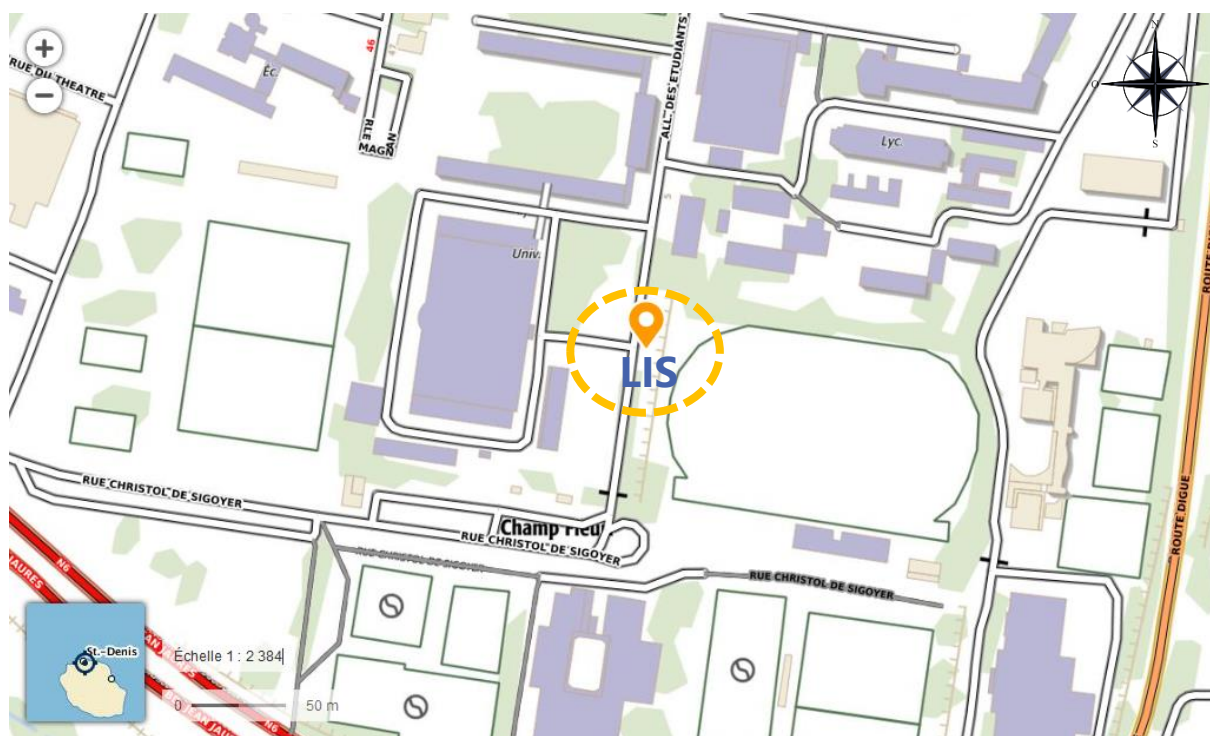


Figure 4 : Carte de géo référencement de la station 'urbaine de fond' LIS implantée dans l'enceinte du Lycée Lislet Geoffroy, avec zoom de 1/2384 (**Source :** ©Géoportail 2020).

5.2.2 Objectif(s) de la mesure

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

- La protection de la santé humaine.

5.2.3 Utilisation de la mesure

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

- Procédure d'alerte réglementaire (cf. directives 2004/107/CE du 15/12/2004 et 2008/50/CE du 21/05/2008) ;
- 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 LIS :

Population de la commune de Saint-Denis ~147 931 hab., soit une densité de population de 1036 hab/km² (recensement INSEE, 2017).

Densité de population dans un cercle de rayon de 1 km autour de la station : 19 264 hab (recensement INSEE, 2016 et données LCSQA).

Densité de population/km² dans un cercle de rayon de 1 km autour de la station : 6 132 hab./km².

5.2.5 Représentativité spatiale

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

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 LIS.

Information	Format du rendu	Origine de l'information	Observations
Nom de la station	LISLET	Atmo Réunion	
Code de la station	FR38001	Atmo Réunion	
Adresse de la station	8, Allée des Etudiants - Enceinte Lycée Lislet Geoffroy - 97490 Sainte-Clotilde	Atmo Réunion / Google Earth, 2020	
Dates d'ouverture de site	17/11/1999	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	9D603	INSEE	Source : INSEE, 2020
Code INSEE de la commune	97411	INSEE	Source : INSEE, 2020
Coordonnées géographiques	20°53'23.40"S ; 55°28'08.8"E -20.889822 ; 55.469111	G. Earth/IGN/Géoportail	Sources : G. Earth / IGN/ Géoportail
Altitude (m)	20 m	G. Earth/IGN	Source : G. Earth/IGN
Conditions de dispersion (régionale / locale)	Terrain plat / terrain découvert autour de la station	Atmo Réunion	Source : PRSQA / IGN
Justification du choix du site	Etude basée sur les simulations de dispersion de polluant réalisée en 1997	Atmo Réunion / CINOR	Source : LECES Environnement, 1997
Environnement d'implantation	Arbres (cocotiers) à l'Ouest, Bâtiments éloignés au Nord-Ouest et Nord-Est et mur à l'Est (cf. fig. 6)	Atmo Réunion	Source : Atmo Réunion
Paramètre(s) mesuré(s)	Polluants : NOx (NO et NO ₂) et PM10 Météo : Vents (VV et direction, T et HR)	Atmo Réunion	Source : Atmo Réunion
Influence prépondérante	Trafic routier (et sels de mer) (ponctuellement : émissions volcaniques)	Atmo Réunion	Source : Atmo Réunion
Objectif de chaque mesure	Protection de la santé humaine	Atmo Réunion	Source : PRSQA, 2017
Utilisation(s) spécifique(s) de chaque mesure	Calcul de l'Indice ATMO ; Calcul de l'Indice CITEAIR ; Procédure d'alerte réglementaire.	Atmo Réunion	Source : Directive 2008/50/CE
Densité de population dans un rayon d'1 Km autour du site	~ 19 300 hab.	INSEE	Source : INSEE, 2016
Informations sur la représentativité de chaque mesure	La représentativité de chaque mesure (NO ₂ et PM10) est conforme aux exigences de la surveillance	Atmo Réunion	Source : PRSQA, 2017
Caractéristiques des sources d'influence sur le site	Trafic automobile, sels de mer (source d'influence probable : volcan)	Observation directe et rapports d'étude	Source : Atmo Réunion, 2011 ; DE 067 A ; DRR, 2014
Conformité des caractéristiques de micro implantation du site	Les principales caractéristiques de micro-implantation du site sont respectées.	Atmo Réunion	Source : Directive 2008/50/CE, guide LCSQA, 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 pour NOx et projet prEN 16450 pour les PM10
Informations complémentaires et réponse aux exigences des Directives européennes	cf. constats sur le terrain (2015 et 2016), guide LCSQA et directives européennes	Atmo Réunion, LCSQA	Source : Atmo Réunion, 2016 ; guide LCSQA, 2015 et directives européennes

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

5.3 Topographie du site et conditions de dispersion

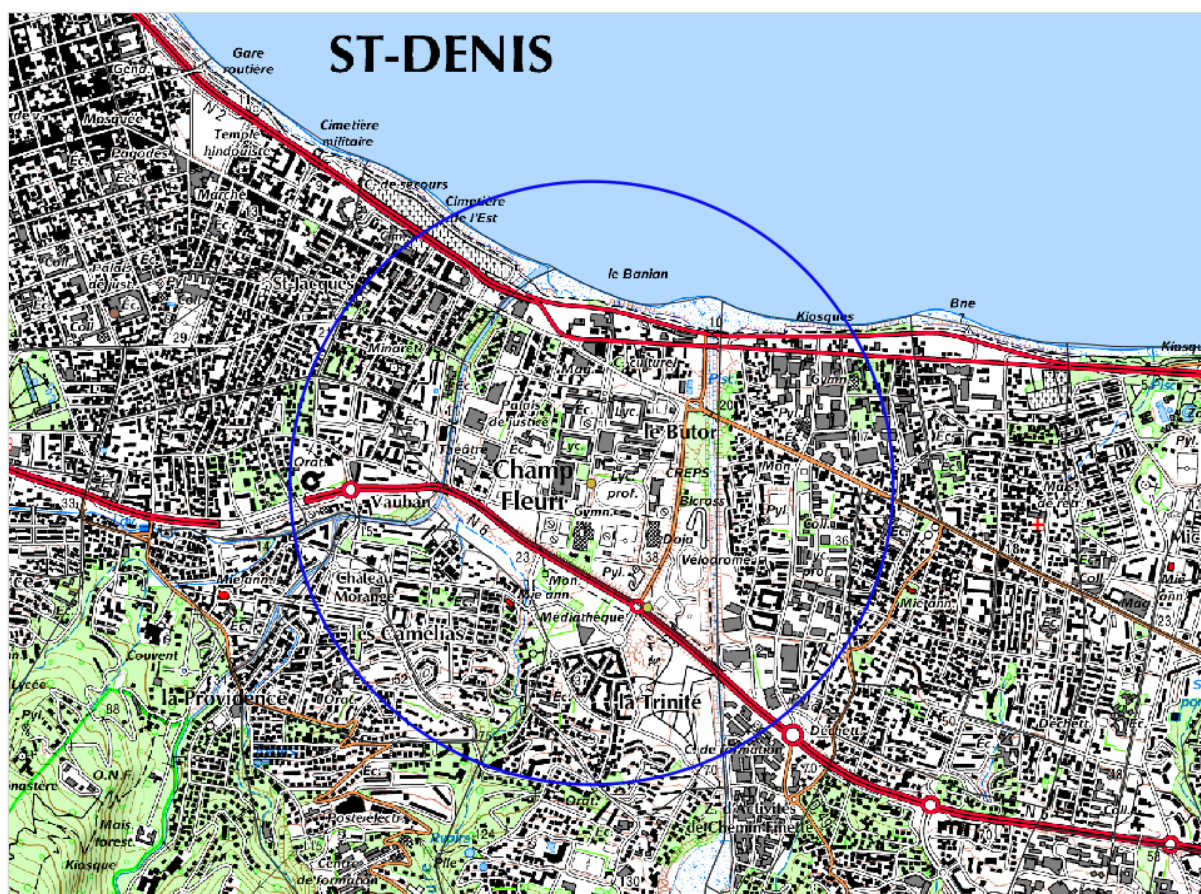


Figure 5 : Localisation de LIS, avec un cercle de rayon d'1 km autour de la station (**Source :** ©IGN - Scan25, ©Autorisation n° 10191).

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

Désignation	Caractéristiques du site	Définition	Observations
Conditions de dispersion régionales	Terrain plat	Zone plane et dégagée à une échelle de plusieurs dizaines de kilomètres, avec des altitudes relatives inférieures à 100m	
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 et végétation 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 LIS est située dans l'enceinte du lycée Lislet Geoffroy qui fait partie du complexe scolaire du Butor. Ce complexe scolaire comprend les lycées Lislet Geoffroy (bâtiments situés du sud-ouest à nord-ouest) et Leconte de Lisle (du Nord à nord-est) et une école maternelle (cf. **Figure 6**). A l'Est, à environ 15 m de la station se trouve le stade de sport municipal.

A environ 180m, à l'Ouest de la station, se trouve le stade de Champ Fleuri. Le Boulevard Jean Jaurès longe la station LIS, à environ 300 m au Sud. A environ 160m au

sud-est et sud-ouest de la station LIS, entre celle-ci et le Boulevard Jean Jaurès se trouve le Tennis Club Municipal de Champ Fleuri (TCMCF).

Les habitations les plus proches sont situées à environ 250m au nord-est de la station LIS. La bande littorale est localisée à une distance de 650 et 1 200 m sur le secteur allant de Nord-Ouest à Nord-Est par rapport à la station LIS.

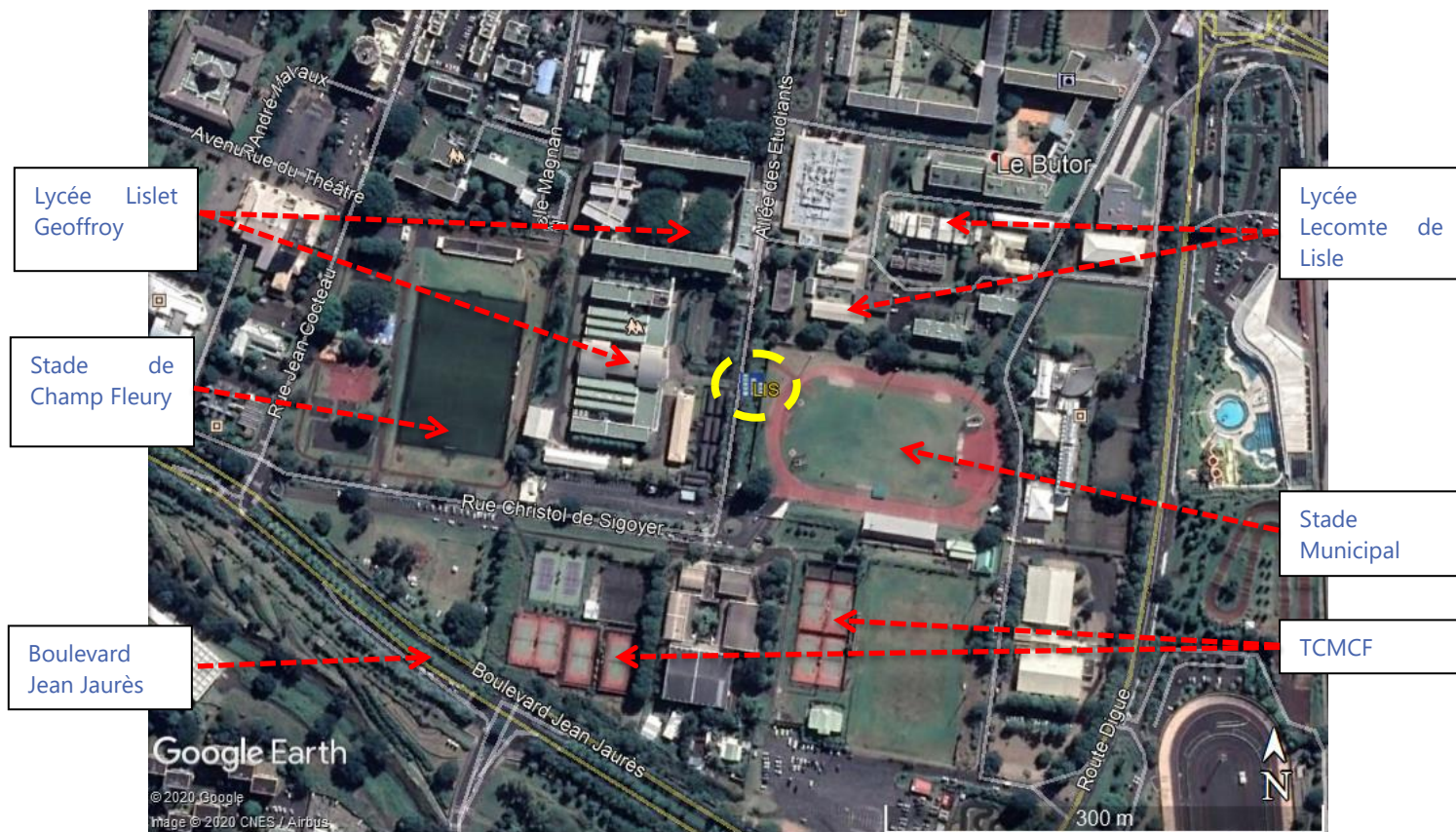


Figure 6 : Localisation des activités autour de la station LIS (Source : Images ©2020 CNES / Airbus ; ©2020 Google Earth).

➤ **Météorologie :**

Au niveau de la station LIS, 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 26 °C (humidité : 72 %).

➤ **Rose des vents :**

Les données météorologiques (direction et vitesse des vents) relevées du 01/01/2019 au 12/08/2019 ont permis d'analyser les vents dominants ainsi que les sources de pollution sur la station LIS.

La **Figure 7** présente la rose des vents (haut) ainsi que les roses de pollution en Nox, NO₂ et PM10 sur la station LIS du 01/01/2019 au 12/08/2019.

Les vents dominants > 2 m/s (vitesse comprise entre 0 et 6 m/s) relevés sur LIS proviennent principalement (~60%) du secteur sud-est.

Un pourcentage notable (~40%) des vents faibles (< 2 m/s) relevés sur LIS provient du secteur sud-est à Sud-ouest. Compte tenu de la configuration géographique autour de la station (bâtiments au Nord, mur à l'Est, végétation du secteur sud-est à Sud ...), les vents provenant du sud-est sont, en partie, dus à la brise de terre et à une recirculation locale des vents.

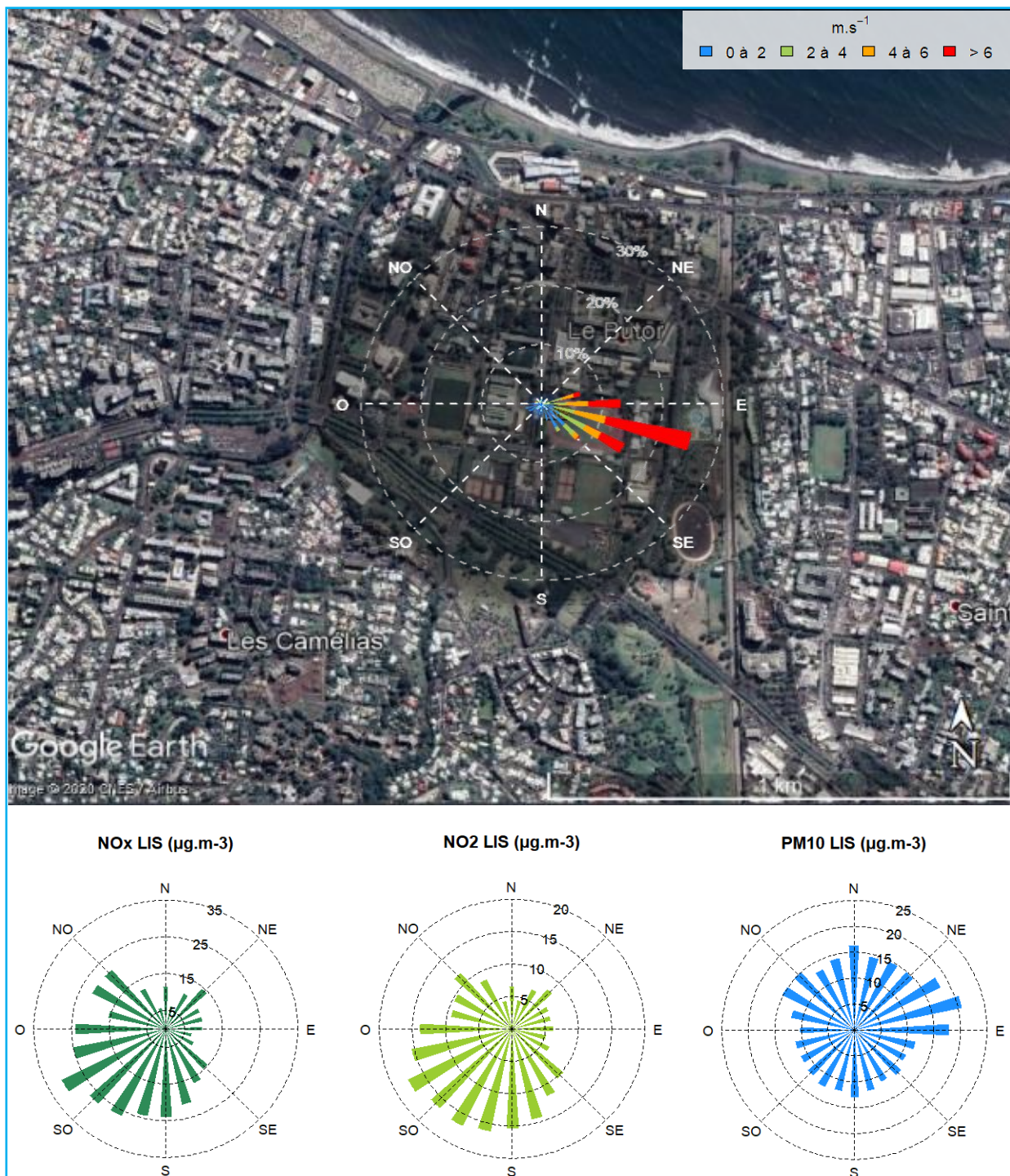


Figure 7 : Rose des vents et de pollution en NO_2 et PM_{10} sur la station LIS du 01/01/2019 au 12/08/2019.

5.4 Sources de pollution

➤ Sources d'émission (lieu, type) :

Trafic automobile, embruns marins (et influence probable : volcan).

Les roses de pollution de NO_x, NO₂ et des PM₁₀ (cf. **Figure 7**) montrent que les fortes concentrations proviennent essentiellement des secteurs sud-est à nord-ouest, soit des activités dans l'environnement de la station (ex. trafic sur le boulevard Jean Jaurès et parking longeant la rue Christol de Sigoyer). Les concentrations en NO_x et NO₂ relevées dans le secteur des vents dominants sont faibles à modérées. On note une faible évolution des concentrations des NO_x sur cette station.

Les concentrations élevées en PM₁₀ proviennent des secteurs Nord-ouest à Est. Les concentrations en PM₁₀ relevées dans le secteur des vents dominants sont modérées. La principale source d'émission de pollution dans l'environnement proche de la station LIS 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 relevées le matin (8h00) et un maximum secondaire le soir (20h00) sur celle-ci (cf. **Figure 8**).

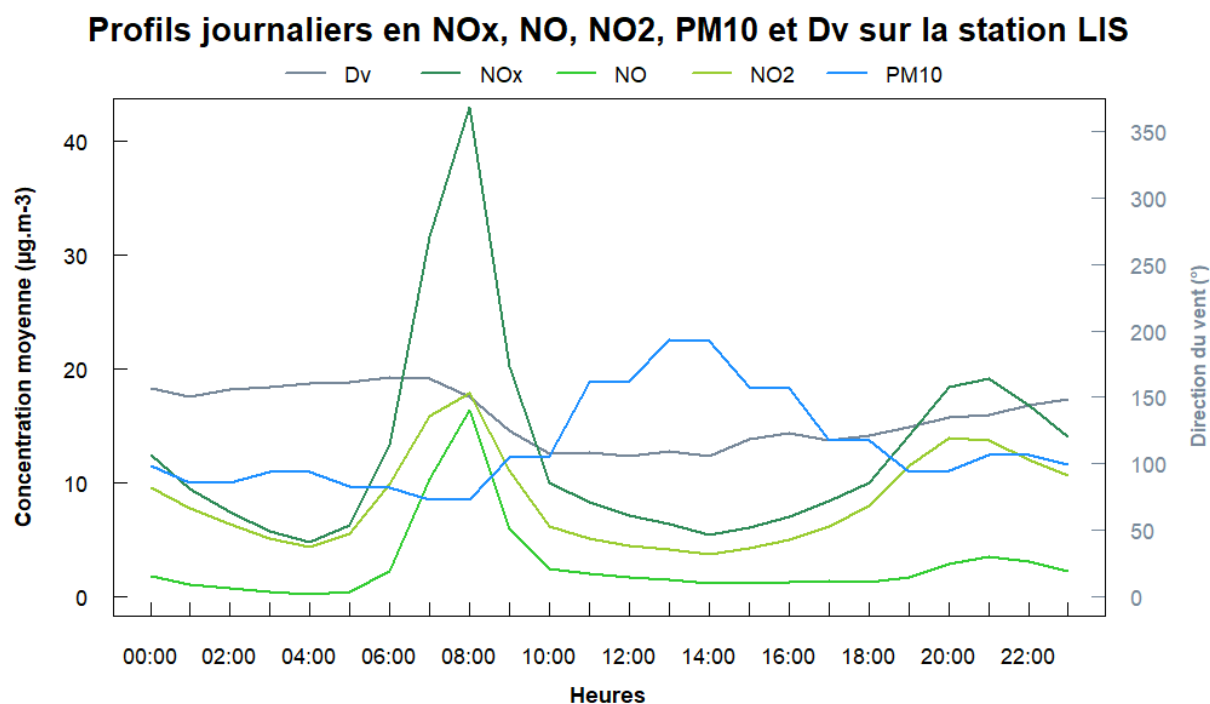


Figure 8 : Evolution de la concentration horaire moyenne en NO_x et PM₁₀ sur LIS de janvier à août 2019.

Cette station est également impactée par des sels de mer (embruns marins), du fait de sa proximité avec le littoral, qui influent significativement sur les relevées de PM₁₀. En effet, une étude réalisée en 2014 (cf. rapport **D E 096 C**) a montré que dans les concentrations en PM₁₀ relevées sur LIS, environ 29% des particules est constitué des sels de mer (cf. **Figure 9**).

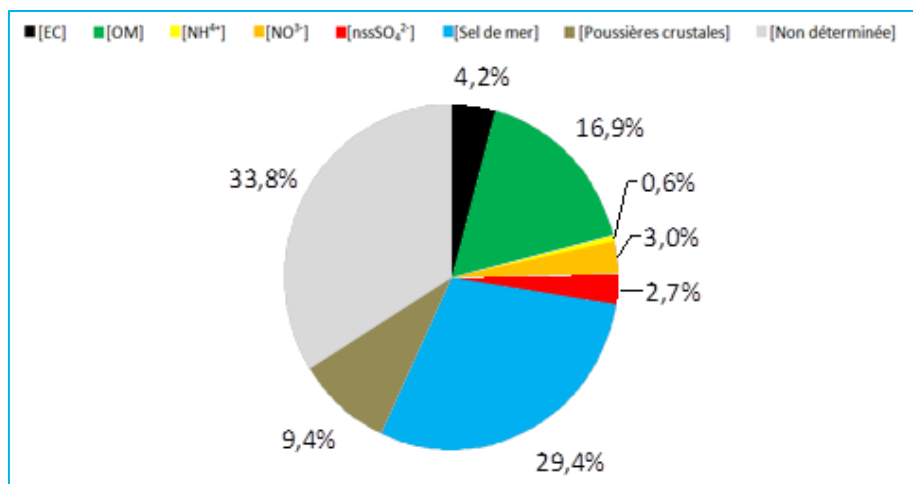


Figure 9 : Composition chimique moyenne (en %) des PM10 échantillonnées sur la station LIS en 2014.

➤ 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 LIS.

Type d'émission	Code CRF	Observations
Transport	1.A.3	Trafic routier
Transport longue distance*	Long-range	Panaches provenant d'Afrique + volcan
aérosols secondaires*	SA	Aérosols naturels + sels de mer

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

* 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 LIS est l'activité du trafic automobile. Les principaux axes routiers localisés à proximité de la station LIS sont (cf. **Figure 10** ci-après) :

- Avenue Maréchal de Lattre de Tassigny, longeant la station LIS au Nord (~380 m) ;
- Boulevard Jean Jaurès (3x3 voies), longeant la station LIS au Sud (~300 m) ;
- Route Digue, longeant la station à l'Est (~280 m).

Les activités (lycées et complexes sportifs) dans l'environnement proche de la station influent également, en partie, sur les relevées effectuées sur LIS. La deuxième source d'émission ayant un impact prédominant sur la qualité de l'air de la station LIS est l'océan, qui influe sur les mesures de PM10 par un apport notable des sels de mer (cf. **Figure 9**). La bande littorale est localisée sur les secteurs allant du Nord-Ouest à Nord-Est par rapport à LIS et cette bande est distante d'environ 660 m sur le secteur Nord.



Figure 10 : Principaux axes routiers dans l'environnement proche de la station LIS et l'océan (**Source:** © 2020, CNES / Airbus ; © 2020 Google Earth).

Au niveau régional, la station LIS peut être impactée par des émissions atmosphériques, lors de l'éruption du volcan Piton de La Fournaise (Bhugwant et al., 2001).

Les mesures sont aussi impactées ponctuellement par la tonte de la pelouse autour de la station et lors de l'élagage de la végétation environnante.

6 Classification de la station

6.1 Contexte européen et national

Classification de la station LIS selon l'environnement d'implantation : Station urbaine - mesure de fond (U_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 urbaine - environnement proche de la station :

Dans la zone de la station LIS allant du secteur Nord-Ouest à Nord-Est, il y a une zone bâtie en quasi-continu. En revanche, sur le secteur allant de Nord-Est à Sud-Ouest, il y a des axes routiers, des terrains vagues, des parkings et des complexes sportifs (terrains de foot, tennis ...). Il n'y a pas de continuité d'une zone 'urbaine' bâtie autour de la station LIS, en particulier dans son environnement immédiat sur les secteurs nord-est à Sud (cf. définition INSEE).

Localement, la station LIS est située dans une zone légèrement 'encaissée', avec un dénivelé plus haut localisé à l'Est (cf. **Figure 11** ci-après). Derrière la station (à l'Est), se trouve le stade de sport municipal Marc Nasseau.

L'environnement proche de la station LIS est constitué comme suit (cf. **Figure 11**) : Un mur localisé à l'Est, distant de 2 m de la station. Ce mur est plus bas que le toit de la station. Il y a de la végétation (arbustes) au Sud, à environ 1.8m de la station. Il y a une allée des cocotiers le long de l'allée des Etudiants, à environ 20 m à l'Ouest de la station.



Figure 11 : Environnement proche de la station LIS (Crédit photo : ©Atmo Réunion, 2020).

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 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 LIS est localisée à ~ 300 m du boulevard Jean Jaurès (2 x 3 voies).

Le TMJA sur le boulevard Jean Jaurès, à hauteur de la station LIS, est de l'ordre de 40 000 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 compris entre 40 000 et 70 000 véh./jour, la station doit être implantée à distance minimale de 100 m par rapport à la voie de circulation principale (Bd Jean Jaurès). Cette condition est respectée.

6.2.2.2 L'influence industrielle

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

6.2.2.3 L'influence du trafic

Influence du trafic : La station LIS est principalement sous influence du trafic automobile sur plusieurs grands axes routiers situés à proximité immédiate (cf. **Figure 10**).

6.3 Résumé

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

	Type de station	Objectifs
Environnement d'implantation	Station urbaine	Surveillance de l'exposition de la population à la pollution de fond ou de proximité dans les centres urbains.
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 .

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

7 Représentativité de la station

7.1 Recommandation

Evaluation préalable à l'installation de la station LIS : Une étude de modélisation, préalable à l'installation de cette station, a été réalisée par le bureau d'études LECES Environnement (LE LOUER, 1997). Cette étude a permis de déterminer la zone d'implantation de la station LIS.

Des campagnes de mesures ont été réalisées à l'aide d'un camion laboratoire pour évaluer la qualité de l'air sur les différents sites préconisés dans l'étude de modélisation. Un premier dossier relatif à la création de cette station a été réalisé et transmis au LCSQA en 2016.

Le présent document constitue le fiche station mise à jour relative à la station LIS.

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 LIS (mur, arbustes ...), décrits précédemment (cf. § 4.3.1.1 - ***Implantation urbaine et périurbaine***), peuvent influencer sur les concentrations de polluants relevées sur cette station, en termes de recirculation locale de l'air. En effet, la rose des vents (cf. **Figure 7**) montre que les masses d'air atteignant la station proviennent principalement des secteurs nord-est et Sud. La présence du mur à l'Est de la station ainsi que des arbustes situés au Sud peuvent, en partie influencer sur les relevés de la qualité de l'air effectués sur la station LIS.

8.1.2 Convention avec l'organisme d'accueil

Une convention a été signée entre le lycée Lislet Geoffroy et Atmo Réunion pour l'installation de la station LIS en 1999.

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^① autour de la station LIS, sont accessibles en escaladant la station à l'aide de l'échelle fixe mise en place.

Protection vis-à-vis du vandalisme ou des intempéries : La station LIS est un bâtiment en dur, surélevé de 80cm^② (cf. **Figure 12** 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 12 : Photographie de la station LIS (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 13**).

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



Figure 13 : Paillasse où sont installés les analyseurs de la station LIS (Crédit photo : ©Atmo Réunion, 2020).

➤ Accessibilité

La station LIS est d'accès facile. L'accessibilité peut se faire par deux voies :

- Soit par la rue Christol de Sigoyer puis, par le portillon donnant accès à l'Allée des Etudiants (rue piétonne, ouverte pendant les horaires scolaires) ;
- Soit par le portail automatique, à accès limité du lycée Lislet Geoffroy.

Le personnel d'Atmo Réunion y accède à tout moment par le portail du lycée Lislet Geoffroy grâce à un bip mis à disposition par le lycée à Atmo Réunion, ceci afin de pouvoir transporter du matériel au plus proche de la station et pour effectuer les interventions diverses (technique, expertise, sensibilisation, visites ...).

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

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

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

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

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

➤ Sécurité

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

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

- Un coffret électrique^① (cf. **Figure 14**) ;
- Une échelle (pour accéder aux têtes de prélèvements) ;
- Un éclairage ;
- Une climatisation^② pour maintenir une température stable (cf. **Figure 14**) ;
- 36 prises électriques dont 17 sur onduleur (plus 6 à l'extérieur, dont 3 sur onduleur).



Figure 14 : L'intérieur avec présentation des matériels dans la station LIS (**Crédit photo :** ©Atmo Réunion, 2020).

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

Alarme :

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

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

➤ Servitudes d'utilisation des analyseurs

① Vérification des paramètres :

Les intempéries : La ville de Saint-Denis est régulièrement soumise à des épisodes pluvieux, en particulier de décembre à avril (été - saison humide). Le bâtiment étant neuf, il n'est pas impacté par l'humidité.

Humidité : L'humidité ne semble pas être importante dans la station.

Variations de température : Un capteur température est installé dans la station LIS pour vérifier la stabilité de la température. Une climatisation est installée dans la station LIS (cf. **Figure 14**) afin d'assurer une faible variation de la température et de permettre le bon fonctionnement des analyseurs. La température moyenne enregistrée en 2019 à l'extérieur de la station est de 24,5°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 LIS.

Distance entre les lignes de prélèvements :

Désignation	Mesure (m)
Distance entre mat météo et tête de prélèvement PM10	2.9
Distance entre tête de prélèvement PM10 et tête de prélèvement NOx	1.1
Distance entre tête de prélèvement NOx et mat Météo ^① (cf. Figure 15)	1.7
Distance entre point de prélèvement et analyseur NOx	3.6
Distance entre point de prélèvement et analyseur PM10	2.4
Distance entre tête de mât météo et sol	6.5

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

Tête de prélèvement	Distance/bord de la station
PM10	0.57 m (Est)
NOx	0.8 m (Est)

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

Observations : Le nouveau bâtiment a été réhaussé de 80cm afin que les têtes de prélèvement dépassent suffisamment de la hauteur du mur. Ceci afin de limiter au maximum l'impact que le mur pourrait avoir sur les mesures.

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 LIS. 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 15** ci-après).

Caractéristiques	Polluants	
	NOx ^②	PM10 ^③
Norme Européenne	NF EN 14211	NF EN 12341 / 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-020	38-XR-PS-001
Type d'analyseur	API NOx T200	TEOM FDMS

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



Figure 15 : Têtes de prélèvements sur la station LIS (orientation Est) (Crédit photo : ©Atmo Réunion, 2020).

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

L'environnement immédiat du point de prélèvement : Présence d'arbustes au Sud (~1.8 m), cocotiers à l'Ouest (~27 m) et mur à l'Est (~2 m).

L'allée des cocotiers est présente depuis l'implantation de la station mais les cocotiers étaient de taille moins importante. Les arbustes n'étaient pas présents lors de l'implantation de la station.

Certains bâtiments (ex. ceux localisés à l'Ouest) dans l'environnement de la station ont été construits après l'implantation de la station.

8.2.1 Considérations initiales

Autorisation d'accès : La station LIS 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 mur situé à l'Est est de ~2 m.

Les points de prélèvement dépassent largement de la hauteur du mur (cf. **Figure 16**).



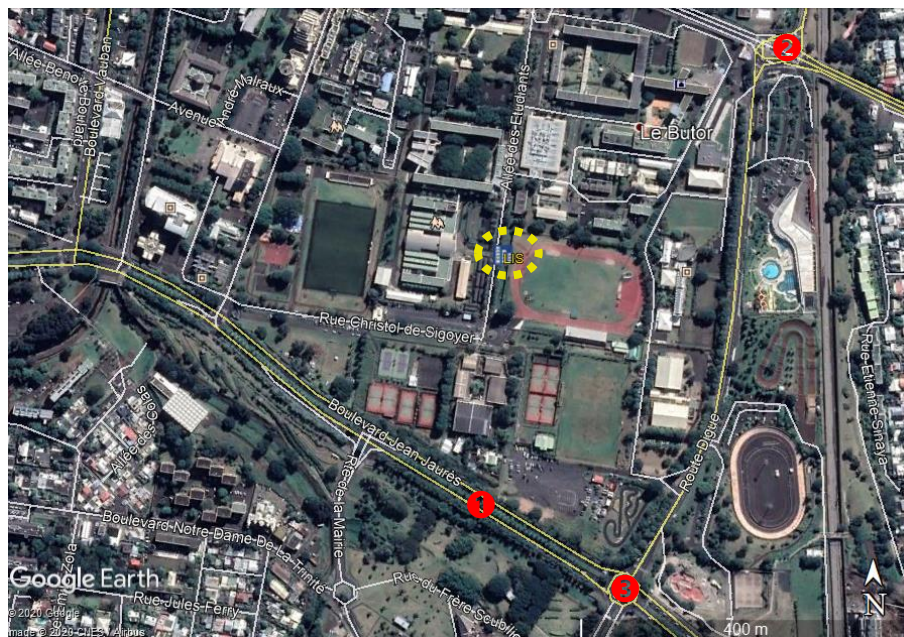
Figure 16 : Têtes de prélèvement de la station LIS dépassant du mur (Crédit photo : ©Atmo Réunion, 2020).

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 LIS est située à ~300 m du Bd Jean Jaurès ^①.

Présence de « grands carrefours » : Deux grands carrefours sont présents respectivement à ~415 m au Nord-Est ^② et à ~425 m au sud-Est ^③ de la station LIS (cf. **Figure 17**).

Figure 17 : Sources d'influence autour de la station LIS (**Source :** ©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 18**).

Obstacles autour de la station :

Orientation Nord



Orientation Est



Orientation Sud



Orientation Ouest



Figure 18 : Photographies de la station LIS aux 4 points cardinaux (**Crédits photos :** ©Atmo Réunion, 2020).

A l'orientation Nord, l'obstacle majeur existant par rapport à la station LIS est un arbuste situé à environ 4 m de la station. Il dépasse la hauteur des points de prélèvements. Cet arbuste peut avoir des influences sur la qualité des mesures.

A l'orientation Sud, Un arbuste à moins de 2m de la station dépasse du toit et des points de prélèvements. Cet arbuste peut avoir des influences sur la qualité des mesures.

Recommandations : Les branches qui dépassent le toit de la station doivent être élaguées.

A l'orientation Est, il y a un mur situé à environ 2 m de la station. Ce mur ne dépasse pas la tête de prélèvement des analyseurs de gaz et a donc une influence très limitée sur la qualité des mesures.

A l'orientation Ouest, les points de prélèvements ainsi que la station sont bien dégagés.

Hauteur par rapport au sol (cf. Figure 15) :

Mat météo^① : 6.5 m ;
Tête de prélèvement des NOx^② : 5.2 m ;
Tête de prélèvement des PM10^③ : 4.8 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 n'est pas respecté pour la hauteur des points de prélèvements installés sur la station LIS, car la présence du mur oblige le rehaussement de la station.



Figure 19 : Emplacement du compresseur de la station LIS (Crédits photos : ©Atmo Réunion, 2020).

Observations : Le compresseur^① du climatiseur (cf. **Figure 19**) est installé au Sud de la station.

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

Observation : Les travaux occasionnels dans le secteur peuvent influencer ponctuellement sur les mesures.

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

Désignation	Conforme : <input checked="" type="checkbox"/>	Non conforme <input type="checkbox"/>	Observations
Objectifs de la surveillance	<input checked="" type="checkbox"/>		
Polluants surveillés	<input checked="" type="checkbox"/>		
Densité de population autour de la station	<input checked="" type="checkbox"/>		
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-ouest.
Distance par rapport à un obstacle	<input checked="" type="checkbox"/>		
Obstacle (infrastructure ou objet) pouvant affecter la mesure ou sa qualité par rapport à son (ou ses) objectif(s) de surveillance		<input checked="" type="checkbox"/>	Un arbuste est situé à moins de 2 m au Sud dont les branches proches dépassent la hauteur des points de prélèvements.
Hauteur des têtes de prélèvement par rapport au sol	<input checked="" type="checkbox"/>		

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

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

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

Il faut régulièrement élaguer les branches de l'arbuste sur une distance de 3 m par rapport à la station et veiller, lors des passages de techniciens, que cet aspect est respecté autour de la station.

9 Bibliographie

9.1 Publications

- Bhugwant C., B. Siéja, L. Perron, E. Rivière et T. Staudacher, Impact régional du dioxyde de soufre d'origine volcanique induit par l'éruption du Piton de La Fournaise (Ile de La Réunion) en juin-juillet 2001, **Pollution Atmosphérique**, n° 176, 527-539, octobre-décembre 2012.
- Bhugwant C., Bruno Siéja, M. Bessafi, T. Staudacher and Jacques Eormier, Atmospheric sulfur dioxide measurements during the 2005 and 2007 eruptions of the Piton de La Fournaise volcano: Implications for human health and environmental changes, **Journal of Volcanology and Geothermal Research**, Vol. 184, Issues 1-2, Pages 208-224, July 2009.
- Tulet, P. A. Muro, A. Colomb, C. Denjean, V. Duflot, S. Arellano, B. Foucart, J. Brioude, K. Sellegri, A. Peltier, A. Aiuppa, C. Barthe, C. Bhugwant, S. Bielli, P. Boissier, G. Boudoire, T. Bourrianne, C. Brunet, F. Burnet, N. Villeneuve, First results of the Piton de la Fournaise STRAP 2015 experiment: Multidisciplinary tracking of a volcanic gas and aerosol plume. **Atmospheric Chemistry and Physics**. 17. 5355-5378. 10.5194/acp-17-5355-2017, 2017.

9.2 Réglementation et guides associés aux textes réglementaires

- Arrêté ministériel du 22/07/2004, relatif aux indices de la qualité de l'air, art. 5.c., juillet 2004.
- Directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, mai 2008.
- Arrêté du 21 Octobre 2010, relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public, octobre 2010.
- Arrêté du 26 décembre 2016 relatif au découpage des régions en zones administratives de surveillance de la qualité de l'air ambiant.
- Arrêté du 19 avril 2017 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant.
- LCSQA, Conception, implantation et suivi des stations Françaises de surveillance de la qualité de l'air, Février 2017.
- Lettre du cadrage du MEDDE du 17/08/2010, point 4, concernant l'information du public.
- Programme de surveillance de la qualité de l'air 2011-2015, La Réunion, mai 2011.
- Directive 2004/107/CE du Parlement Européen et du Conseil du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant.
- Directive 2008/50/CE du 21/05/2008 du parlement européens et du conseil concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.
- Décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 du ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat, relatif à la qualité de l'air.
- LCSQA, Guide méthodologique pour la surveillance des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans l'air ambiant et dans les dépôts, DRC-15-152345-00912A, octobre 2015.
- Arrêté préfectoral n°2016 - 907/SG/DRCTCV du 23 mai 2016 relatif au déclenchement des procédures d'information, de recommandation et d'alerte en cas d'épisodes de pollution de l'air ambiant par le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), les particules en suspension (PM₁₀) et l'ozone (O₃).

9.3 Normalisation

- NF EN 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 16450 - Air ambiant - Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM₁₀ ; PM_{2.5}), AFNOR, avril 2017.
- NF X43-017 - Mesure de la concentration des matières en suspension dans l'air ambiant - Méthode par absorption de rayons bêta, juillet 1984.
- NF EN ISO 6709, Représentation normalisée des latitudes, longitude et altitude pour la localisation des points géographiques, Janvier 2010.

9.4 Documents disponible à Atmo Réunion

- Duriez E., Fichier Excel : **QA 151** - Listes documents externes applicables - Atmo Réunion.
- DRR, Région Réunion, Réseau routier national, trafics (moyennes journalières annuelles), 2018.
- Rapport d'activité d'Atmo Réunion, Bilan de la surveillance de la qualité de l'air à la Réunion en 2018, mai 2019.
- 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**, janvier 2016.
- Le Louer P., Etude d'implantation du réseau de surveillance de la qualité de l'air à Saint-Denis de la Réunion, LECES, n° 213.06, ATMO Réunion, 1997.
- Létinois L., Méthodologie de répartition spatiale de la population, Rapport LCSQA, réf. **DRC-15-144366-01026A**, 2013.
- 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 - Atmo Réunion, **DRC-15-152274-01971A**, 25 mars 2014.
- Atmo Réunion/LCSQA, Convention de collaboration entre l'Observatoire Réunionnais de l'Air (ORA) et le LCSQA - Mines de Douai concernant la gestion centralisée des sources radioactives ¹⁴C, Version n°13 du 25-10-2012.
- Soler, O., Météo-France, Atlas climatique de la Réunion, Direction Interrégionale de La Réunion, n° 1657, 2000.

9.5 Liens utiles

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

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

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

➤ Diffusion

⇒ **LCSQA**

⇒ **DEAL de la Réunion**

➤ Mise à jour

INDICE	DATE	OBJET DE LA MODIFICATION	PAGE(S) MODIFIEES
A	05 février 2016	Création de la fiche station LIS (FR38 001)	Toutes
B	02 juin 2020	Mise à jour de la fiche station LIS (FR38 001)	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 01 002 LIS - Fiche station urbaine LIS - FR38001**) ».
- 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