



Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR (2020-2021)

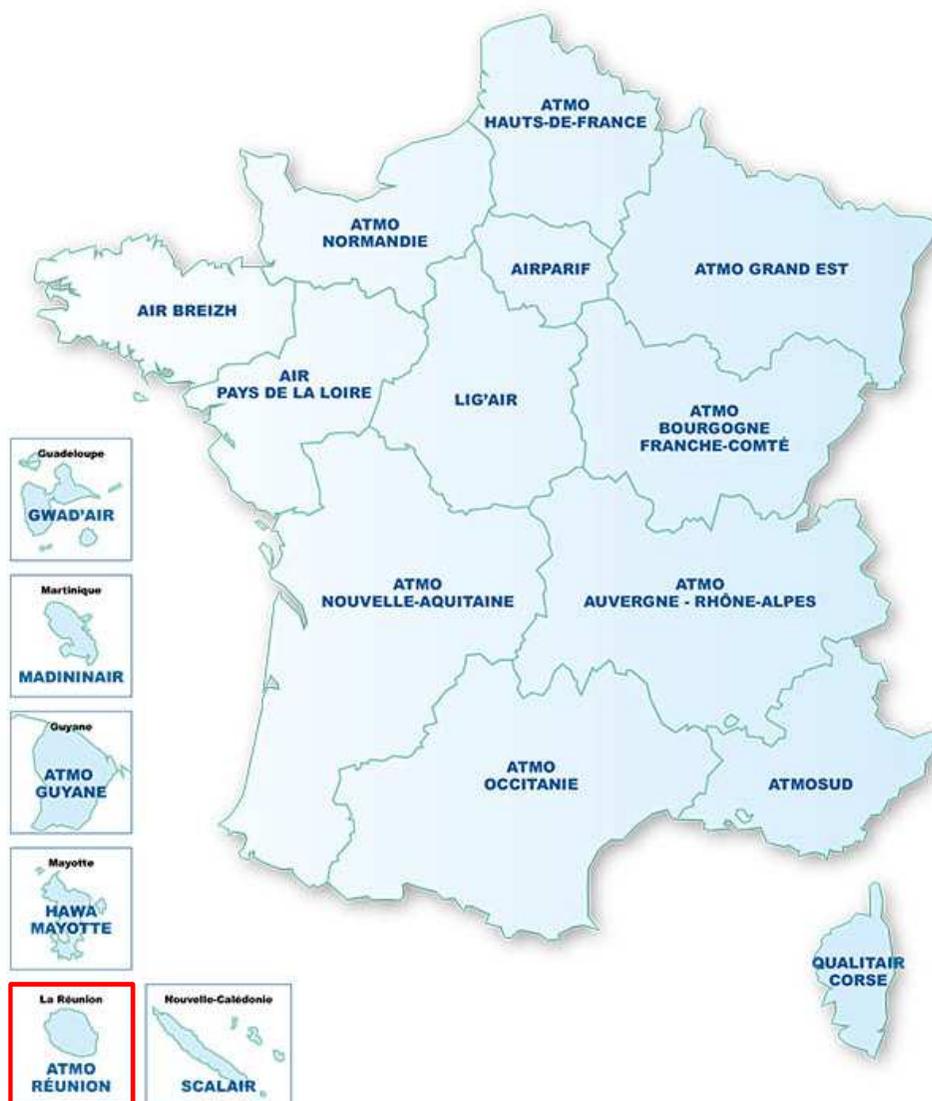
Alexandre ALGOET
Directeur

Chatrapatty BHUGWANT
Ingénieur d'études/Chef de Projets, Polluants Réglementés

Points abordés

- Le dispositif national des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA)
- Atmo Réunion
l'observatoire de la qualité de l'air à La Réunion
- Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR
 - Les résultats préliminaires de l'évaluation
 - Conclusions de l'étude
 - Les perspectives - Implantation d'une station fixe à l'horizon 2022

Les Associations agréées par l'Etat pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA) : des observatoires au cœur des territoires



**1 AASQA
dans chaque région**

40 ans d'expertise

Plus de 580 experts

**Regroupées dans une
fédération :
Atmo France**

Fédération des associations
de surveillance de la
qualité de l'air



Les spécificités des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA)



Le financement des AASQA

FINANCEMENT

Les finances des AASQA proviennent :



> De l'État, via des crédits examinés chaque année dans le cadre du Projet de Loi de Finances ;



> De collectivités territoriales, sur la base du volontariat, appelées à des responsabilités importantes en matière de politique air-climat-énergie ;



> D'établissements industriels assujettis à la Taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) du fait de leurs activités émettrices de polluants et qui peuvent faire le choix de reverser une partie aux AASQA sous forme de dons libératoires.

Une surveillance tournée vers l'action



Atmo Réunion : Une association pour les acteurs locaux

La gouvernance :



ALBIOMA

Trésorier
M. Pascal
LANGERON

Présidente
Mme Denise
HOARAU



Secrétaire
M. Michel
MASSON



Un bureau



Vice-Présidente
Mme Yvette
DUCHEMANN

Vice-Président
M. Alexandre
SENGELIN



Vice-Président
M. Michel
CHANE KON



Atmo Réunion : Une association pour les acteurs locaux

L'effectif :



Atmo Réunion : Une association pour les acteurs locaux

Les moyens techniques :



Atmo Réunion : Une association pour les acteurs locaux

Les appareils utilisés :

➔ Analyseur EnviControl API T200 :
Pour la mesure des NO_x



➔ Analyseur Thermo E.I. 43i :
Pour la mesure du SO_2

➔ Analyseur Envea 42^e :
Pour la mesure de l' O_3



Atmo Réunion : Les enjeux atmosphériques

Les zones d'exposition investiguées :



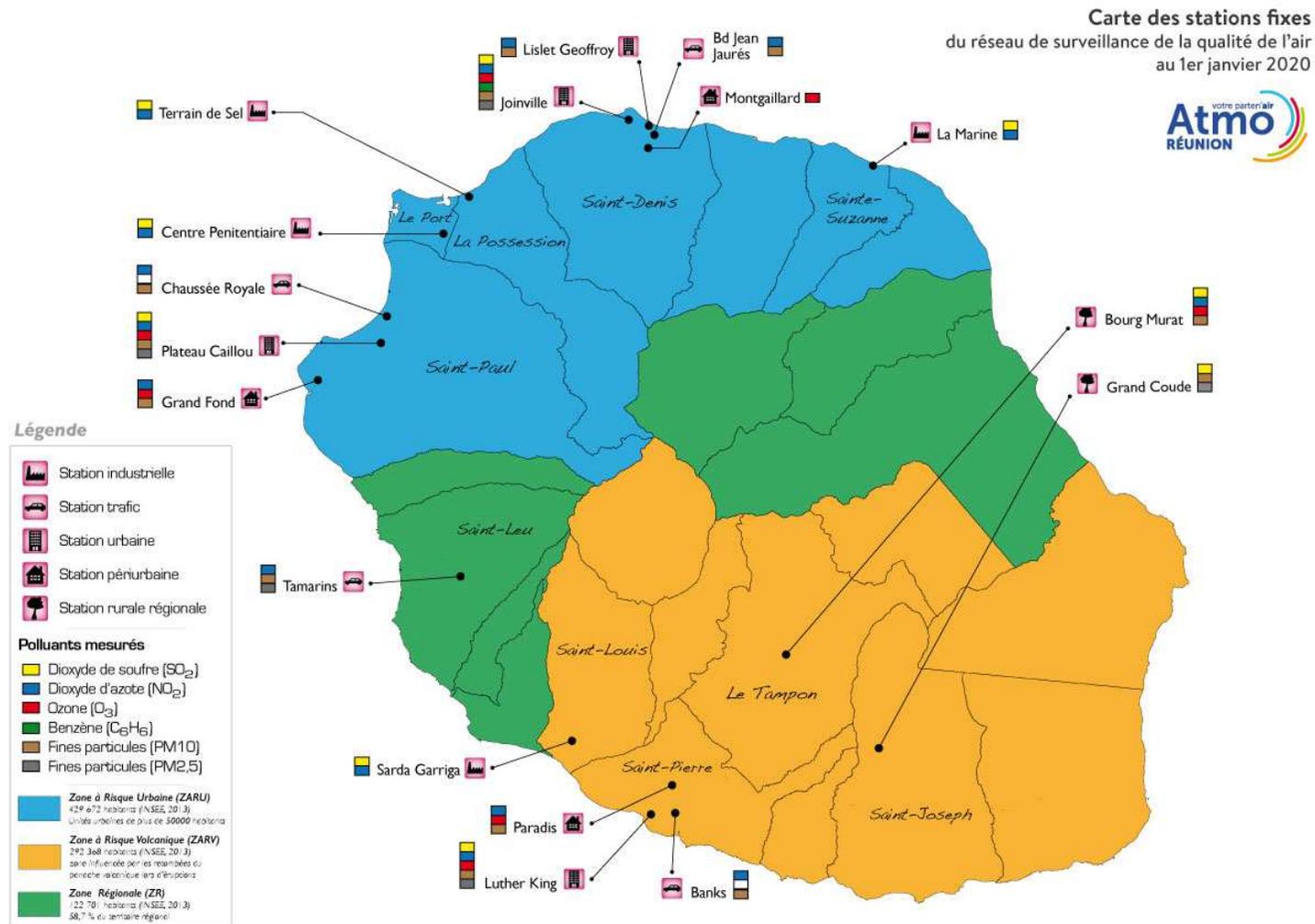
Atmo Réunion : Les enjeux atmosphériques

Un observatoire en évolution :



Un réseau solidement implanté à La Réunion

Surveillance réglementaire menée selon un découpage territorial en zones à risques :



Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Sites et période de mesure :

2 zones investiguées : Port Est et Port Ouest

12 sites de mesures secteur Est

10 sites de mesures secteur Ouest

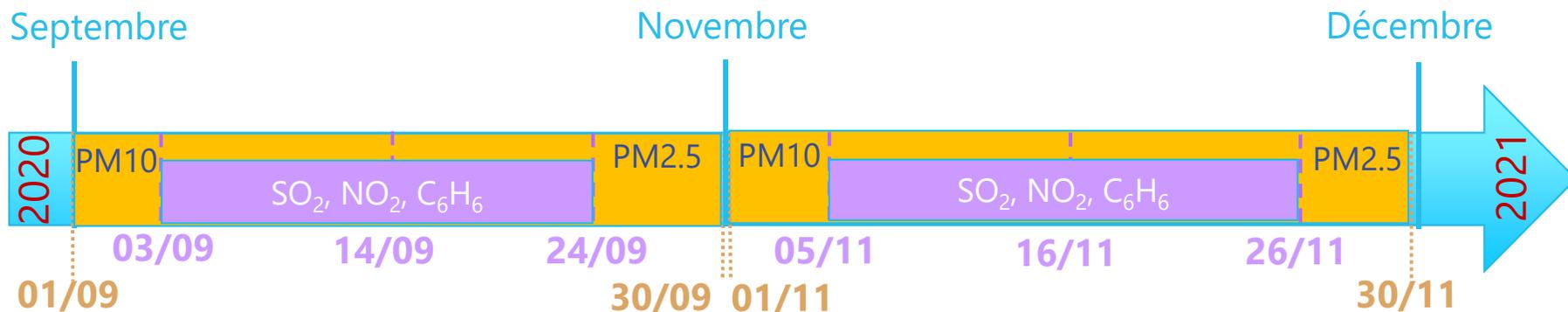
2 campagnes menées : 42 jours de mesures

Polluants mesurés

Fines particules en suspension PM10 et PM2.5

Dioxyde de soufre SO₂ # Benzène C₆H₆

Dioxyde d'azote NO₂



Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Dispositifs de mesure :



Micro-capteur de particules (PM10 et PM2.5)



Capteurs passif (SO₂ et NO₂)



Capteurs passif (C₆H₆)

Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Sites de mesures

TP : Tubes passif

NO_x Oxydes d'azote

Sources:

Effets:

SO₂ Dioxyde de soufre

Sources:

Effets:

Benzène

Sources:

Effets:

PM10 et PM2.5 Particules fines

Sources:

Effets:



Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Les polluants réglementés surveillés :

Polluant	Origine	Impact sur l'environnement	Impacts sur la santé
DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)	<p>Origine anthropique : Emission de dioxyde de soufre lors de la combustion de combustibles fossiles (fioul, charbon, lignite, gazole...) contenant du soufre.</p> <p>Origine naturelle : Emission des composés sulfurés lors d'éruption de volcans ...</p>	<p>→ Contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.</p> <p>→ Contribue également à la dégradation des matériaux de nombreux monuments.</p>	<p>→ Irritation des muqueuses de la peau et voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques).</p>
DIOXYDE D'AZOTE (NO₂)	<p>Les oxydes d'azote (NO_x) regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ils proviennent essentiellement de la combustion de combustibles fossiles. En effet, le monoxyde d'azote (NO) rejeté par les pots d'échappements s'oxyde dans l'air et se transforme en dioxyde d'azote (NO₂). Mais une partie du dioxyde d'azote est également émise telle quelle dans l'atmosphère.</p>	<p>→ Rôle précurseur dans la formation de l'ozone dans la basse atmosphère.</p> <p>→ Contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.</p>	<p>→ Gaz irritant pour les bronches (augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques).</p>
PARTICULES FINES (PM10)	<p>Origine anthropique : Combustions industrielles ou domestiques, transport routier (principalement par le diesel).</p> <p>Origine naturelle : Volcanisme, érosion, embruns marins ...</p> <p>Classées en fonctions de leur taille : PM10 : Particules de diamètre ≤ 10µm (retenues au niveau du nez et des voies aériennes supérieures).</p>	<p>→ Contribuent aux salissures des bâtiments et des monuments.</p>	<p>→ Polluants irritants, leur action dépend de leur diamètre: les particules les plus grosses sont retenues par les voies aériennes supérieures alors que les plus fines pénètrent profondément dans les voies respiratoires. Leur toxicité est accentuée du fait qu'elles peuvent transporter des composés nocifs et cancérigènes.</p>
PARTICULES FINES (PM2.5)	<p>Les PM2.5 proviennent surtout de la sidérurgie, des cimenteries, de l'incinération des déchets, de la circulation automobile.</p> <p>Classées en fonctions de leur taille : PM2.5 : Particules de diamètre ≤ 2.5µm (pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires).</p>	<p>→ Les effets de salissure sont les plus évidents.</p>	<p>→ Les plus fines (inférieures à 2,5 microns), à des concentrations relativement basses, peuvent, surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble.</p>
COV (composés organiques volatils) : Benzène (C₆H₆)	<p>Origine anthropique : Les composés organiques volatils entrent dans la composition de nombreux produits courants : peintures, encres, colles, solvants, dégraissants, cosmétiques, agent de nettoyage ... Des COV sont également émis lors de la combustion de carburants ou par évaporation lors de leur fabrication, stockage ou utilisation. Les hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAPM) sont des composés organiques volatils non méthaniques (COVNM). Parmi ceux-ci, le benzène, qui fait l'objet de la réglementation européenne relative à l'air ambiant.</p> <p>Origine naturelle : La végétation méditerranéenne et certaines cultures participent aux émissions naturelles des COV.</p>	<p>→ L'impact environnemental des COV est lié à leur réactivité chimique avec les composés gazeux de l'atmosphère. Ils jouent un rôle majeur dans la formation de l'ozone troposphérique et sont des précurseurs photochimiques. Les COV interviennent également dans les processus conduisant à la formation des gaz à effet de serre.</p>	<p>→ Les effets des COV sont très variables selon le polluant considéré. Ils sont à l'origine de la formation des photo-oxydants tels que l'ozone, lui-même responsable de gêne respiratoire chez l'homme. Les COV peuvent aussi directement provoquer des irritations sensorielles (hydrocarbures et aldéhydes). Des manifestations plus sévères telles que les troubles cardiaques (toluène, chloroforme ...) et digestifs ou les effets cancérigènes (benzène) et mutagènes, sont liés à des expositions chroniques ou intenses enregistrées dans le passé dans certaines ambiances de travail.</p>

Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Normes réglementaires des polluants surveillés :

Décret 2010 - 1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air				
Polluant réglementé				
Cible à protéger	Objectif environnemental	Période d'agrégation	Statistique considérée	Valeur de l'objectif
Dioxyde de soufre - SO₂				
Santé humaine	S.A	1 heure	Moyenne horaire	500 µg/m ³ pendant 3 heures consécutives
	S.I.R	1 heure	Moyenne horaire	300 µg/m ³
	V.L	1 heure	Moyenne horaire	350 µg/m ³ , à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile
		1 jour	Moyenne journalière	125 µg/m ³ , à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile
	O.Q.L.T	1 année civile	Moyenne annuelle	50 µg/m ³
V.T.R	1 jour	Moyenne journalière	26,2 µg/m ³	
Végétation	N.C	1 année civile	Moyenne annuelle	20 µg/m ³
Dioxyde d'azote - NO₂				
Santé humaine	S.A	1 heure	Moyenne horaire	400 µg/m ³ pendant 3 heures consécutives; 200 µg/m ³ en cas de persistance
	S.I.R	1 heure	Moyenne horaire	200 µg/m ³
	V.L	1 heure	Moyenne horaire	200 µg/m ³ , à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
		1 année civile	Moyenne annuelle	40 µg/m ³
	O.Q.L.T	1 année civile	Moyenne annuelle	40 µg/m ³
Benzène- C₆H₆				
Santé humaine	V.L	1 année civile	Moyenne annuelle	5 µg/m ³
	O.Q.L.T	1 année civile	Moyenne annuelle	2 µg/m ³

Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Résultats des campagnes :

Dioxyde de soufre (SO₂) - Ports Est & Ouest

Dioxyde de soufre (SO ₂)		Moyenne du 03/09 au 26/11/2020	
		Port Est	Port Ouest
OQLT : 50 µg/m³	① : Moyenne sur la période de surveillance (à titre indicatif) (µg/m ³)	0.8	0.7
NC : 20 µg/m³			

Sites Port Est	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
Moyenne ① :	1.0	1.5	0.9	0.3	0.6	0.4	1.7	0.3	1.0	0.7	0.7	0.7
Sites Port Ouest	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10		
Moyenne ① :	0.8	0.6	0.3	0.3	0.5	0.8	0.4	1.2	0.9	0.8		

Dioxyde d'azote (NO₂) - Ports Est & Ouest

Dioxyde d'azote (NO ₂)		Moyenne du 03/09 au 26/11/2020	
		Port Est	Port Ouest
VL : 40 µg/m³	① : Moyenne sur la période de surveillance (à titre indicatif) (µg/m ³)	14	9
OQLT : 40 µg/m³			

Sites Port Est	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
Moyenne ① :	17.6	11.0	15.7	22.5	13.8	13.3	15.2	12.2	10.9	10.7	8.3	11.2
Sites Port Ouest	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10		
Moyenne ① :	9.8	9.3	8.8	12.7	10.7	7.0	7.3	9.6	7.7	9.6		

Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Résultats des campagnes : Dioxyde de soufre (SO₂) - Ports Est & Ouest

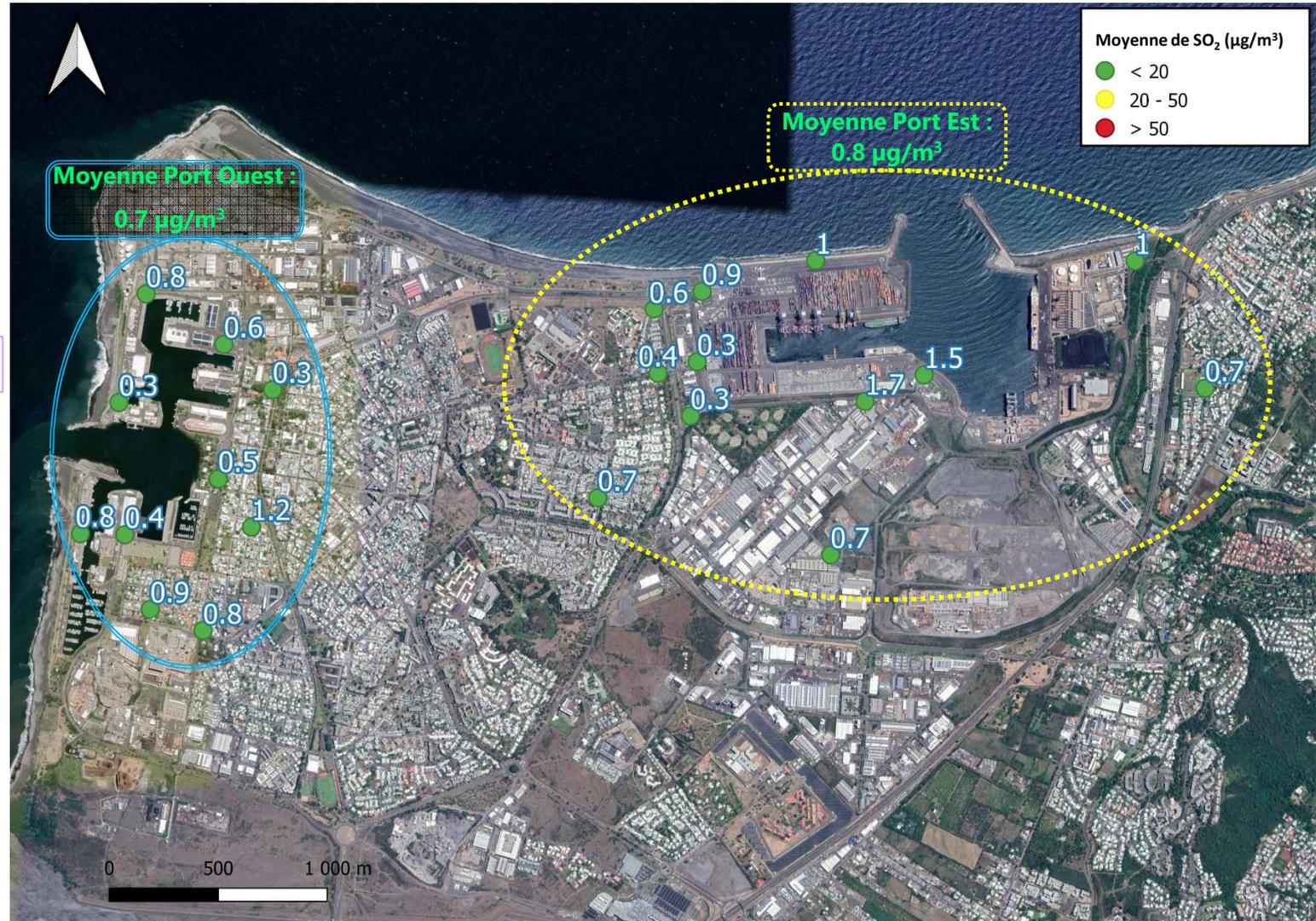
Moyenne du **03/09**
au **26/11/2020**

- Objectif de qualité :

O.Q.L.T 50 µg/m³

- Niveau critique pour la protection de la végétation :

N.C 20 µg/m³



Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Résultats des campagnes : Dioxyde d'azote (NO₂) - Ports Est & Ouest

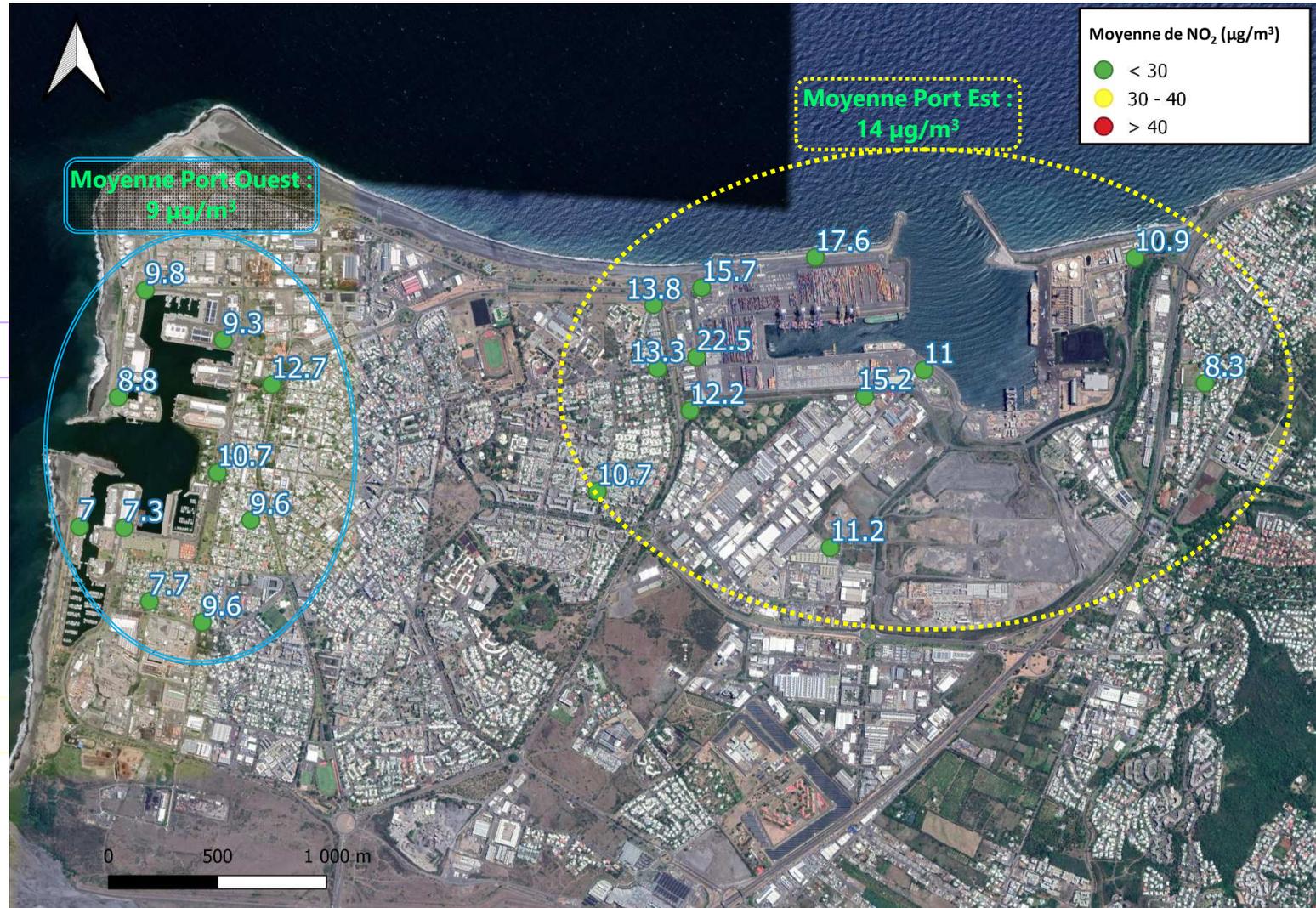
Moyenne du **03/09**
au **26/11/2020**

- Objectif de qualité

O.Q.L.T 40 µg/m³

- Valeur limite pour la protection de la santé humaine

V.L 40 µg/m³



Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Résultats des campagnes :

Benzène (C₆H₆) - Ports Est & Ouest

Benzène (C ₆ H ₆)					Moyenne du 03/09 au 26/11/2020							
					Port Est				Port Ouest			
VL : 5 µg/m ³	① : Moyenne sur la période de surveillance (à titre indicatif) (µg/m ³)				0.4				0.4			
OQLT : 2 µg/m ³												
Sites Port Est	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
Moyenne ① :	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.3
Sites Port Ouest	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10		
Moyenne ① :	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5		

Fines particules (PM10 et PM2.5) - Ports Est & Ouest

Particules fines en suspension (PM10)		Moyenne du 01/09 au 30/11/2020	
		Port Est	Port Ouest
① : Maximum de la moyenne journalière (µg/m ³) (Date)		27.6 Le 01.09.2020	39.8 Le 03.09.2020
③ : Moyenne sur la période de surveillance (µg/m ³)		12.6	15.6
Particules fines en suspension (PM2.5)		Moyenne du 01/09 au 30/11/2020	
		Port Est	Port Ouest
① : Maximum de la moyenne journalière (µg/m ³) (Date)		15.8 Le 01.09.2020	21.8 Le 03.09.2020
③ : Moyenne sur la période de surveillance (µg/m ³)		7.5	9.4

Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Résultats des campagnes : Benzène (C₆H₆) - Ports Est & Ouest

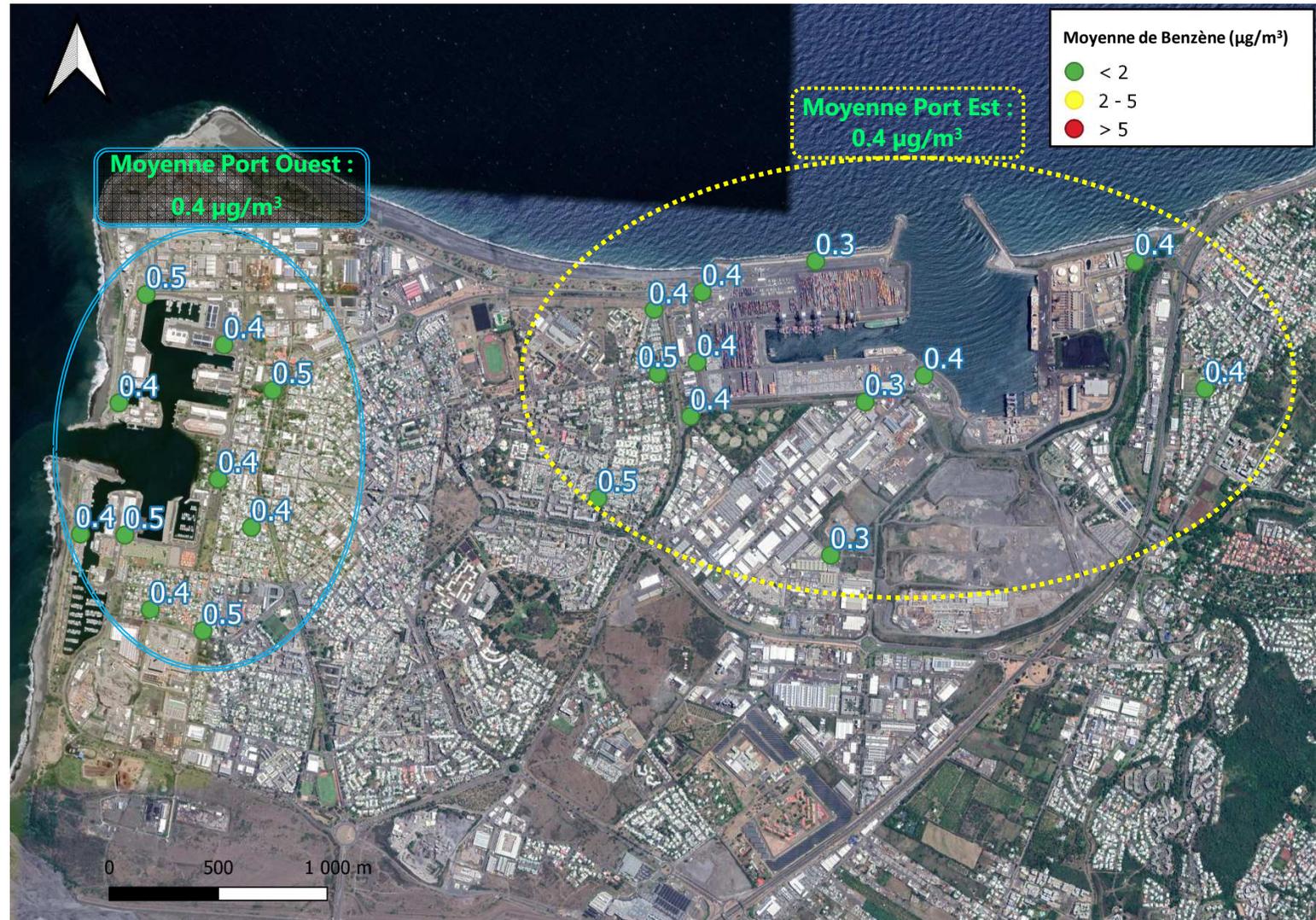
Moyenne du 03/09
au 26/11/2020

- Objectif de qualité

O.Q.L.T 2 µg/m³

- Valeur limite pour la protection de la santé humaine

V.L 5 µg/m³



Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Résultats des campagnes :

Fines particules (PM10 et PM2.5) - Ports Est & Ouest

Particules fines en suspension (PM10)	Moyenne du 01/09 au 30/11/2020	
	Port Est	Port Ouest
① : Maximum de la moyenne journalière ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (Date)	27.6 Le 01.09.2020	39.8 Le 03.09.2020
③ : Moyenne sur la période de surveillance ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12.6	15.6

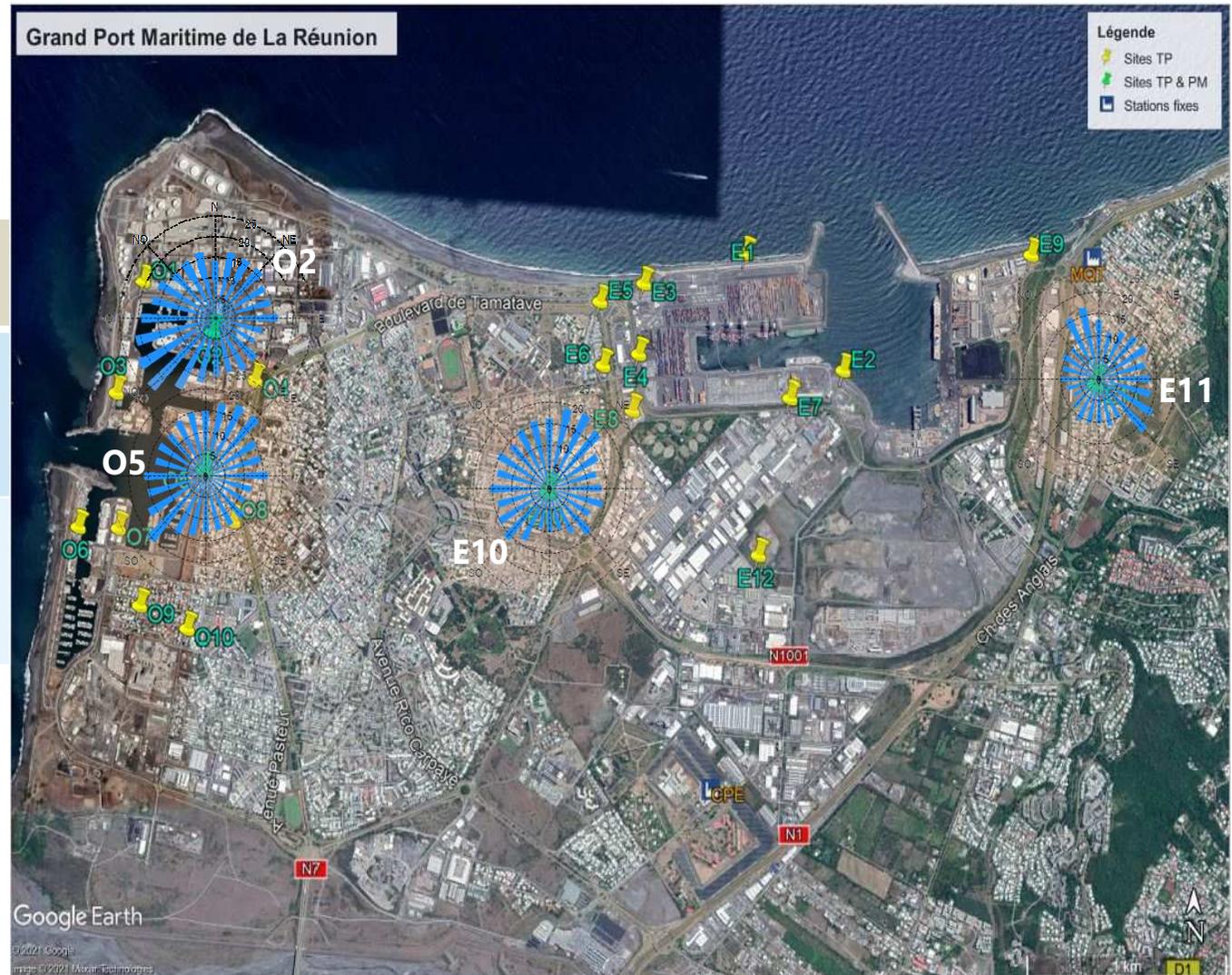
Particules fines en suspension (PM2.5)	Moyenne du 01/09 au 30/11/2020	
	Port Est	Port Ouest
① : Maximum de la moyenne journalière ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (Date)	15.8 Le 01.09.2020	21.8 Le 03.09.2020
③ : Moyenne sur la période de surveillance ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7.5	9.4

Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Résultats des campagnes : Provenance des particules fines (PM10) - Ports Est & Ouest

Moyenne du 01/09 au 30/11/2020

PM10	Port Est	Port Ouest
Maximum de la moyenne journalière ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	27.6 Le 01.09	39.8 Le 03.09
Moyenne sur la période de mesure ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12.6	15.6

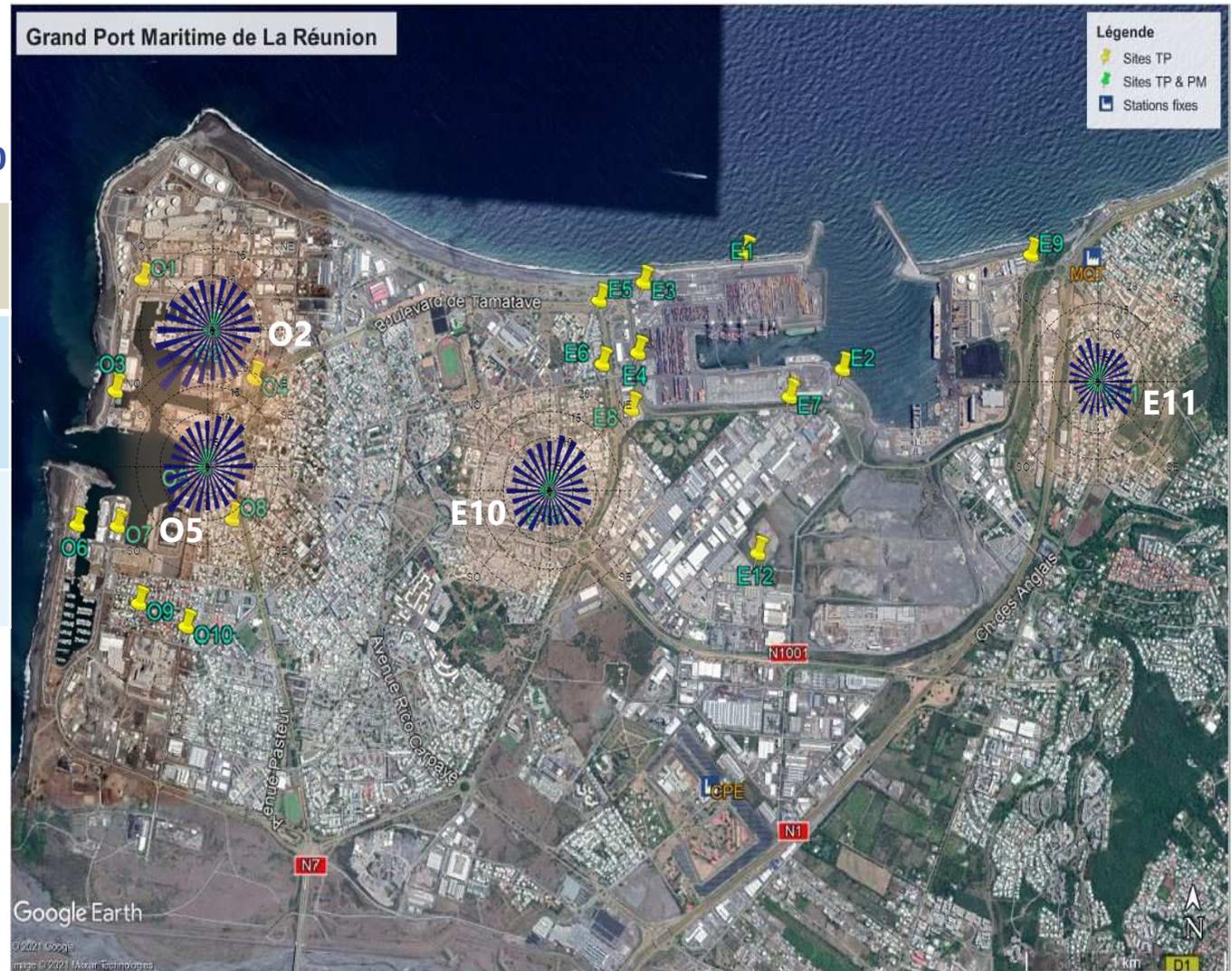


Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Résultats des campagnes : Provenance des particules fines (PM2.5) - Ports Est & Ouest

Moyenne du 01/09 au 30/11/2020

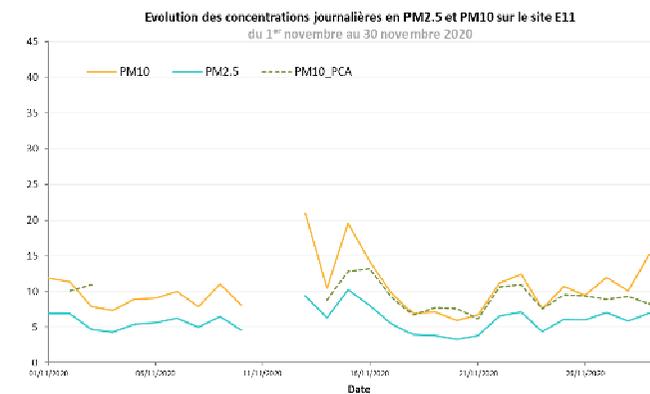
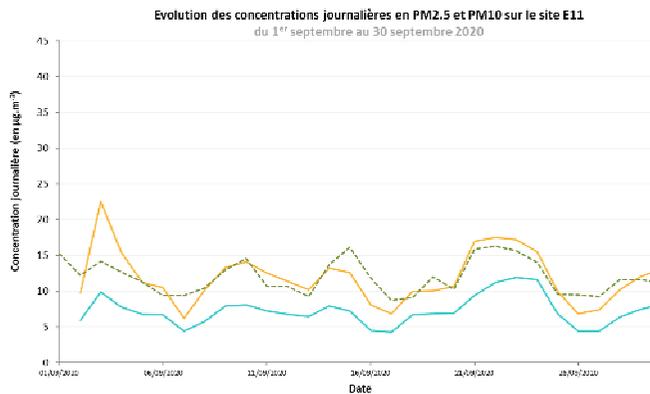
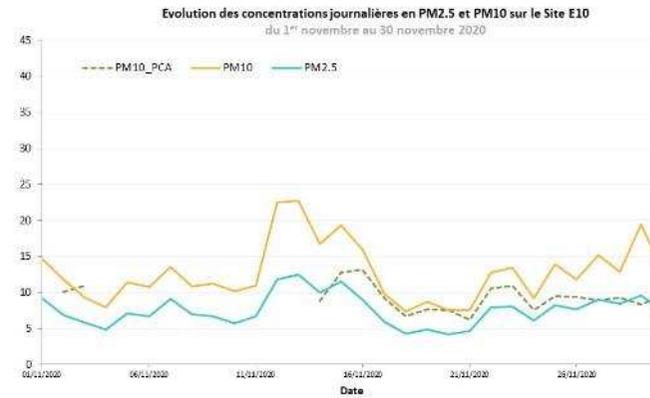
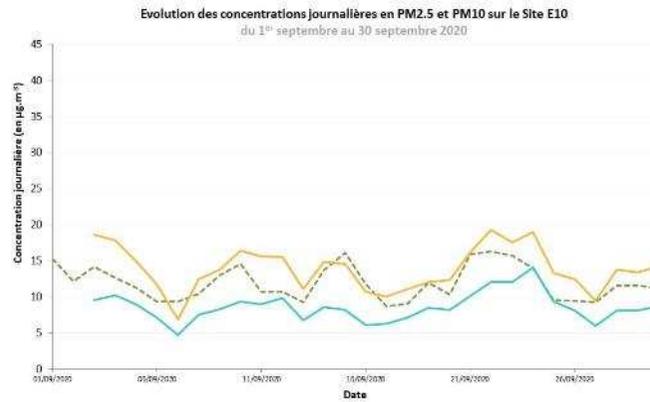
PM2.5	Port Est	Port Ouest
Maximum de la moyenne journalière ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15.8 Le 01.09	21.8 Le 03.09
Moyenne sur la période de mesure ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7.5	9.4



Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Résultats des campagnes :

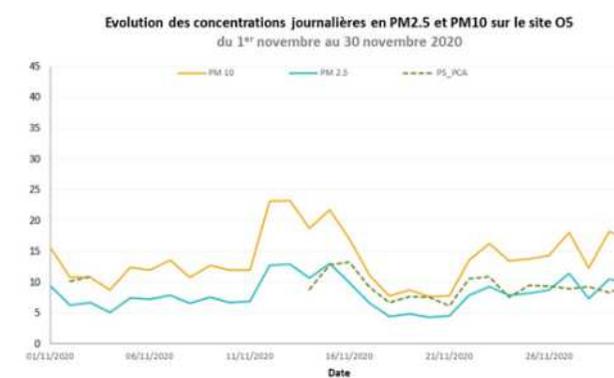
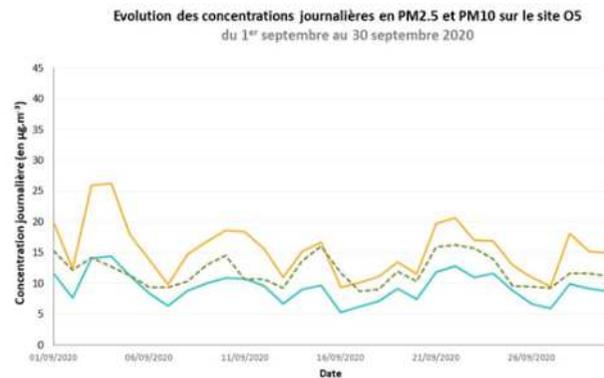
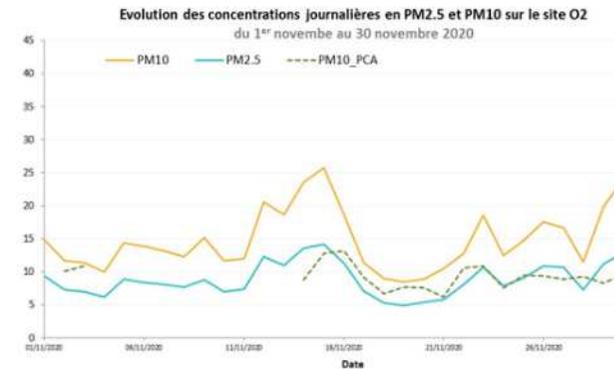
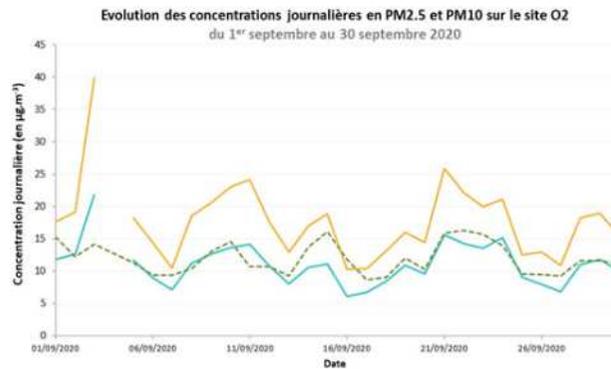
Evolution des concentrations journalières en PM10 et PM2.5 - Port Est



Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Résultats des campagnes :

Evolution des concentrations journalières en PM10 et PM2.5 - Port Ouest



Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Résultats des campagnes :

Provenance des vents - Ports Est & Ouest



Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Conclusions

- ➔ **Les normes réglementaires** pour le dioxyde de soufre (**SO₂**), le dioxyde d'azote (**NO₂**) et le benzène (**C₆H₆**) **ont été respectées** durant la période de surveillance
- ➔ Les plus fortes concentrations moyennes de **SO₂, NO₂ et de C₆H₆** sont relevées majoritairement sur le port Est
- ➔ Les plus fortes concentrations moyennes de **PM10 et PM2.5** sont relevées majoritairement sur le port Ouest
- ➔ Les concentrations moyennes de **PM10** semblent provenir :
 - ➔ Des activités du trafic environnant
 - ➔ Des activités portuaires (apports d'origine *naturelle* : embruns marins et *anthropique* : activités sur la zone portuaire).

Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement du GPMDLR

Perspectives (à l'horizon 2022) :

Proposition de mise en place d'une station fixe de surveillance dans l'environnement du GPMDLR

Convention cadre GPMDLR/Atmo Réunion



Exemple d'une station fixe (Lislet Geoffroy, Saint-Denis)

Polluants à surveiller :

- Benzène (C₆H₆) ;
- Dioxyde de soufre (SO₂) ;
- Dioxyde d'azote (NO₂) ;
- Fines particules (PM10 & PM2.5) ;
- HAP ;
- Métaux lourds.