

Evaluation de la concentration en dioxyde d'azote (NO_2) autour de la centrale thermique EDF-PEI Port Est sur les communes du Port et de La Possession

Bilan année 2023



Diffusion : 16/02/2024

Atmo Réunion

7, rue Mahé, La Mare
97438 Sainte-Marie
Fax : 02 62 28 97 08
Tél. : 02 62 28 39 40
ora@atmo-reunion.net

Commanditaire de l'étude

EDF-PEI de Port Est

Site de La Baie Port Est

CS 71070

97420 LE PORT - Ile de La Réunion

☎ : 02 62 33 46 57

Affaire Suivie par :

Mme Sonia VALI, Chef de GR Performances et Logistique

E-mail : sonia.vali@edf.fr

Référence de la demande : DC 16 046

Votre interlocuteur :

Service Pôle Etudes

Atmo Réunion

☎ : 02 62 28 39 40

E-mail : ora@atmo-reunion.net

Rapport : RE PR 24 001

Diffusion : EDF-PEI

Conditions de diffusion :



L'ensemble des données relatives aux mesures de la qualité de l'air dans le cadre de cette surveillance est disponible sur le site internet d'Atmo Réunion à l'adresse suivante :

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



Les données contenues dans ce document restent la propriété d'Atmo Réunion ou de ses partenaires.



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 du document* ».



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.



Sommaire

1. Objectif de l'étude	4
2. Polluant surveillé.....	5
3. Plan de situation.....	6
4. Type et période de surveillance.....	7
5. Méthode de mesures.....	8
6. Normes réglementaires	9
7. Résultats.....	10
8. Commentaires.....	11
8.1. Evolution des concentrations en NO₂ sur MQT et CPE :.....	11
8.2. Roses des vents et de pollution en NO₂ sur MQT et CPE :.....	14
9. Conclusion	18

1. Objectif de l'étude

Évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement proche de la centrale thermique EDF-PEI Port Est sur les communes du Port et de La Possession.

Surveillance en continu du dioxyde d'azote (NO₂)

Cette surveillance s'inscrit dans le cadre de l'arrêté préfectoral n°2010-2831/SG/DRCTCV du 30 novembre 2010.

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact des émissions de dioxyde d'azote (NO₂) de la centrale thermique EDF-PEI Port Est sur les niveaux de concentrations de dioxyde d'azote (NO₂) mesurés sur deux sites de surveillance implantés dans l'environnement proche de la centrale thermique.

Pour cela, une surveillance atmosphérique a été menée sur les stations fixes « Centre Pénitentiaire » (CPE) et « Maison de Quartier de Terrain de Sel » (MQT), du 1^{er} janvier 2023 au 31 décembre 2023. Cette surveillance a pour but de :

- Comparer les niveaux de pollution en NO₂ mesurés avec les seuils réglementaires.
- Evaluer le rôle des activités de la centrale thermique sur les concentrations de polluants observées, en particulier en comparant les variations de concentrations de NO₂ avec les activités de la centrale.

Rapport annuel 2023

2. Polluant surveillé

Polluant	Origine	Impact sur l'environnement	Impact sur la santé
DIOXYDE D'AZOTE (NO₂)	Les oxydes d'azote (NOx) regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO ₂). Ils proviennent essentiellement de la combustion de combustibles fossiles. Le monoxyde d'azote (NO) issue de la combustion se transforme dans l'atmosphère en dioxyde d'azote (NO ₂) par réaction chimique avec l'ozone (O ₃) présent dans l'air. Il existe aussi une partie du dioxyde d'azote (NO ₂) qui est également émise directement lors de la combustion.	 Rôle précurseur dans la formation de l'ozone dans la basse atmosphère.  Participe au phénomène des pluies acides, qui appauvrissent les milieux naturels.	Gaz irritant pour les bronches (augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques).

Tableau 1 : Origine et impacts (sanitaires et environnementaux) du dioxyde d'azote (NO₂).

3. Plan de situation

Carte de localisation de la zone de mesures :

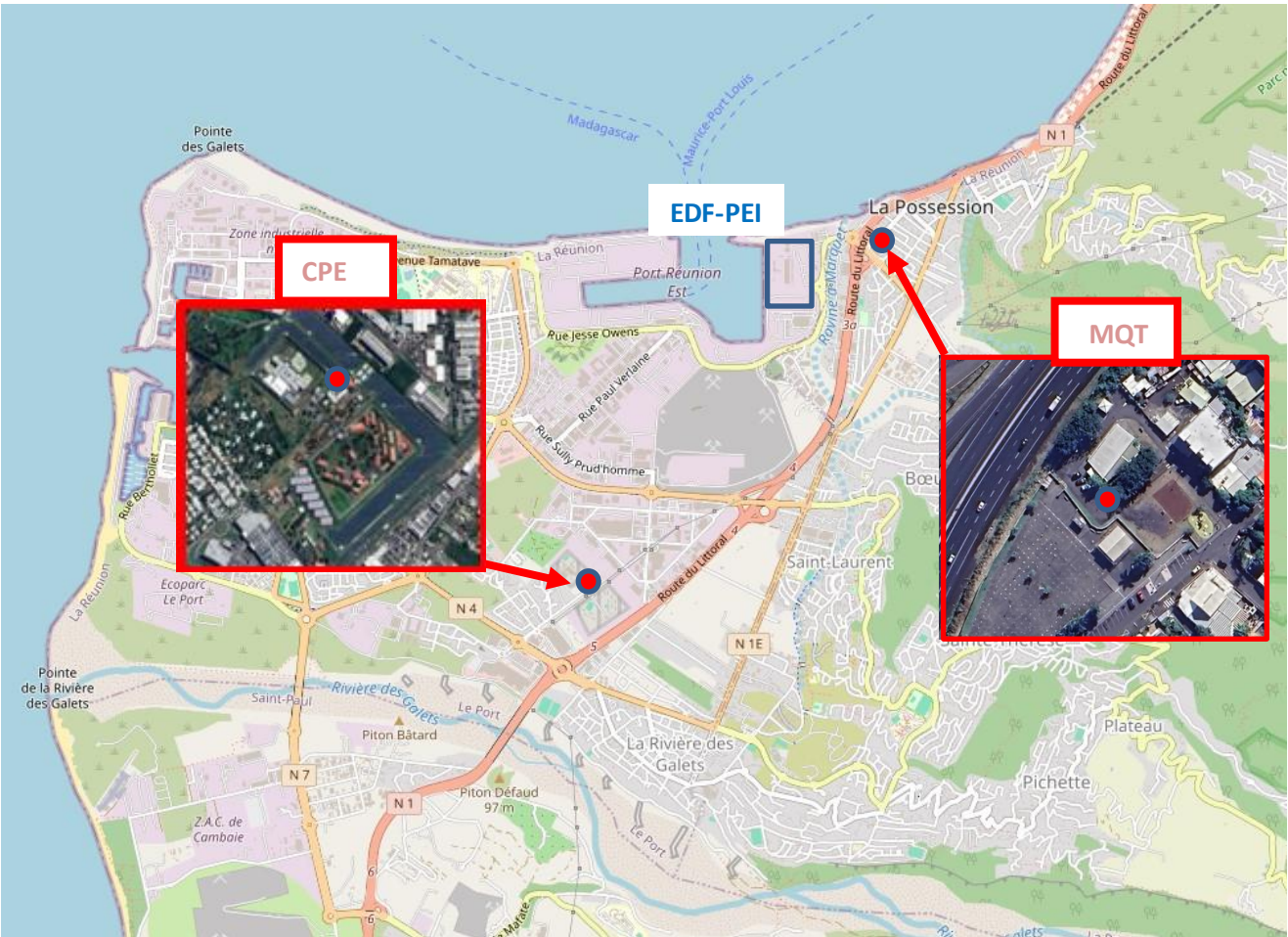


Figure 1 : Stations de surveillance MQT (n° 9) et CPE (n° 54) localisées autour de la centrale thermique EDF-PEI Port Est (Source : ©2023 Google Earth et fond de carte OpenStreetMap).

Description de la zone de mesures :

Mesures automatiques-AA (surveillance en continu)			
N° Station	Nom Station	Descriptif du site	Dispositif
38026	MQT	Nord-Ouest de la Possession (enceinte Maison de Quartier Terrain de Sel)	Station fixe
38018	CPE	Enceinte Centre Pénitentiaire du Port, à côté du centre de formation	

Tableau 2 : Description des stations de mesure MQT et CPE implantées à proximité de la centrale thermique EDF-PEI.

4. Type et période de surveillance

La surveillance en continu des retombées de polluants atmosphériques autour de la centrale thermique EDF-PEI Port Est s'échelonne sur une période de mesure annuelle, soit de janvier 2023 à décembre 2023.

Le présent rapport annuel traite les données du NO₂ relevées sur les stations Maison de Quartier Terrain de Sel (MQT) et Centre Pénitentiaire (CPE) du 1^{er} janvier au 31 décembre 2023 (cf. Tableau 3).

Mesures automatiques-Analyseurs Automatiques (AA) (surveillance en continu)					
N° Station	Nom Station	Dispositif	Polluant surveillé	Début de mesure	Fin de mesure
38026	MQT	Station fixe	NO ₂	01/01/2023	31/12/2023
38018	CPE				

Tableau 3 : Surveillance du NO₂ sur les stations MQT et CPE à proximité de la centrale EDF-PEI Port Est du 01/01/2023 au 31/12/2023.

Dispositifs de surveillance :

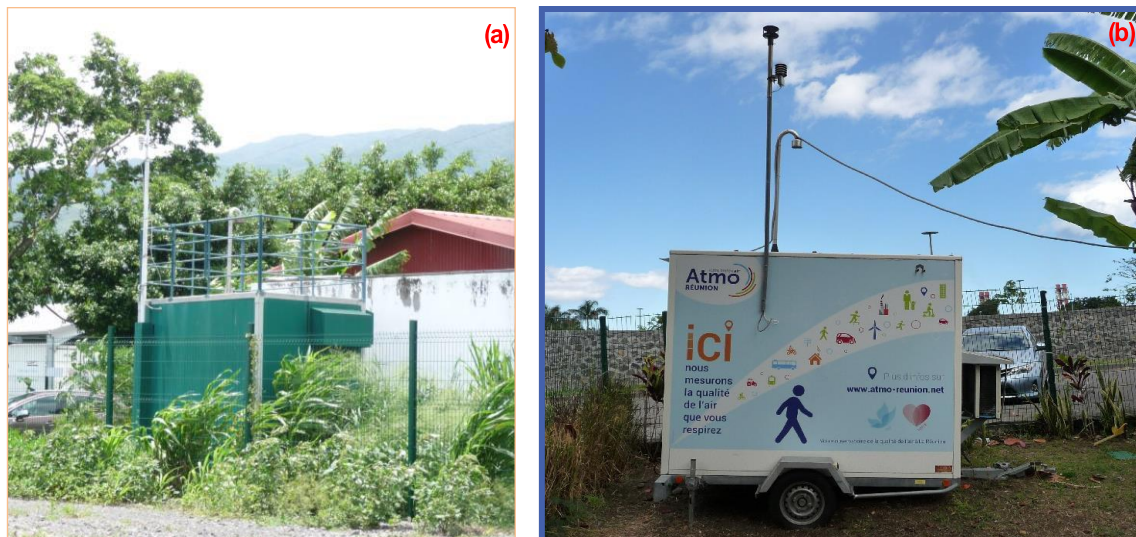


Figure 2 : Stations implantées dans l'enceinte (a) du Centre Pénitentiaire du Port - CPE (vue Est) et (b) à proximité de la Maison de Quartier 'Terrain de Sel' MQT (vue Ouest) - (Crédits photos : ©Atmo Réunion).

5. Méthode de mesures

Surveillance en continu réalisée à l'aide d'analyseurs automatiques conformes pour la mesure réglementaire de la qualité de l'air ambiant du dioxyde d'azote - norme européenne NF EN 14211 (Principe de mesure : chimiluminescence) :

- Techniques de mesures sur les deux sites :



Figure 3 : Photographies des analyseurs utilisés : (a) T200 NOx API et (b) 200E NOx API (Crédits photos : ©Atmo Réunion).

Taux de couverture des données (cf. directive 2008/50/CE et guide d'agrégation des données - LCSQA, juin 2016) :

D'après le calcul des "règles de la surveillance réglementaire", le taux de couverture des données pour le dioxyde d'azote et les paramètres météorologiques (vitesse et direction de vent) surveillés sur les stations MQT et CPE du 1^{er} janvier au 31 décembre 2023, sont les suivants (cf. Tableau 4).

Taux de couverture :	NO ₂ _MQT	VV_MQT	DV_MQT	NO ₂ _CPE	VV_CPE	DV_CPE
Moyenne horaire :	99,5%	99,6%	99,6%*	99,9%	100%	100%

Tableau 4 : Taux de couverture des données du NO₂ et du vent (VV=vitesse de vent et DV= direction de vent) sur les stations MQT et CPE du 01/01/2023 au 31/12/2023.

*Bien qu'ayant fonctionné correctement, les données de vitesse et de direction du vent de la station MQT ne sont pas exploitées dans ce rapport en raison d'un problème de dégagement les rendant non représentatives (cf Figure 1).

Les mesures effectuées sur les stations MQT et CPE du 1^{er} janvier au 31 décembre 2023 respectent le taux de couverture des données requis (> 85% des données sur la période).

6. Normes réglementaires

Les résultats obtenus à l'aide des analyseurs automatiques sont comparés à différentes références réglementaires pour le NO₂ listées dans le *Tableau 5* ci-après.

SA	Seuil d'alerte défini dans le code de l'Environnement ¹ et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE
SIR	Seuil d'information et de recommandation défini dans le code de l'Environnement ¹ et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE
VL	Valeur limite pour la protection de la santé humaine définie dans le code de l'Environnement ¹ et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE
OQLT	Objectif de qualité sur le long terme défini dans le code de l'Environnement ¹ et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE

1 : Article R221-1 du code de l'Environnement - Section 1 : Surveillance de la qualité de l'air ambiant

Décret 2010 - 1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air				
Polluant réglementé				
Cible à protéger	Seuil réglementaire	Période d'agrégation	Statistique considérée	Valeur de l'objectif
Dioxyde d'azote - NO ₂				
Santé humaine	SA	1 heure	Moyenne horaire	400 µg/m ³ pendant 3 heures consécutives
				200 µg/m ³ en cas de persistance
	SIR	1 heure	Moyenne horaire	200 µg/m ³
	VL	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
	OQLT	1 année civile	Moyenne annuelle	40 µg/m ³

Tableau 5 : Valeurs réglementaires applicables en 2023 (Source : Décret n°2010-1250 du 21/10/2010).

7. Résultats

Les informations fournies dans le *Tableau 6* ci-après présentent l'analyse statistique et la synthèse des données pour le dioxyde d'azote (NO₂) mesurées sur les stations Maison de Quartier Terrain de Sel (MQT) et Centre Pénitentiaire (CPE) sur la période du 01/01/2023 au 31/12/2023.

À ce titre, une comparaison des relevés a été effectuée avec les différentes références réglementaires.

Dioxyde d'azote (NO ₂)		Du 01/01 au 31/12/2023	
		MQT (9)	CPE (54)
SA : 400 µg/m³	Maximum de la moyenne horaire (µg/m ³) (Date et Heure)	47.6	60.4
SIR : 200 µg/m³		Le 07/09/23 à 07h00	Le 06/07/23 à 08h00
VL : 200 µg/m³	Nombre de moyenne horaire (> 200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile)	0	0
VL : 40 µg/m³	Moyenne sur la période de surveillance (µg/m ³)	10.7	13.3
OQLT : 40 µg/m³			

Tableau 6 : Bilan des résultats de mesures en NO₂ relevés sur MQT et CPE du 01/01/2023 au 31/12/2023.

Les concentrations de NO₂ mesurées à l'aide des analyseurs automatiques sur les stations fixes MQT et CPE implantées à proximité de la centrale thermique EDF-PEI, sur la période du 1er semestre de l'année 2023 présentent :

- **Aucun dépassement du seuil d'alerte n'a été constaté ;**
- **Aucun dépassement du seuil d'information et de recommandation n'a été constaté ;**
- **Aucune valeur limite pour la protection de la santé humaine n'a été dépassée ;**
- **L'objectif de qualité sur le long terme n'a pas été dépassé ;**

8. Commentaires

8.1. Evolution des concentrations en NO₂ sur MQT et CPE :

La Figure 4 présente l'évolution des concentrations moyennes horaires en NO₂ sur les stations MQT et CPE ainsi que celle de la puissance cumulée des moteurs (source EDF PEI) de la centrale du 1^{er} janvier au 31 décembre 2023.

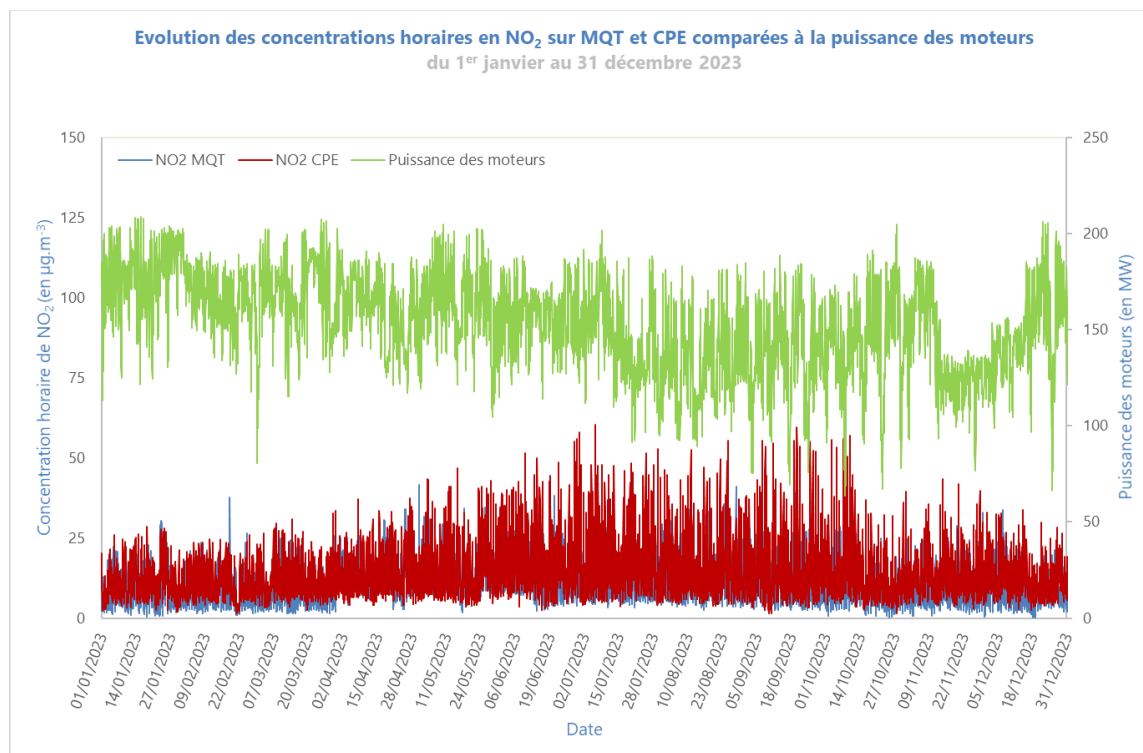


Figure 4 : Evolution des concentrations moyennes horaires en NO₂ sur les stations MQT et CPE ainsi que celle de la puissance des moteurs de la centrale du 01/01/2023 au 31/12/2023.

Les concentrations horaires en NO₂ sont < 200 µg/m³ sur l'année 2023 (cf. Figure 4) sur les stations MQT et CPE. Les maxima de concentration en NO₂ sont observés en 2023 sur le site CPE.

La Figure 5 présente l'évolution des profils journaliers moyens en NO et en NO₂ sur les stations MQT et CPE ainsi que la puissance moyenne des moteurs de la centrale EDF de janvier à décembre 2023. La zone de couleur autour des lignes représente l'intervalle de confiance à 95% de la moyenne.

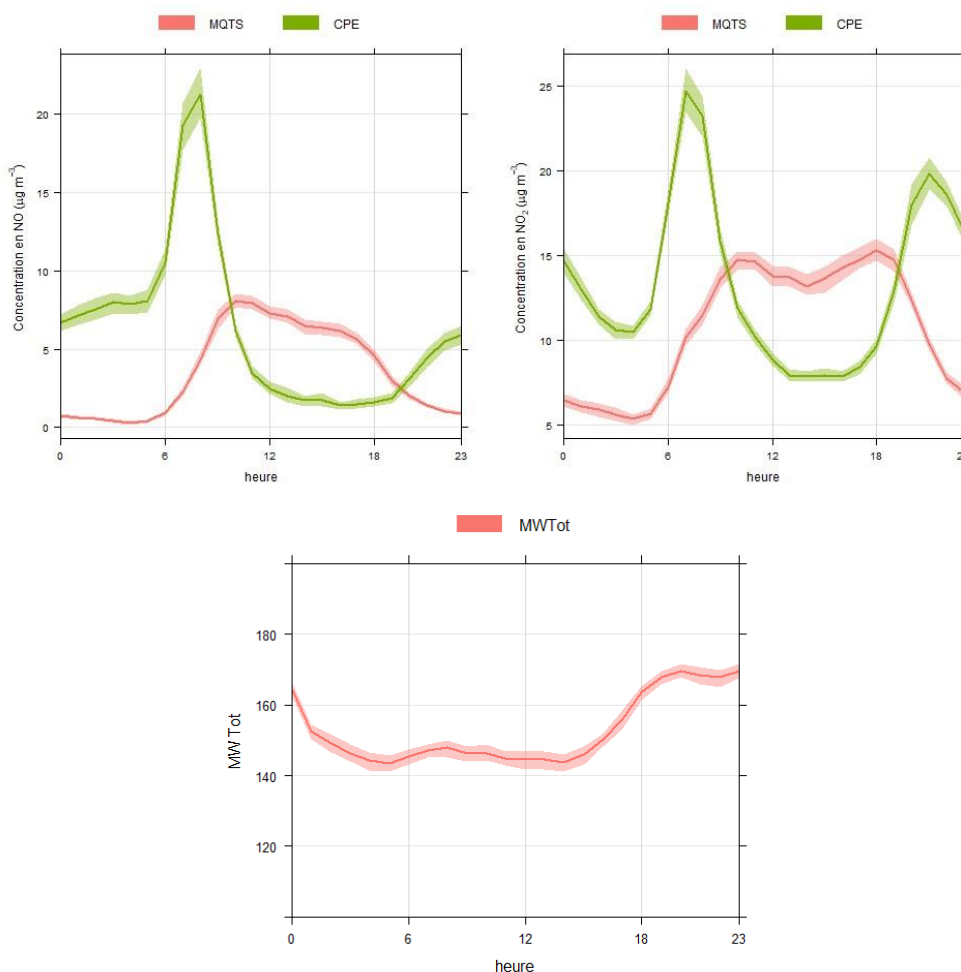


Figure 5 : Evolution des profils journaliers de NO et de NO₂ (µg m⁻³) sur les stations CPE et MQT ainsi que celle de la puissance des moteurs de la centrale (MW) du 01/01/2023 au 31/12/2023.

La figure 5 montre un profil journalier des puissances cumulées des moteurs qui varie au cours de la journée, celui-ci présente une nette augmentation de puissance dès le milieu de l'après-midi (~15h) pour atteindre un palier entre 18h et 23h (autour de 170 MW), s'en suit une décroissance lente de la puissance pour atteindre à 5h un palier autour de 145 MW pour repartir à la hausse à partir 15h.

Les profils journaliers moyens en NO et en NO₂ sont très différents entre les sites MQT et CPE.

A l'échelle de la journée, le **site de mesure CPE** présente un cycle journalier bien marqué avec une montée des concentrations de NO et de NO₂ le matin et le soir. Ce profil journalier « double bosses » est caractéristique de la pollution en oxydes d'azote issue du trafic routier. L'intensité est à mettre en relation avec les émissions du trafic routier de la route nationale 1 qui sont conditionnées par le parc roulant, la vitesse de circulation, la configuration des axes routiers et les conditions météorologiques. Au cours de la journée les niveaux moyens descendent pour passer en dessous des niveaux mesurés sur le site MQT.

A l'échelle de la journée, le **site de mesure MQT** présente un cycle journalier plus caractéristique d'un site urbain de fond avec toutefois des niveaux en journée plus soutenus que ceux constatés sur le site CPE, on constate un profil "double bosses" mais beaucoup plus atténué que sur le site CPE, cela est à mettre en relation avec la position du site de mesure qui est implanté en position surélevée par rapport à la route nationale 1. La station MQT reste toutefois bien positionnée pour surveiller les émissions en provenance de la centrale EDF-PEI.

A ce stade aucune corrélation entre la puissance des moteurs et les niveaux de NO et de NO₂ n'est constatée, ce qui peut s'expliquer par le fait que les mesures présentées intègrent toute la période de mesure et donc tous les secteurs de vents confondus y compris les masses d'air en provenance de la zone de la centrale d'EDF-PEI.

Le Tableau 7 présente le taux de fonctionnement de chacun des 12 moteurs au cours de l'année 2023.

N° Moteur :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Taux de fonctionnement :	68.4%	74.4%	75.8%	91.6%	81.2%	88.9%	80.8%	80.2%	75.4%	80.4%	80.5%	81.8%

Tableau 7 : Taux de fonctionnement de chacun des 12 moteurs de la centrale EDF PEI du 01/01/2023 au 31/12/2023.

Sur l'année 2023, on constate un taux minimum de fonctionnement de 68.4% sur le moteur N°1 et un maximum de 91.6% sur le moteur N°4.

8.2. Roses des vents et de pollution en NO₂ sur MQT et CPE :

Les mesures du capteur de direction et de vitesse du vent du site MQT sont perturbées par la végétation environnante, ce qui constitue un obstacle naturel qui fausse la direction du vent en fonction de la provenance de la masse d'air. La direction et la vitesse du vent utilisées comme référence dans ce rapport sont celles de la station CPE.

La Figure 6 présente la rose des vents sur la station CPE du 01/01/2023 au 31/12/2023 à partir des moyennes horaires.

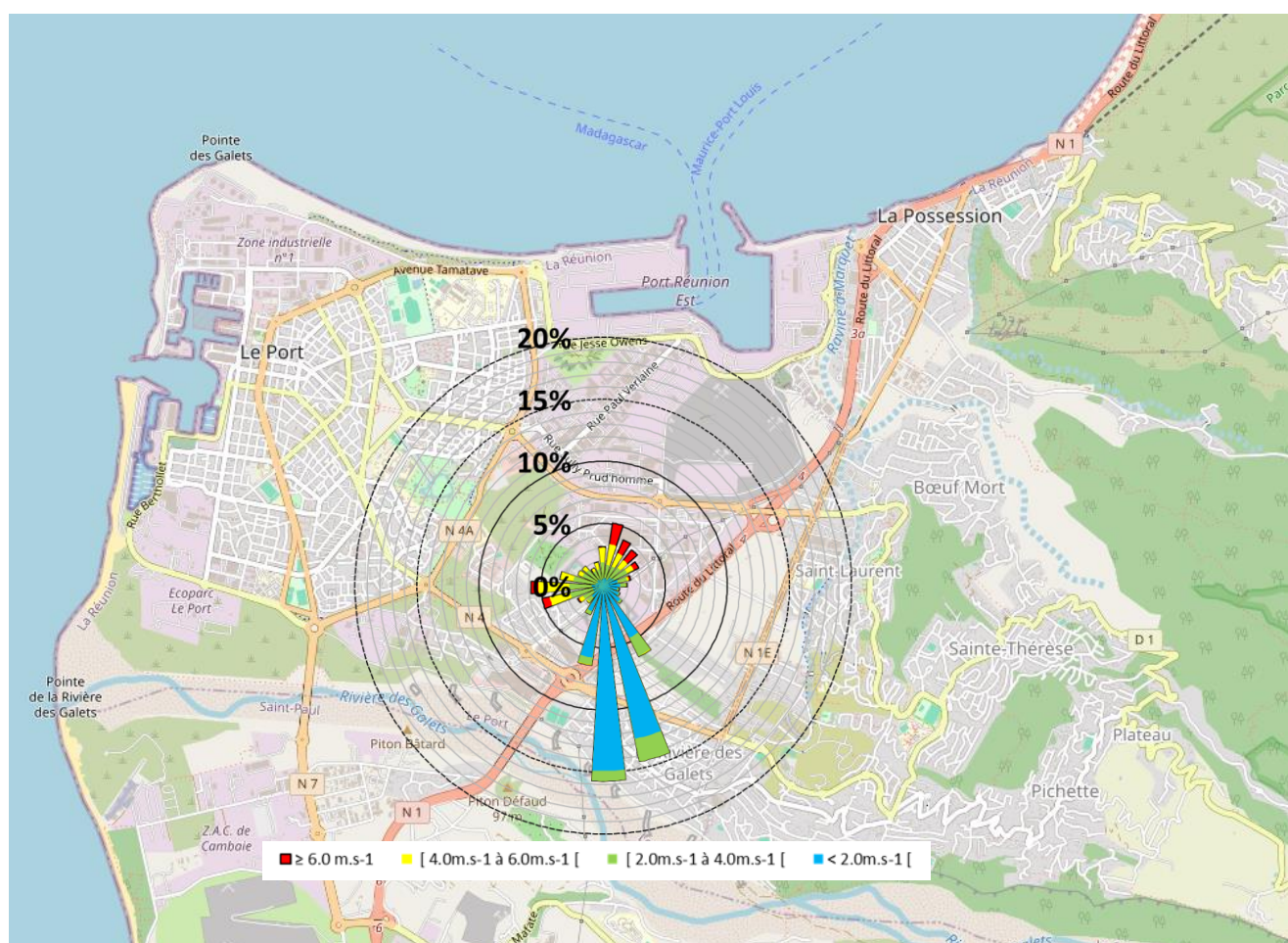


Figure 6 : Rose des vents sur la station CPE du 1^{er} janvier au 31 décembre 2023 (Source fond de carte : OpenStreetMap).

Du 1^{er} janvier au 31 décembre 2023 on constate sur la station CPE, une majorité de vents faibles de secteur Sud-Est à Sud. Les vents modérés à forts proviennent des secteurs Nord-Est et Ouest (cf. Figure 6).

Le traitement des concentrations de NO et de NO₂ en fonction de la vitesse et de la direction du vent permet de représenter graphiquement le ou les secteurs de vent où les concentrations sont les plus élevées, le tout en fonction de la vitesse du vent.

La *Figure 7* présente les roses des concentrations moyennes horaires en NO et NO₂ pour chaque secteur et vitesse de vent considérés, sur les stations MQT et CPE du 01/01/2023 au 31/12/2023 à partir des mesures de vitesse et de direction du vent mesurées sur la station de mesure CPE.

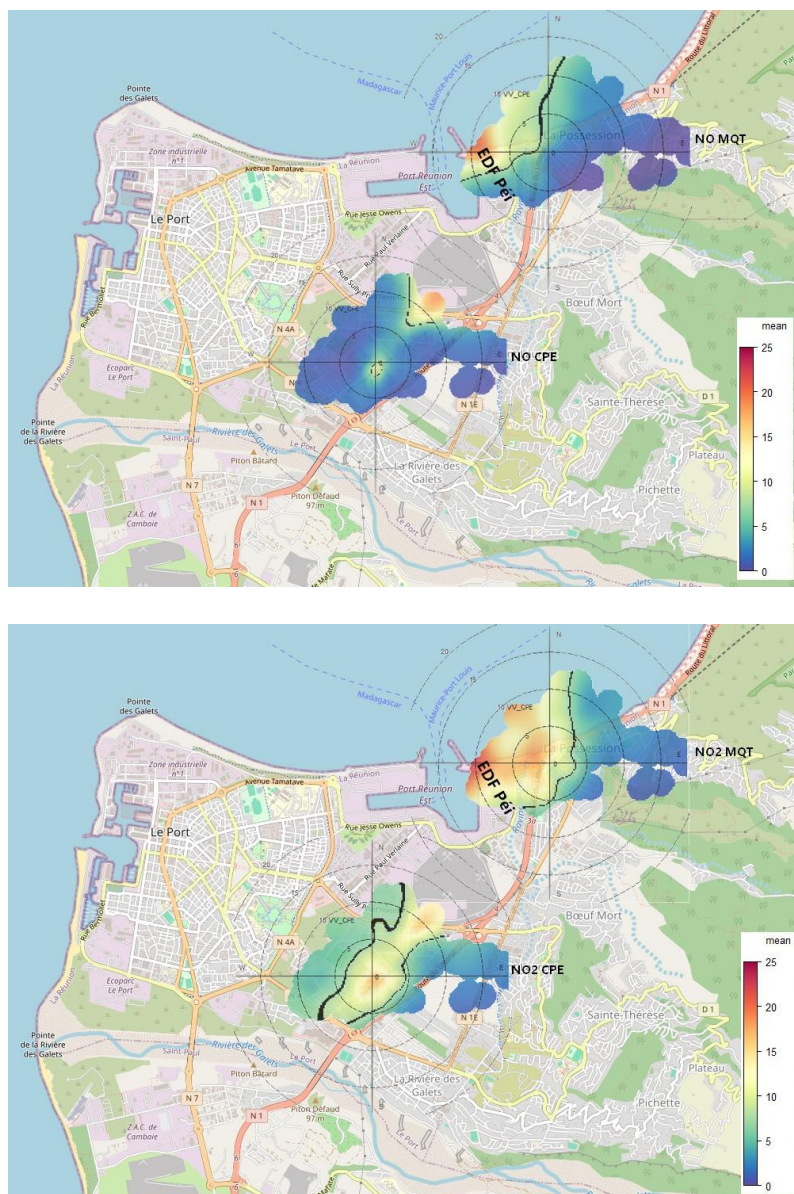


Figure 7 : Roses de pollution en NO et en NO₂ (µg/m³/h) sur les stations MQT et CPE du 1^{er} janvier 2023 au 31 décembre 2023 (Source fond de carte : OpenStreetMap).

La **station CPE**, est entourée d'axes routiers fréquentés qui sont comme la centrale thermique EDF-PEI des sources d'émissions d'oxydes d'azote. On retrouve au Nord la N1001, à l'Est la N1, au Sud la N7 et à l'Ouest la N4A (cf figure 8). La distance de la station de mesures à ces axes routiers et à la centrale thermique EDF-PEI la classe comme station urbaine de fond sous influence industrielle.

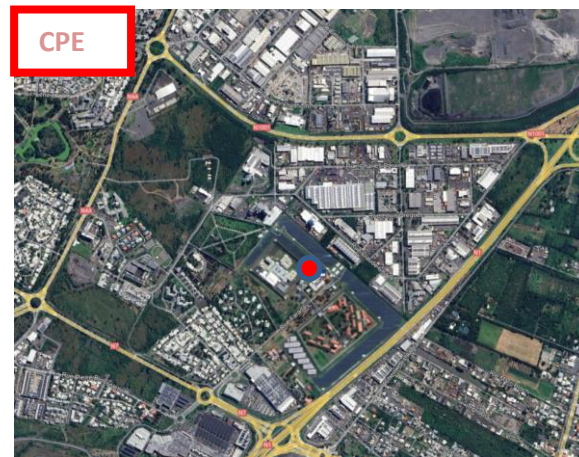


Figure 8 : Emplacement de la station CPE et des axes routiers majeurs du secteur (Source : Google Earth).

Les mesures de la **station CPE** indiquent sur la figure 7 des moyennes de **concentrations en NO plus élevées par vents forts (> 10m/s) de secteur Nord-Est (moyenne ~15 µg/m³)**. Ce qui correspond à une masse d'air en provenance de la centrale EDF-PEI cumulée aux émissions urbaines locales comme celles émises par l'axe routier N1001.

Par vents calmes (<2m/s), ce qui correspond à une situation météorologique stable, favorable à l'accumulation des polluants, on constate également des niveaux plus soutenus en NO de 10 à 15 µg/m³.

Sur la figure 7 on constate pour la **station CPE** des moyennes de **concentrations en NO₂ globalement plus homogènes qu'en NO sur l'ensemble des secteurs de vents**, avec la mise en évidence de **concentrations en NO₂ plus élevées (~15 µg/m³) quand la masse d'air provient de la centrale EDF-PEI par vents forts de secteur Nord-Est**. Des niveaux de concentrations ~15µg/m³ sont également constatés quand les conditions météorologiques sont défavorables à la dispersion des polluants (vents calmes <2m/s).

La station MQT est entourée d'axes routiers qui sont comme la centrale thermique EDF-PEI des sources d'émissions d'oxydes d'azote. On retrouve sur le secteur Nord-Est à Sud-Ouest la N1 à fort trafic et d'Est à Sud-Est la N1E (Cf figure 9). La proximité de la station de mesure MQT à l'axe N1 et la distance la séparant de la centrale thermique EDF-PEI la classe comme station sous influence du trafic routier et industrielle.



Figure 9 : Emplacement de la station MQT et des axes routiers majeurs du secteur (Source : Google Earth).

On constate sur la figure 7 pour la station MQT, des moyennes de **concentrations en NO plus élevées par vents modérés (entre 5 et 10m/s) de secteur Ouest** que l'on peut attribuer aux émissions de centrale combinées aux émissions de l'axe routier N1.

On constate les moyennes de **concentrations en NO₂ les plus élevées par vents faibles à forts de secteurs Ouest à Nord-Ouest** que l'on peut attribuer aux émissions de la centrale combinées aux émissions de l'axe routier N1.

Les concentrations moyennes horaires de NO₂ relevées sur les stations de surveillance de la qualité de l'air MQT et CPE sont toutefois en deçà des seuils réglementaires.

9. Conclusion

La surveillance des niveaux de concentrations de dioxyde d'azote (NO₂) a été réalisée sur deux sites fixes dans l'environnement proche de la centrale thermique EDF-PEI Port Est, dans le cadre de l'arrêté préfectoral n° 2010-2831/SG/DRCTCV du 30 novembre 2010. L'objectif de cette surveillance est d'évaluer les retombées de polluants atmosphériques de la centrale.

Cette surveillance a été réalisée du 1^{er} janvier 2023 au 31 décembre 2023 par Atmo Réunion, sur les stations de surveillance fixes « Maison de Quartier Terrain de Sel (MQT) » et « Centre Pénitentiaire (CPE) », localisées au Sud et à l'Est de la centrale thermique EDF-PEI. Les sites de mesure ont été équipés d'analyseurs automatiques conformes pour la mesure réglementaire de la qualité de l'air (à la norme européenne NF EN 14211 (Principe de mesure : Chimiluminescence).

Les axes routiers environnant les deux sites de mesures sont comme la centrale thermique EDF-PEI une source d'émission d'oxyde d'azote. On constate des concentrations de NO₂ plus élevées sur la station MQT par vents modérés à forts de secteur Ouest, masses d'air constituées des émissions de NO₂ de la centrale thermique EDF-PEI combinées avec celles de la route Nationale 1. Sur la station CPE les concentrations sont plus élevées quand la masse d'air provient également de la centrale EDF-PEI par vents forts de secteur Nord-Est.

Au vu des résultats de cette surveillance, il apparaît un impact des émissions de la centrale EDF-PEI pour le **dioxyde d'azote (NO₂)** sur les deux sites instrumentés, avec des niveaux mesurés inférieurs aux seuils réglementaires. **Les normes réglementaires ont été respectées durant la période de surveillance sur ces deux stations.**



RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmo-reunion.net

Atmo Réunion
7, rue Mahé, La Mare,
97438 Sainte-Marie
Fax : 02 62 28 97 08
Tél. : 02 62 28 39 40
ora@atmo-reunion.net

