

Scal Air

Mesurer, Surveiller, Informer



Campagne de mesure de la qualité de l'air à Numbo

28 janvier 2021 – 05 mars 2021

20 avril 2021 – 21 juillet 2021



CONDITIONS DE DIFFUSION

Scal'Air est l'association de surveillance de la qualité de l'air en Nouvelle-Calédonie. Elle a pour mission principale la surveillance de la qualité de l'air et l'information du public et des autorités compétentes, par la publication de résultats sous forme de communiqués, bulletins, rapports et indices quotidiens.

A ce titre et compte tenu de son objet statutaire à but non lucratif, Scal'Air se veut garante de la transparence de l'information concernant ses données et rapports d'études.

Toute utilisation partielle ou totale de ce document est libre, et doit faire référence à l'association Scal'Air et au titre du présent rapport.

Les données contenues dans ce rapport restent la propriété de Scal'Air.

Les données corrigées ne seront pas systématiquement rediffusées en cas de modifications ultérieures.

Scal'Air ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aurait pas donné d'accord préalable.

L'association remercie PROMED pour la mise à disposition du terrain.

PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

- Intervenants techniques :

Supervision technique : Alexandre TCHIN, Responsable technique

Assistance technique : Boris FILIMOAGA, Kévin AUBRY, Techniciens

- Intervenants études :

Rédaction : Laïna PEROTIN, Chargée d'études et de communication

Vérification : Sarah DUPUY, Chargée d'études

Approbation : Alexandra MALAVAL-CHEVAL, Directrice de Scal'Air

Date de publication : 12 octobre 2022

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION.....	5
2. PRESENTATION DE L'ETUDE	5
2.1. Les différents polluants surveillés	5
2.2. Origines des polluants surveillés (réseau de Nouméa)	6
2.3. L'emplacement du laboratoire mobile et ses caractéristiques	7
2.4. Paramètres météorologiques	9
2.4.1. Directions et vitesses des vents	9
2.4.2. Température et pluviométrie	10
3. RESULTATS ET COMMENTAIRES	10
3.1. L'indice de la qualité de l'air	10
3.2. Les mesures continues : SO ₂ , PM ₁₀ et PM _{2.5}	11
3.2.1. Evolution des concentrations de polluants sur la période d'étude	11
3.2.2. Influences météorologiques	14
3.2.3. Comparaison avec les campagnes précédentes de type « sous influence industrielle »	17
3.3. Comparaison avec le réseau de mesure fixe de Nouméa	19
3.4. Les mesures à analyse différée : retombées atmosphériques et métaux lourds	21
3.4.1. Les retombées atmosphériques	21
3.4.2. Les métaux lourds dans les retombées atmosphériques	22
3.4.3. Les métaux lourds contenus dans les PM ₁₀	24
4. CONCLUSION	26

1. INTRODUCTION

Scal'Air assure le suivi de la qualité de l'air à Nouméa depuis 2007. Le congrès de la Nouvelle-Calédonie a adopté la délibération n°219 du 11 janvier 2017 relative à l'amélioration de la qualité de l'air ambiant, qui sert de socle réglementaire au travers d'arrêtés. Scal'Air se base également sur les réglementations provinciales des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) qui fixent des prescriptions applicables à la surveillance de la qualité de l'air autour de certains sites industriels.

A Nouméa, le réseau de mesures de Scal'Air est composé de quatre stations fixes, équipées d'analyseurs et de préleveurs automatiques permettant de mesurer en continu les concentrations des divers polluants atmosphériques (dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, particules fines PM₁₀ et PM_{2.5}, métaux lourds, etc...) dans l'air ambiant. Depuis 2009, le réseau de mesures est complété par une station dite « mobile » positionnée dans des zones ne faisant pas l'objet d'une surveillance en continu.

Le secteur de Numbo a déjà fait l'objet de trois études de la qualité de l'air menées par Scal'Air. La première étude placée à N'Du, d'une durée de 5 mois en 2011, avait dressé un premier état des lieux quant à l'impact de l'activité industrielle sur la qualité de l'air dans ce secteur. L'étude avait relevé des dépassements de seuils journaliers de SO₂ et confirmé l'exposition de la presqu'île de Ducos aux émissions d'origine industrielle, du fait de la présence des vents dominants de secteur est à sud-est. Ce premier constat avait été complété par une plus courte étude réalisée sur Numbo de mars à juin 2012 qui avait confirmé que la pollution mesurée se traduisait essentiellement par la présence de dioxyde de soufre, polluant émis par la centrale thermique de Doniambo. Certaines valeurs de référence, telles que le seuil d'information et de recommandation et la valeur limite horaire, avait également été dépassée.

Dans le cadre d'un suivi régulier au pas de temps de 4 ans afin d'évaluer l'évolution de la qualité de l'air, une campagne de mesure similaire à celle de 2011 a été menée au niveau du CHT de Raoul Follereau d'octobre 2015 à février 2016. Encore une fois, l'étude confirme un site principalement affecté par le SO₂ à la différence que les valeurs de référence sont respectées. L'évolution des niveaux de dioxyde de soufre témoignent de l'influence directe de l'activité industrielle : l'arrêt de l'utilisation du fioul à haute teneur en soufre (HTS) est vraisemblablement à l'origine de la réduction de la pollution ambiante en SO₂.

Le présent rapport d'étude présente les résultats de la quatrième campagne de mesure sur ce site à 4 nouvelles années d'intervalle.

2. PRESENTATION DE L'ETUDE

2.1. Les différents polluants surveillés

Les polluants mesurés par le laboratoire mobile sont les mêmes que ceux mesurés sur le réseau fixe de surveillance : le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote et plus particulièrement le dioxyde d'azote (NO₂), les particules fines PM₁₀ et PM_{2.5} (particules dont la taille est inférieure à 10 et 2.5 µm

respectivement), l'ozone ainsi que les retombées atmosphériques, mesurées grâce à des jauges Owen. Les métaux lourds contenus dans les PM₁₀ et dans les retombées atmosphériques ont également été mesurés lors de cette campagne du laboratoire mobile. Les données de dioxyde d'azote (NO₂) acquises au cours de cette campagne de mesure ont été invalidées pour cause de problème technique.

Le SO₂ et l'ozone sont mesurés toutes les 15 minutes tandis que les particules fines en suspension (PM₁₀ et PM_{2,5}) sont mesurées toutes les deux heures. Les métaux lourds et les retombées atmosphériques sont mesurés ponctuellement par des campagnes de mesures à analyse différée.

La délibération n°219 du 11 janvier 2017 relative à l'amélioration de la qualité de l'air ambiant en Nouvelle-Calédonie impose une période de prélèvements minimum de 14% de l'année (soit huit semaines ou 56 jours) pour que la mesure soit considérée comme indicative et représentative de l'année, rendant possible la comparaison des résultats d'une campagne aux valeurs de références annuelles issues de la réglementation. Ce délai est de 33% de l'année pour les retombées atmosphériques de poussière.

Les conditions nécessaires pour effectuer cette comparaison sont une mesure aléatoire par semaine, répartie uniformément sur l'année, ou huit semaines réparties uniformément sur l'année. La présente campagne s'étend sur 128 jours, soit environ 18 semaines, ce qui correspond à 35% de l'année. En revanche, le critère de répartition sur l'année n'est pas rempli.

Lors de la campagne de mesure dans le quartier de Numbo, les métaux lourds présents dans les PM₁₀ ont été analysés pendant 10 semaines, soit 19% de l'année représentée. Les métaux lourds dans les retombées atmosphériques ont quant à eux été mesurés lors de 2 campagnes de 28 jours, ce qui correspond à un taux de représentativité de 15%.

Les règles et recommandations relatives à la validation des données imposent un taux de fonctionnement (pourcentages de bon fonctionnement des appareils de mesure) au moins égal à 75%. Pour les cinq polluants mesurés de façon automatique, ce critère de validation est largement rempli avec plus de 97% des données valides, permettant une exploitation statistique cohérente des données obtenues, sauf pour les PM_{2,5} sur la première période d'échantillonnage (28/01/2021 au 05/03/2021) qui ne comptabilisent que 65.4% de fonctionnement.

Les parties qui suivent présentent l'exploitation des données. Dans un premier temps les polluants mesurés en continu puis dans un second temps ceux mesurés puis analysés de façon différée.

2.2. Origines des polluants surveillés (réseau de Nouméa)

Le dioxyde de soufre (SO₂) est caractéristique des émissions d'origine industrielle. On estime que la part d'émission de SO₂ liée au trafic routier est quant à elle très faible. A Nouméa, c'est la combustion d'hydrocarbures, notamment de fioul, au niveau de la centrale thermique de Doniambo, qui est à l'origine du SO₂.

Le dioxyde d'azote (NO₂) est un polluant caractéristique des émissions d'origines routières (véhicules automobiles, poids lourds ou deux roues). Il est également lié à l'activité industrielle, notamment aux émissions de la centrale thermique de Doniambo à Nouméa.

A Nouméa, les poussières fines d'origine anthropique sont préférentiellement émises au niveau de la centrale thermique, du processus de traitement des minerais de nickel, du trafic routier et maritime mais aussi d'activités industrielles ou artisanales diverses, notamment situées au niveau de la zone industrielle de Ducos, et de toute activité de brûlage. Une fois déposées, les particules peuvent ensuite être remises en suspension sous l'action du vent ou en zone urbaine, sous l'action du trafic routier.

L'ozone (O₃) troposphérique, situé entre 0 et 12 km d'altitude, est un polluant secondaire issu de la transformation chimique dans l'atmosphère de certains polluants dits primaires, en particulier les oxydes d'azote (NOx), le monoxyde de carbone (CO) et les composés organiques volatils (COV), sous l'effet du rayonnement solaire.

Pour plus d'informations sur les polluants et les valeurs limites ou valeurs seuil associées, consultez [les fiches polluants](#) et [la réglementation](#) disponibles sur le site internet www.scalair.nc.

2.3. L'emplacement du laboratoire mobile et ses caractéristiques

Emplacement du laboratoire mobile : à proximité de l'entreprise PROMED sur le bout de la presqu'île de Ducos, au niveau du site de Numbo.

Caractéristiques : ce secteur est avéré être sous influence de l'activité du site industriel de Doniambo (usine pyro-métallurgique et centrale thermique) sous le régime des vents d'Alizés.

Intérêts : collecter des informations sur l'évolution des concentrations mesurées dans des zones « sous influence » industrielle, représentatives de niveaux élevés de polluants atmosphériques où la population est susceptible d'être exposée.

Période d'échantillonnage : la campagne d'échantillonnage a débuté le 28 janvier 2021 et a dû être arrêtée prématurément le 5 mars 2021 en raison d'un phénomène cyclonique. S'en est suivi un confinement en raison de la crise sanitaire mondiale en lien avec la Covid. La campagne a pu reprendre le 20 avril 2021 jusqu'au 21 juillet 2021.

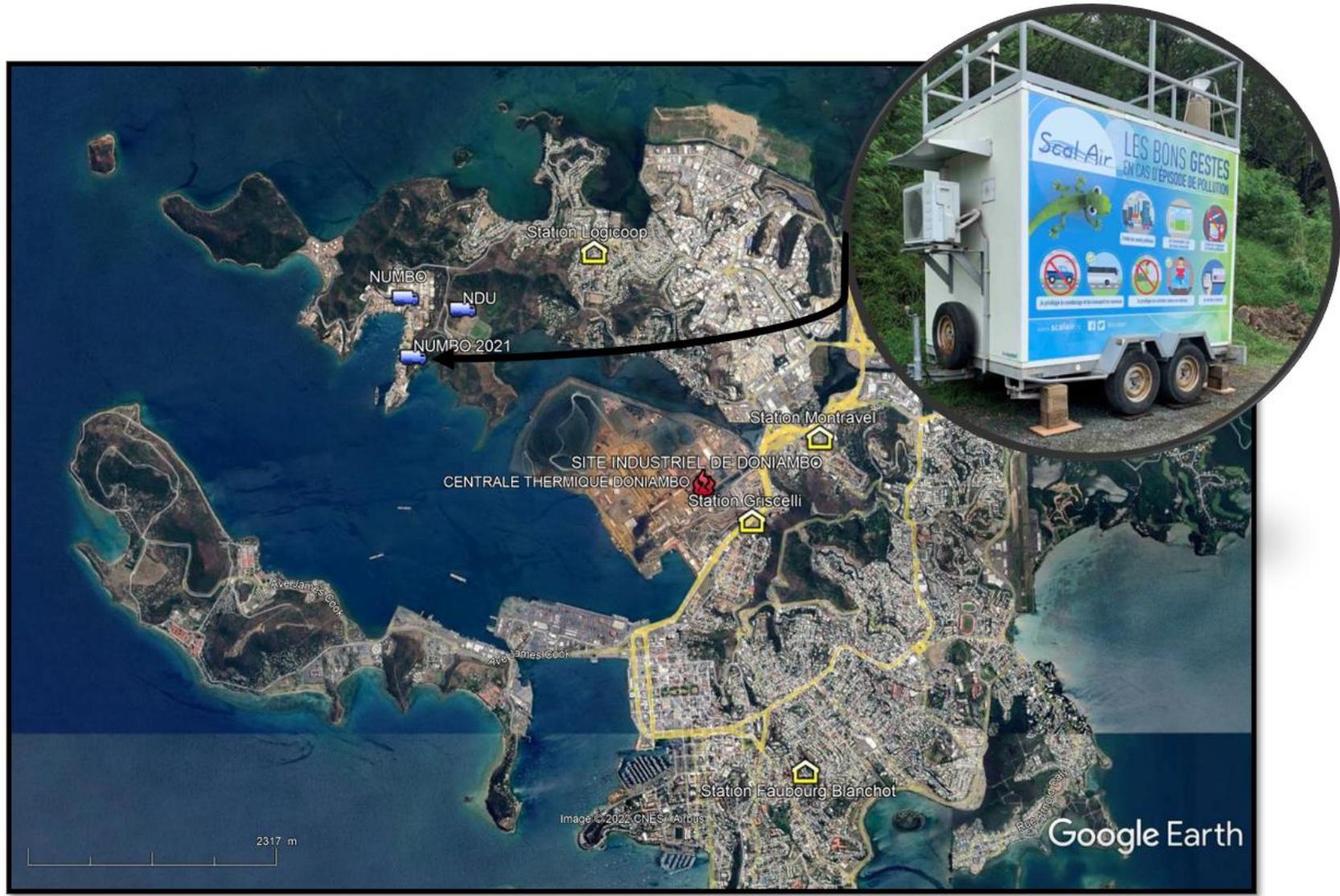


Figure 1 : Localisation géographique du site du laboratoire mobile lors de la campagne sur Numbo en 2021 et des anciennes campagnes dans le secteur ainsi que des stations fixes du réseau de Nouméa

2.4. Paramètres météorologiques

Les paramètres météorologiques susceptibles d'exercer une influence sur la concentration des polluants en un site donné sont majoritairement la vitesse et la direction du vent, le volume des précipitations et la température de l'air.

2.4.1. Directions et vitesses des vents

La figure 2 présente la rose des vents de la période de campagne.

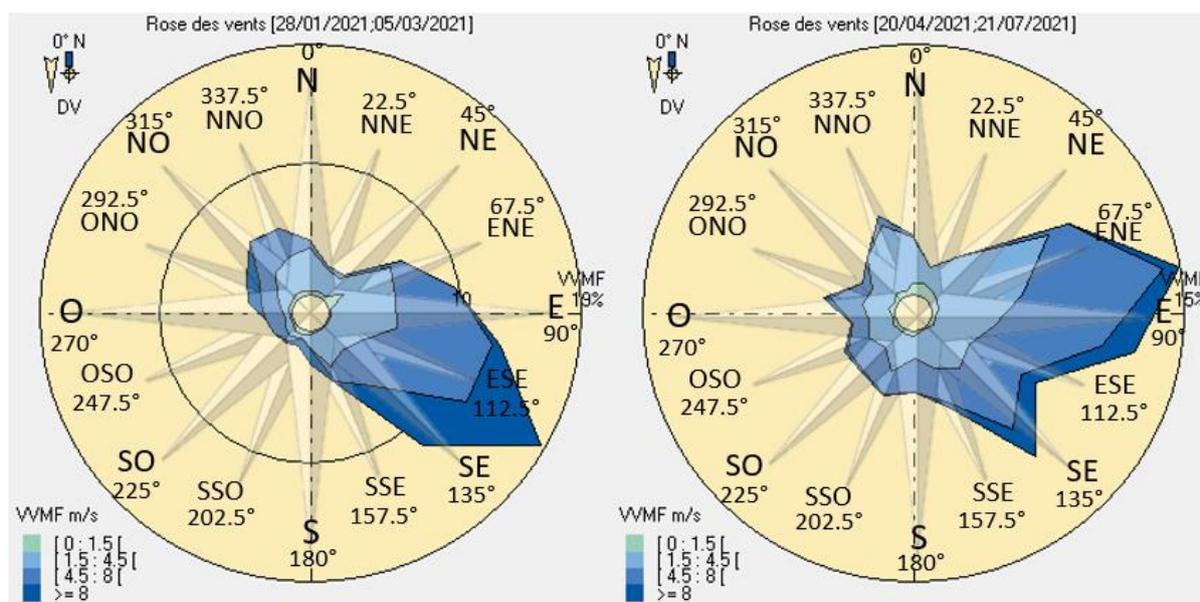


Figure 2 : Rose des vents sur les deux périodes d'étude (du 28/01/2021 au 05/03/2021 et du 20/04/2021 au 21/07/2021), d'après les données fournies par Météo-France

Sur la période de mesure, du 28/01/2021 au 05/03/2021, les vents ont majoritairement été orientés est-nord-est à sud-sud-est (70° à 150°). Ces vents dominants représentent environ 59.5% des vents totaux sur la première période. Ils favorisent la dispersion des polluants industriels en provenance du site industriel de Doniambo vers la grande rade mais également vers la presqu'île de Ducos avec notamment la station de Logicoop et le site de Numbo. Au cours de la première période d'étude, on observe majoritairement des vents de faible (1.5 à 4.5 m/s) et moyenne (4.5 à 8 m/s) intensité. Ces vents représentent respectivement 38.4% et 39.5% des vents totaux sur la première période d'étude. Les vents très faibles (0 à 1.5 m/s) représentent 5.1%, tandis que les vents forts (> 8 m/s) représentent 17% des vents totaux.

Sur la seconde période de mesure, du 20/04/2021 au 21/07/2021, les vents de secteurs est-nord-est sont un peu plus mesurés que durant le début de l'année. Néanmoins, les secteurs dominants restent globalement les mêmes, nord-est à sud-sud-est représentant 54.0% des vents totaux. Au cours de cette seconde période d'étude, les vents de faibles et de moyennes intensité représentent respectivement 48.8% et 38.0% des vents totaux. Les vents très faibles représentent 5.8%, tandis que les vents forts représentent 7.4% des vents totaux.

Globalement, les mêmes secteurs de vents sont mesurés sur les deux périodes de mesure. La répartition des intensités est elle aussi similaire au cours des deux périodes de mesure avec des vents forts mesurés en plus grande quantité au début de l'année.

2.4.2. Température et pluviométrie

La figure suivante présente les précipitations ainsi que la température de l'air mesurées lors du fonctionnement du laboratoire mobile sur le site de PROMED à Numbo, durant les sept premiers mois de 2021.

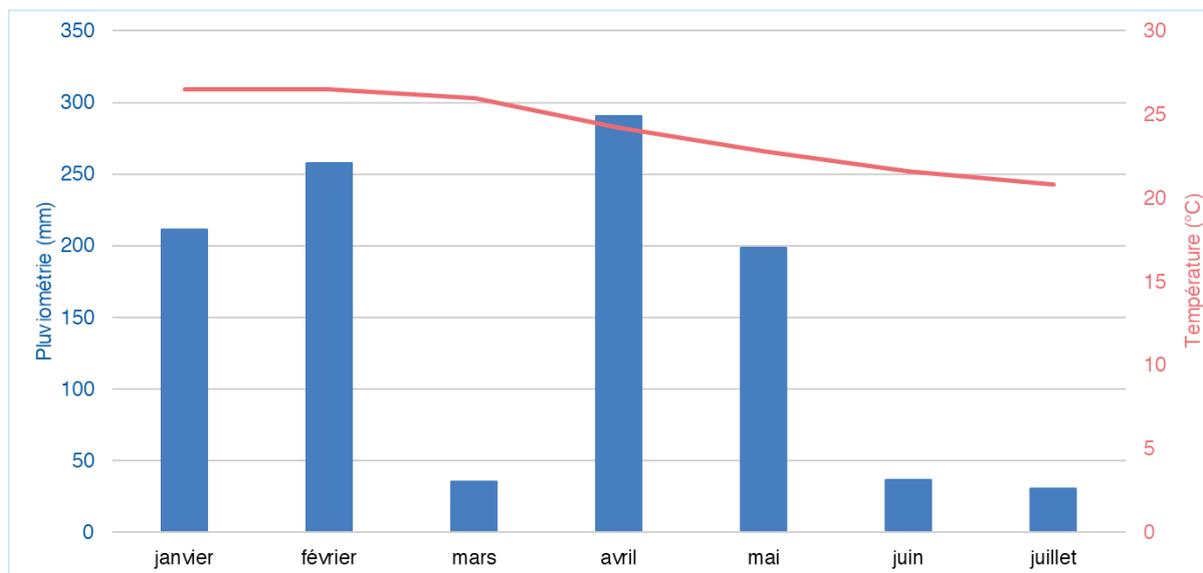


Figure 3 : Pluviométrie (mm) et températures moyennes mensuelles de l'air (°C) enregistrées par la station du Faubourg Blanchot de Météo France (Nouméa) sur la période de janvier à juillet 2021

Cette campagne de mesure a débuté durant la saison chaude et s'est terminée à la mi-saison fraîche. Les températures moyennes varient de 26.5°C à 20.8°C.

Les précipitations mensuelles ont été élevées durant les mois de janvier, février, avril et mai variant entre 198.9 mm et 290.9 mm. Les mois de mars, juin et juillet ont été plus secs avec 36.6 mm de précipitation cumulée maximale (juin).

Les précipitations, par lessivage de l'atmosphère, favorisent la retombée des particules en suspension sur le sol et donc la diminution des niveaux de polluants dans l'air ambiant.

3. RESULTATS ET COMMENTAIRES

3.1. L'indice de la qualité de l'air

Les indices de la qualité de l'air par station (IQA) sont calculés sur chaque site fixe de mesure disposant d'au moins un paramètre surveillé en continu (SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, O₃). Ces indices sont calculés et diffusés quotidiennement pour chaque station du réseau de Nouméa. Les indices vont de 1, ce qui est très bon, à 10, ce qui est très mauvais.

Ces indices sont représentatifs de la pollution la plus élevée de la journée, dans la zone surveillée, à laquelle la population est susceptible d'être exposée.

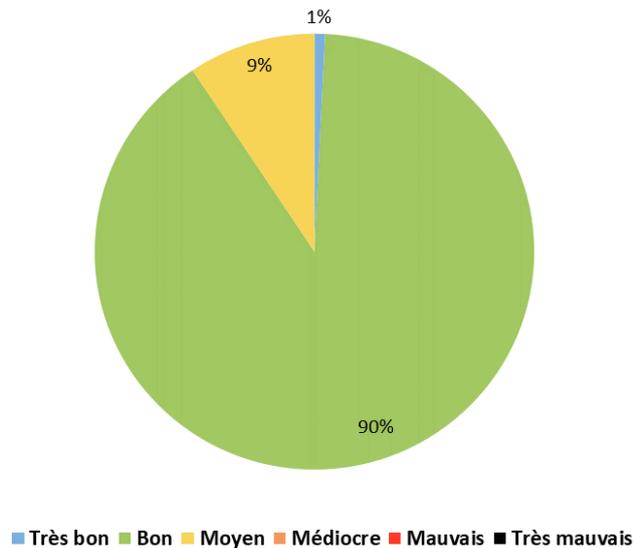


Figure 4 : Indices de la qualité de l'air calculés à partir des concentrations en polluants issues du laboratoire mobile (site de Numbo) sur les deux périodes de mesure

Le diagramme suivant présente les proportions d'indices sur le site de mesure de la présente étude.

D'après la figure 4, l'indice de la qualité de l'air moyen représente 9% de la période, soit 12 jours sur les 128 jours de mesure. Les poussières fines PM_{10} et l'ozone (O_3) sont responsables de ces indices moyens.

90% de la période est caractérisée par un indice de la qualité de l'air bon et 1% par un indice très bon, soit 125 jours et 1 jours respectivement sur les 128 jours de mesure.

3.2. Les mesures continues : SO_2 , O_3 , PM_{10} et $PM_{2.5}$

3.2.1. Evolution des concentrations de polluants sur la période d'étude

Les figures suivantes (5, 6 et 7) présentent les concentrations en SO_2 et O_3 calculées sur différents pas de temps, ainsi que les valeurs limites et seuils associés.

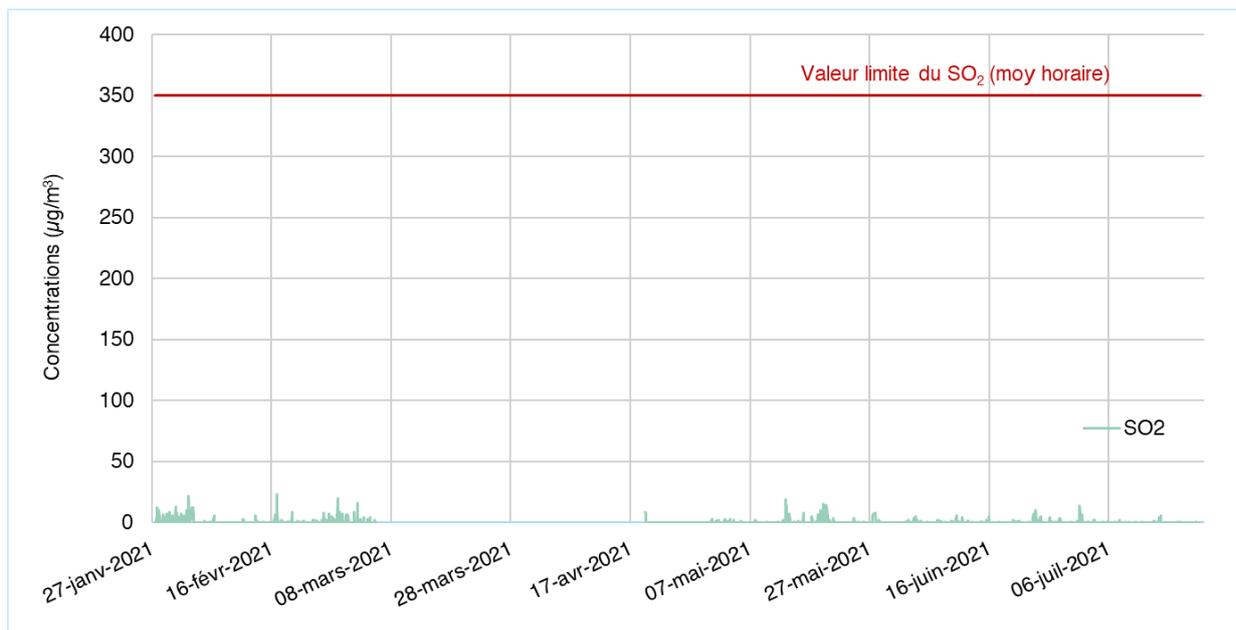


Figure 5 : Concentrations moyennes horaires en SO_2 mesurée par le laboratoire mobile sur le site de Numbo, du 28/01/2021 au 21/07/2021

Sur la période de mesure, les concentrations moyennes horaires en SO_2 sont faibles et ne dépassent pas la valeur limite horaire fixée à $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (à ne pas dépasser plus de 24 fois par an) (figure 5). La concentration horaire moyenne maximale est $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$, atteinte le 16/02/2021 à 22h.

La concentration moyenne journalière maximale sur la période d'étude a été atteinte le 02/02/2021, avec une valeur de $6.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La valeur limite journalière (à ne pas dépasser plus de 3 jours/an) fixée à $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$, est donc respectée.

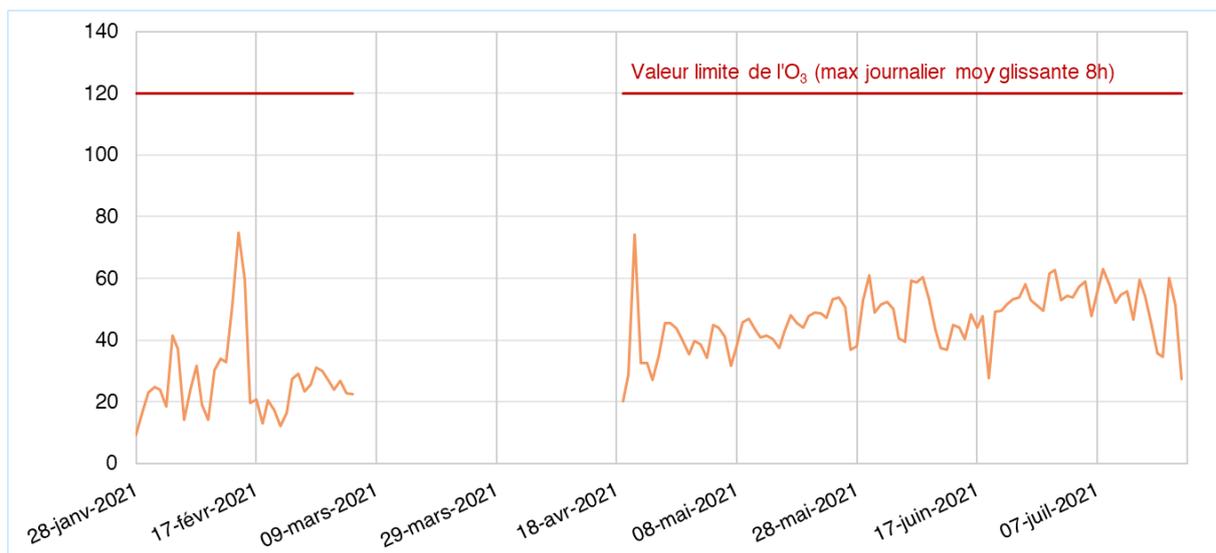


Figure 6 : Concentrations maximales des moyennes horaires glissantes sur 8 heures par jour en O_3 , mesurées par le laboratoire mobile sur le site de Numbo, du 28/01/2021 au 21/07/2021

Les maximums journaliers des moyennes glissantes sur 8h en O_3 sont inférieurs à la valeur limite fixée à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (à ne pas dépasser plus de 25 jours par an). Le maximum mesuré est de $74.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 14/02/2022.

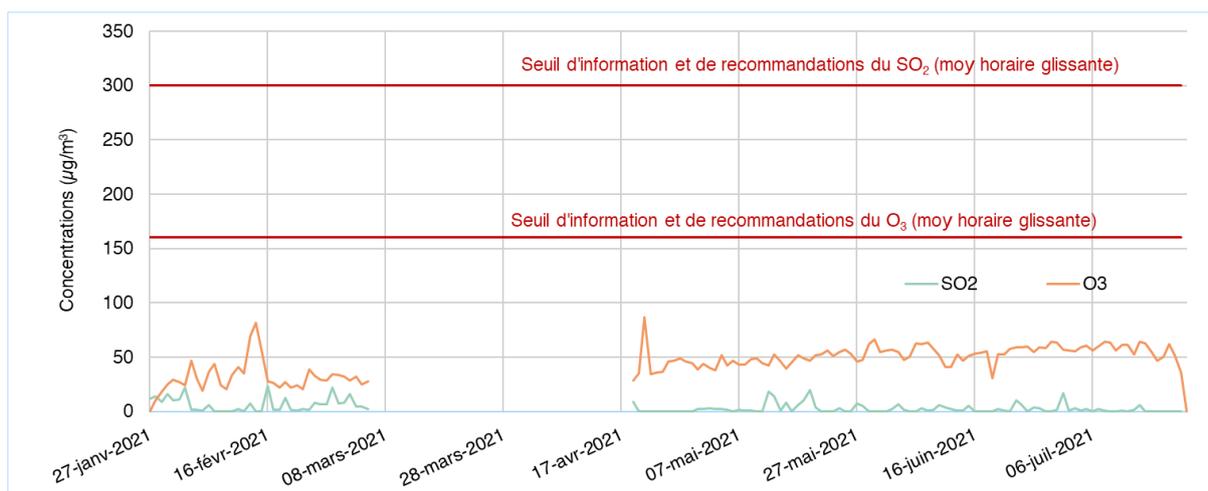


Figure 7 : Concentrations maximales des moyennes horaires glissantes sur 15 minutes par jour en SO_2 et en O_3 mesurées par le laboratoire mobile sur le site de Numbo, du 28/01/2021 au 21/07/2021

Les valeurs maximales des concentrations en moyennes horaires glissantes sur 15 minutes de SO_2 et de O_3 sont également faibles et respectent les seuils d'information et de recommandations horaires

fixés à 300 et 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivement (figure 7). La moyenne horaire glissante sur 15 minutes maximale en SO_2 est de 23.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ atteint le 16/02/2021 et celle de l' O_3 est de 87.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ atteint le 21/04/2021.

La figure suivante présente l'évolution de la concentration moyenne journalière des PM_{10} (noir) et des $\text{PM}_{2.5}$ (gris) durant la période de mesure.

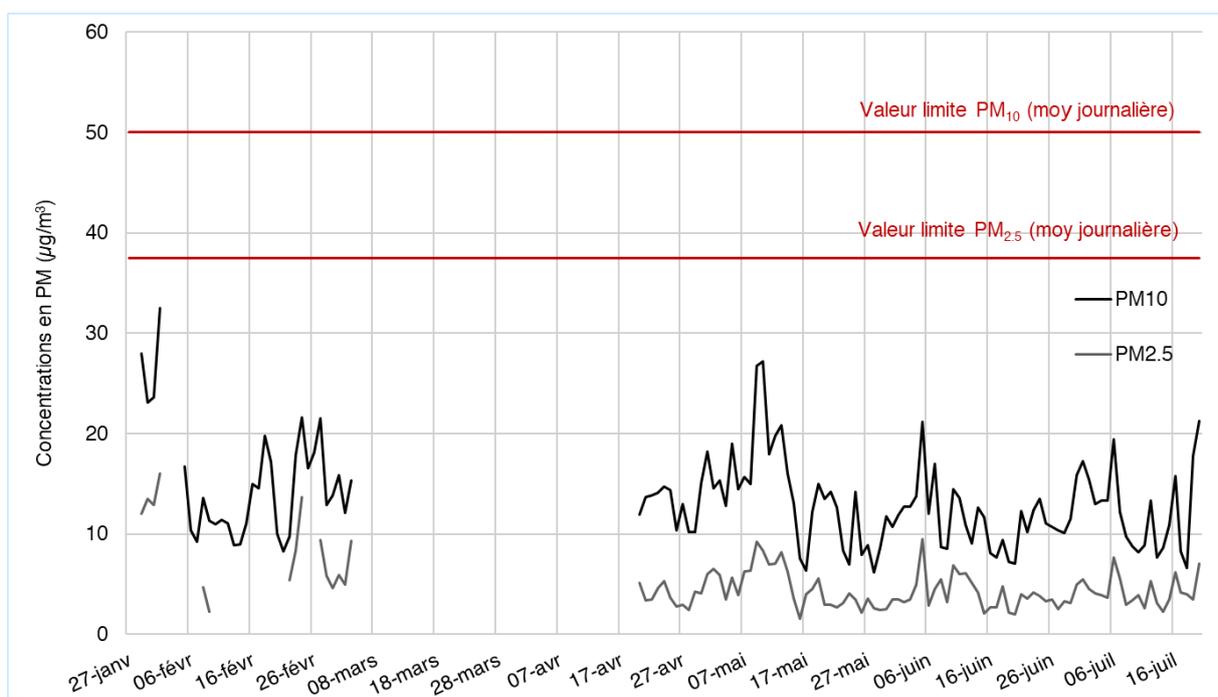


Figure 8 : Concentrations journalières moyennes en particules fines PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$ mesurées par le laboratoire mobile dans le quartier de Numbo, sur la période du 28/01/2021 au 05/03/2021 et du 20/04/2021 au 21/07/2021

Les concentrations journalières moyennes varient entre 6.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 32.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM_{10} , et entre 1.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 16.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les $\text{PM}_{2.5}$. Les valeurs limites journalières à ne pas dépasser et fixées à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 37.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM_{10} et les $\text{PM}_{2.5}$ respectivement, sont donc respectées.

La figure 9 présente l'évolution des concentrations maximales des moyennes journalières glissantes des PM_{10} (noir) et des $\text{PM}_{2.5}$ (gris) durant la période de mesure.

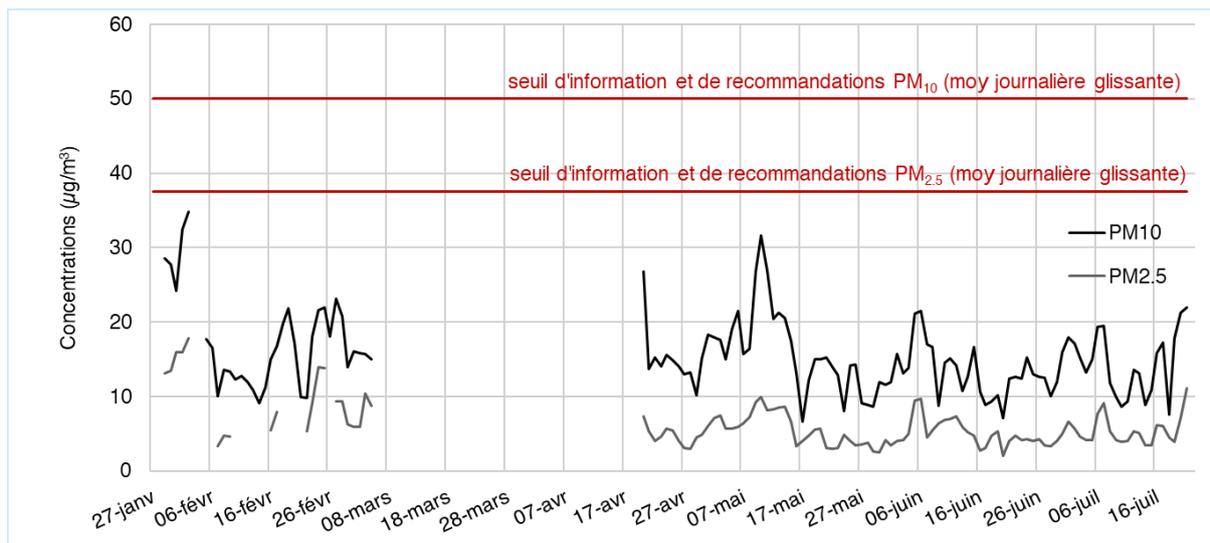


Figure 9 : Concentrations maximales des moyennes journalières glissantes en particules fines en suspension (PM₁₀ et PM_{2.5}) mesurées par le laboratoire mobile dans le quartier de Numbo, sur la période du 28/01/2021 au 05/03/2021 et du 20/04/2021 au 21/07/2021

Les seuils d'information et de recommandations à destination des personnes sensibles, fixés à 50 µg/m³ pour les PM₁₀ et 37.5 µg/m³ pour les PM_{2.5} sont respectés sur toute la période de mesure. Son mode de calcul, différent de celui de la valeur limite journalière, correspond à une moyenne journalière glissante sur 24h (pas nécessairement sur une journée). De fait, les seuils d'alerte fixés à 75 µg/m³ pour les PM₁₀ et à 50 µg/m³ pour les PM_{2.5} sont également respectés (figure 9).

Avec des valeurs de 13.4 µg/m³ et 4.9 µg/m³, respectivement pour les PM₁₀ et les PM_{2.5}, les concentrations moyennes sur la période de mesure respectent les valeurs limites annuelles (PM₁₀ = 30 µg/m³ et PM_{2.5} = 20 µg/m³) et objectifs de qualité annuels (PM₁₀ = 20 µg/m³ et PM_{2.5} = 10 µg/m³). La valeur cible annuelle pour les PM_{2.5}, de 15 µg/m³ est également respectée.

3.2.2. Influences météorologiques

La rose des pollutions permet de corréler graphiquement les paramètres de concentration des polluants et de direction/vitesse des vents.

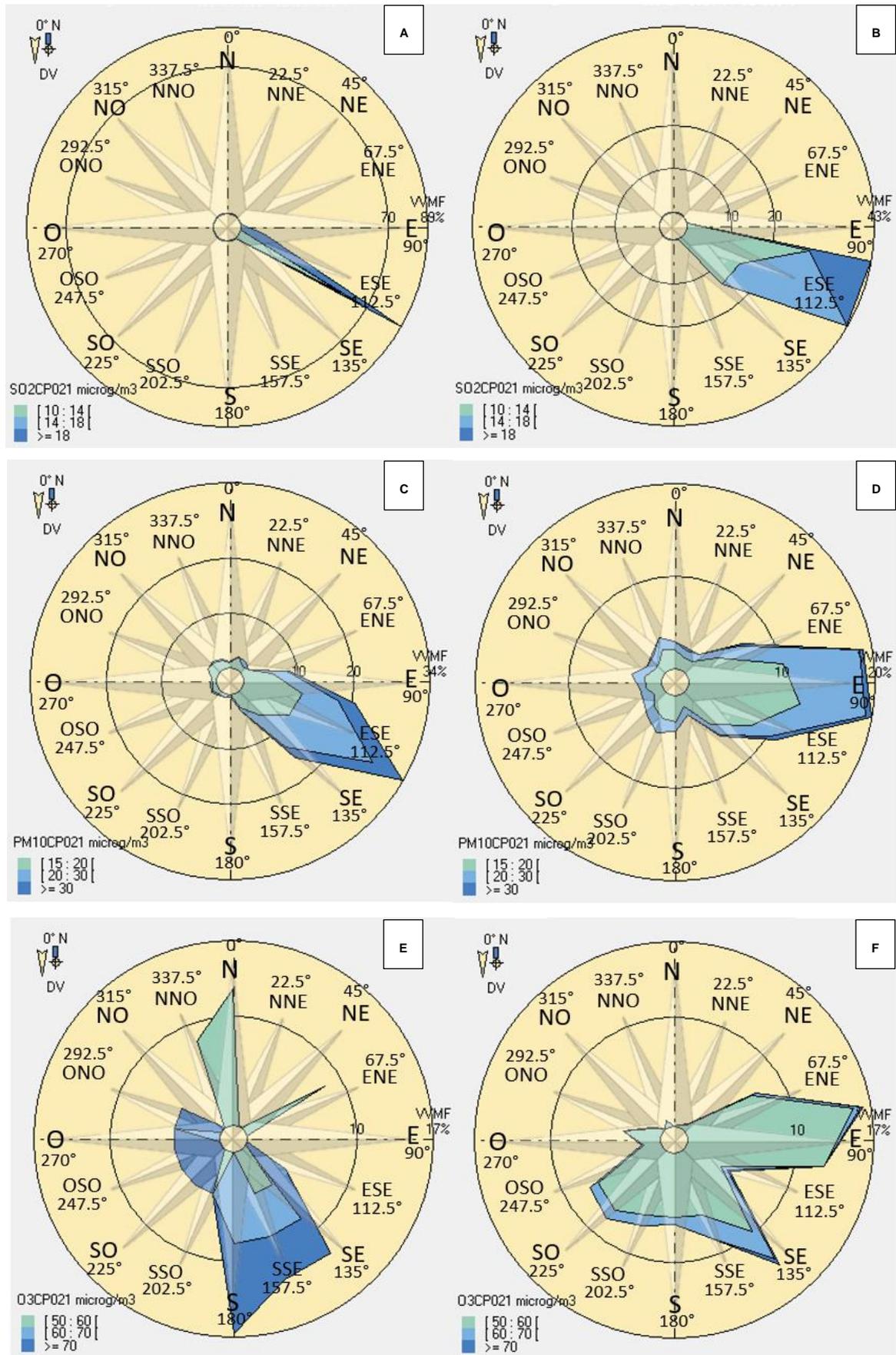


Figure 10 : Rose de pollution par le SO₂, les PM₁₀ et l'O₃ sur la période d'étude du 28/01/2021 au 05/03/2021 (A, C et E) et du 20/04/2021 au 21/07/2021 (B, D et F) d'après les données de vents fournies par Météo France - quartier de Numbo

D'après la figure 10 A & B, les concentrations en SO_2 mesurées entre $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et jusqu'à plus de $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sont essentiellement corrélées à des vents de secteur est-sud-est (112.5°) ce qui confirme l'origine industrielle du SO_2 , dispersé dans le sens du vent depuis le secteur de Doniambo (figure 11), ceci pour les deux périodes d'étude.

La figure 10 C & D montre une origine multi source des poussières PM_{10} mesurées durant la campagne, à des niveaux entre $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et jusqu'à plus de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les plus fortes concentrations de PM_{10} , supérieures à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sont corrélées aux vents de secteur est-sud-est durant la première période d'étude, puis à des vents globalement de secteur est durant la seconde période. Ces secteurs de vent correspondent aux secteurs de vents dominants mesurés sur la période de l'étude (figure 2).

L'origine des particules fines en suspension sur la zone de Numbo ne semble donc pas être liée uniquement aux émissions du site industriel de Doniambo. Ces émissions semblent également provenir de la zone industrielle de Ducos, située à l'est du point de mesure, et qui concentre beaucoup d'activités pouvant être émettrices de particules fines en suspension (figure 11).

Les roses de pollution de l' O_3 montrent une direction de l'origine du polluant quelque peu différente entre la première période de mesure et la seconde (figure 10 E & F). L'ozone, étant un polluant secondaire, ses sources d'émission sont tout aussi difficile à clairement identifier, contrairement au dioxyde de soufre dont la source d'émission est le site industriel de Doniambo (Centrale B + cheminées de calcination). Nous observons néanmoins, surtout durant la seconde période de mesure (figure 10-F), des secteurs de vents majoritairement est et sud-est à l'origine des plus fortes concentrations d' O_3 . La rose des polluants de l' O_3 replacée dans le contexte géographique du site d'étude (figure 11) met en évidence l'impact du site industriel de Doniambo et très probablement de la zone industrielle de Ducos, émetteur de produits primaires dont la transformation produit de l' O_3 .

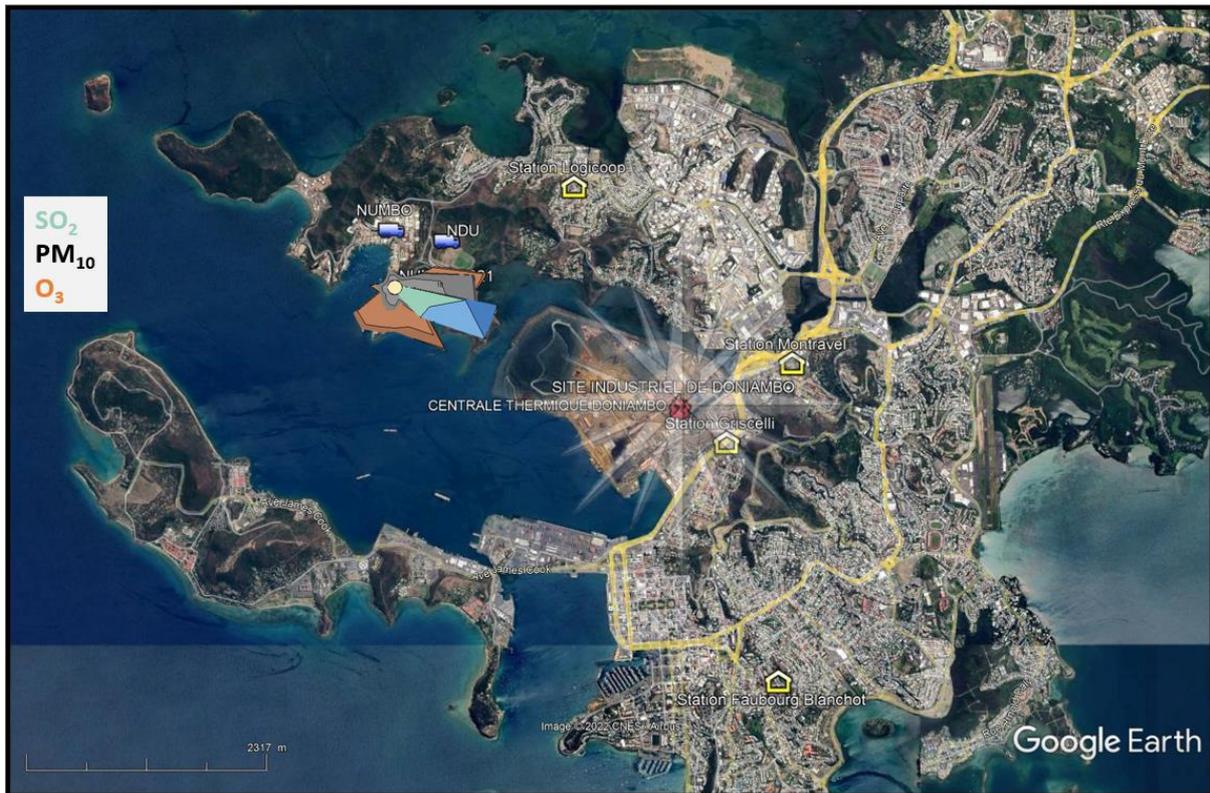


Figure 11 : Localisation du laboratoire mobile (Numbo), du réseau routier, du site industriel de Doniambo et des roses de pollution du SO_2 , des PM_{10} et de l' O_3 sur la deuxième période d'échantillonnage (20/04/2021 au 21/07/2021)

En considérant les observations faites, la pollution par le dioxyde de soufre sur le site du laboratoire mobile (Numbo) est de faible intensité sur la période de mesure et les concentrations mesurées ne dépassent pas les seuils et valeurs limites imposés par la législation.

Les niveaux en O_3 , PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$ respectent les seuils réglementaires. Néanmoins, les PM_{10} constituent avec l' O_3 les principaux polluants à l'origine de la dégradation de la qualité de l'air, sur la période de mesure. Ces derniers semblent également avoir pour principale origine le site industriel de Doniambo ainsi que la zone industrielle de Ducos.

3.2.3. Comparaison avec les campagnes précédentes de type « sous influence industrielle »

Comme expliqué en introduction du rapport, il s'agit de la quatrième campagne de mesure sur le site de Numbo. Le renouvellement d'une campagne de mesure dans cette zone permet de comparer les données mesurées et de noter une évolution des niveaux de polluants dans l'air à un intervalle donné (ici environ 4 ans). Etant donné que les conditions de l'étude ne soient pas exactement les mêmes (emplacement, altitude, période), les données ne seront comparées qu'à titre indicatif (tableau 1).

Tableau 1 : Comparaison des résultats obtenus durant les différentes campagnes effectuées entre 2011 et 2021 sur le secteur de Numbo

	Campagne N'Du (2011)				Campagne Numbo (2012)				Campagne CHT Raoul Follereau (oct 2015 – fev 2016)				Campagne Numbo (jan-mars / avr-juil 2021)			
µg/m ³	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}
Durée de la campagne	22 semaines				11 semaines				15 semaines				18 semaines			
Moyenne sur la campagne	17	4.6	7.9	2.9	12.9	4.9	9.6	3.2	11	2.5	18.6	8.1	0.4	41	13	5
Moyenne journalière maximale	128	20	20	7	90	13	11	4	49	8	38.8	12	6.0	56.3	33	16
Moyenne horaire maximale gliss 15'	284	59	-	-	439	49	-	-	247	23	-	-	23	87	-	-
Moyenne journalière maximale gliss	-	-	21	8	-	-	11	4	-	-	39	12	-	-	34.8	17.9

Le comparatif des trois campagnes de mesure met en évidence une diminution de la pollution de pointe et de fond en SO_2 . Une première diminution avait déjà été notée entre la campagne de 2011 et de 2015/2016 du fait de l'arrêt complet du fioul HTS.

Néanmoins, les concentrations moyennes obtenues durant cette récente campagne de mesure à Numbo semblent faibles étant donnée la position du laboratoire de mesure par rapport à la centrale thermique du site industriel de Doniambo et du régime de vents dominants à Nouméa. Aucun dysfonctionnement technique pouvant avoir impacté la mesure n'est à déplorer sur la ligne de prélèvement et d'analyse du SO_2 , la piste d'un problème de mesure, expliquant ces faibles valeurs, n'est donc pas retenue. Des questionnements quant à des phénomènes aérologiques locaux, dû à la présence de collines, ayant un impact sur la dispersion des polluants a également été soulevée. Il est cependant difficile pour Scal'Air d'aller plus loin sur cette piste, au regard des éléments à disposition. Scal'Air émet donc des réserves quant à la signature en SO_2 de l'air mesurée durant cette campagne de mesure et préconise de nouvelles mesures.

La pollution de fond des particules fines en suspension (PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$) a diminué en comparaison à la campagne de mesure de 2015-2016 et se rapproche des concentrations mesurées en 2011. Un paramètre pouvant influencer sur la concentration de particules fines dans l'air est la quantité de pluie tombée. En effet, les précipitations tendent à diminuer les concentrations en polluants dans l'air par lessivage. Les précipitations mesurées durant les périodes d'étude de 2011 et 2021 sont du même ordre de grandeur, 987 mm et 1026 mm respectivement en 6 mois, et supérieures aux précipitations mesurées sur la période d'étude de 2015-2016 (358 mm en 5 mois). Ces observations pourraient expliquer en partie l'évolution des concentrations en particules fines au cours des différentes campagnes.

3.3. Comparaison avec le réseau de mesure fixe de Nouméa

La figure 12-A présente les concentrations moyennes de polluants mesurées du 28/01/2021 au 05/03/2021 par le laboratoire mobile et par les stations fixes du réseau de Nouméa et la figure 12-B

présente les résultats sur la période du 20/04/2021 au 21/07/2021.

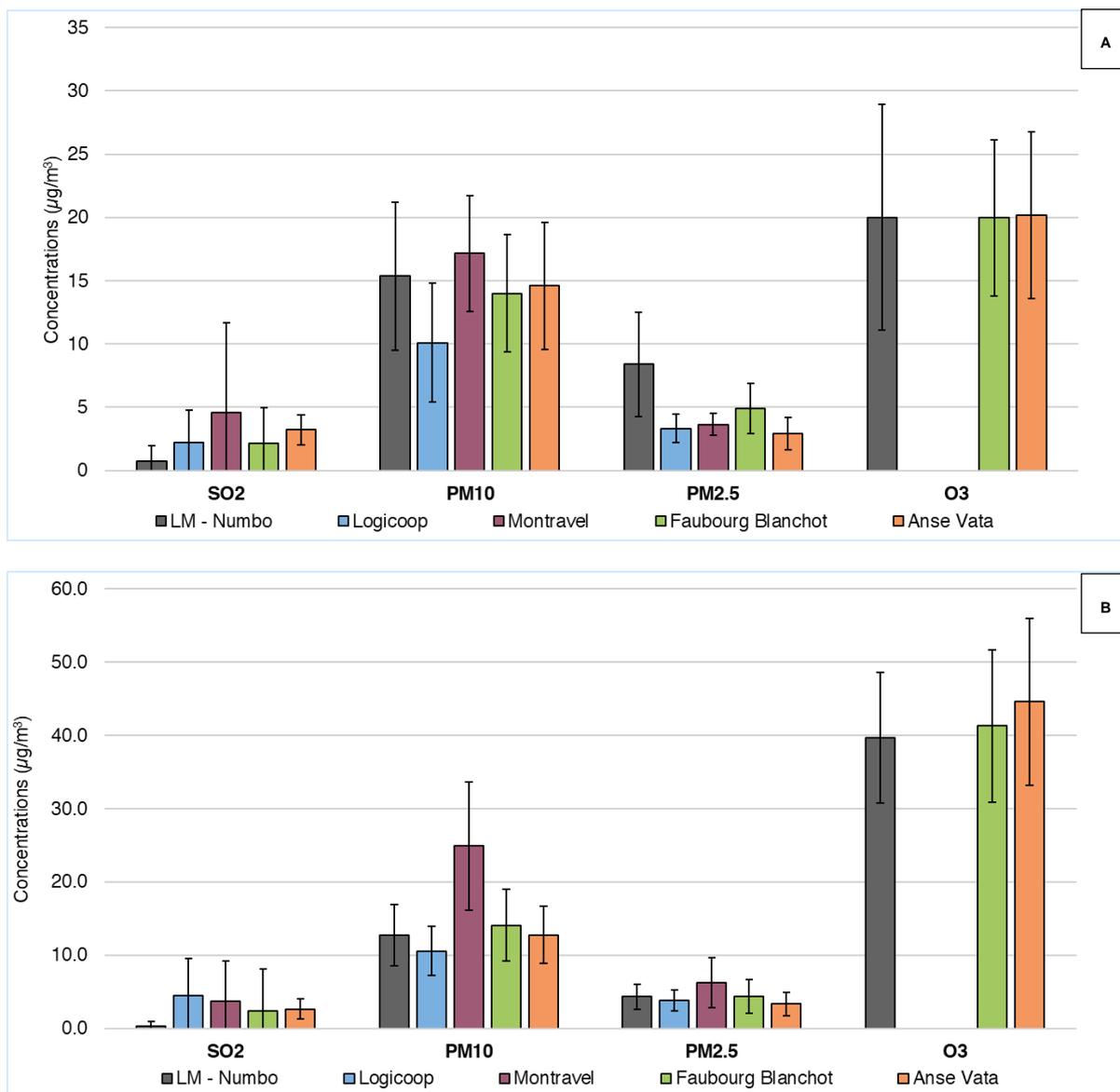


Figure 12 : Concentrations moyennes des polluants durant la période de mesure du laboratoire mobile à Numbo du 28/01/2021 au 05/03/2021 (A) et du 20/04/2021 au 21/07/2021 (B) mesurées au laboratoire mobile et sur l'ensemble des stations fixes du réseau de mesure de Nouméa

Les concentrations moyennes mesurées au laboratoire mobile durant la campagne dans le secteur de Numbo sont du même ordre de grandeur que les mesures faites sur les stations fixes de Nouméa, voire inférieures pour le cas du SO₂.

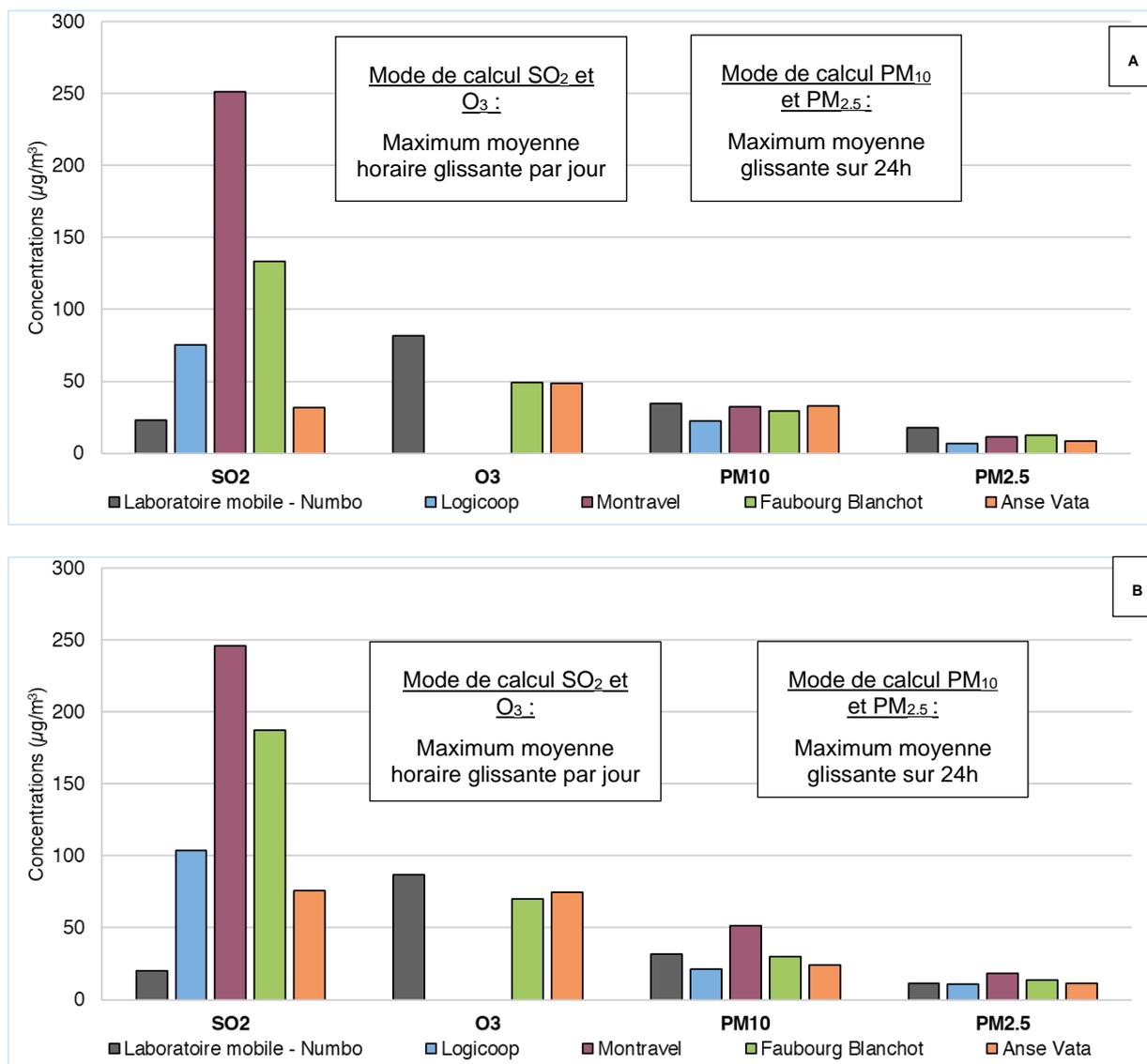


Figure 13 : Concentrations maximales des polluants durant la période de mesure du laboratoire mobile à Numbo du 28/01/2021 au 05/03/2021 (A) et du 20/04/2021 au 21/07/2021 (B) mesurées au laboratoire mobile et sur l'ensemble des stations fixes du réseau de mesure de Nouméa

Pour les niveaux de pointe, présentés dans la figure 13 A et B, les mesures faites au laboratoire mobile lors de la campagne dans le secteur de Numbo ne montrent pas de valeurs qui se dégagent des mesures enregistrées sur le réseau fixe de mesure de Nouméa, mis à part les niveaux en ozone qui sont plus élevés à Numbo qu'au Faubourg Blanchot et à l'Anse Vata.

3.4. Les mesures à analyse différée : retombées atmosphériques et métaux lourds

3.4.1. Les retombées atmosphériques

Il n'existe pas de valeurs limites européennes, françaises ou calédoniennes relatives aux retombées atmosphériques totales. Seule la norme allemande du TA LUFT 2002 définit la valeur de 350 mg/m²/jour (de poussières) comme « valeur limite dans l'air ambiant pour éviter une pollution importante ».

A Nouméa, l'arrêté ICPE modifié 11387-2009 autorisant la SLN à poursuivre l'exploitation de son usine de traitement de minerai de nickel de Doniambo, prescrit l'obligation d'une surveillance des retombées atmosphériques.

La figure 14 présente les concentrations de retombées atmosphériques prélevées durant les mois de mars/avril et juin, au niveau du laboratoire mobile et aux quatre stations du réseau de mesure fixe de Nouméa.

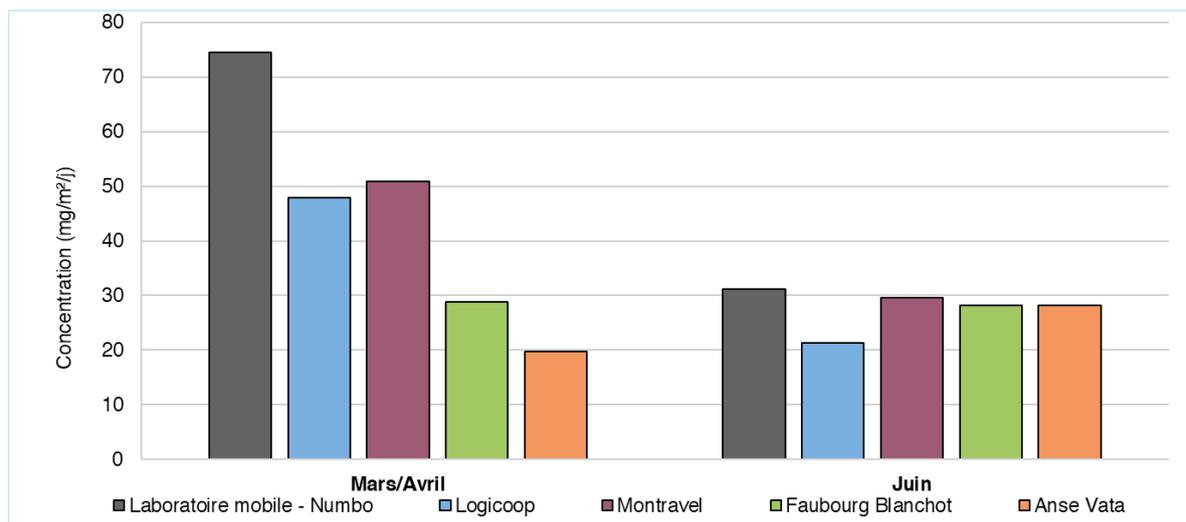


Figure 14 : Retombées atmosphériques totales mesurées au niveau du laboratoire mobile et des quatre stations du réseau fixe de mesure de Nouméa, au cours de la campagne du laboratoire mobile à Numbo du 28/01/2021 au 05/03/2021 puis du 20/04/2021 au 21/07/2021

Les niveaux de poussières totales mesurés au niveau des stations fixes et du laboratoire mobile respectent la valeur seuil de 350 mg/m²/jour préconisée par la norme du TA LUFT 2002. La concentration de poussières mesurée durant les mois de mars/avril est supérieure à celle mesurée durant le mois de juin au niveau du laboratoire mobile.

La concentration de retombées atmosphériques mesurée au niveau de Numbo (laboratoire mobile) durant le premier échantillonnage est plus élevée que les concentrations mesurées sur le réseau fixe, et du même ordre de grandeur durant le mois de juin.

3.4.2. Les métaux lourds dans les retombées atmosphériques

Les figures 15,16 et 17 présentent les concentrations en métaux lourds contenus dans les retombées atmosphériques présentées précédemment.

Tout comme les retombées atmosphériques, il n'existe pas de valeurs limites européennes, françaises ou calédoniennes relatives aux métaux lourds contenues dans ces dernières. Seule la norme allemande du TA LUFT 2002 définit les valeurs de référence pour l'arsenic, le cadmium, le plomb, le nickel et le mercure. Elle ne mentionne cependant aucune valeur pour le zinc. En revanche, la littérature fait état d'une valeur limite suisse pour le zinc, d'après la norme OPair. Les comparaisons aux valeurs de référence sont données à titre indicatif.

Les concentrations d'arsenic, de cadmium, de plomb et de mercure mesurées au cours des deux campagnes différées sont toutes inférieures aux valeurs de référence définies par la norme allemande TA LUFT 2002 à $4 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$, $2 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$, $100 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ et $1 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ respectivement, et ceci au niveau du laboratoire mobile et sur toutes les stations fixes exceptée celle du Faubourg-Blanchot. En effet, pour cette dernière, le niveau moyen en arsenic sur la première période de prélèvement dépasse les $4 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$.

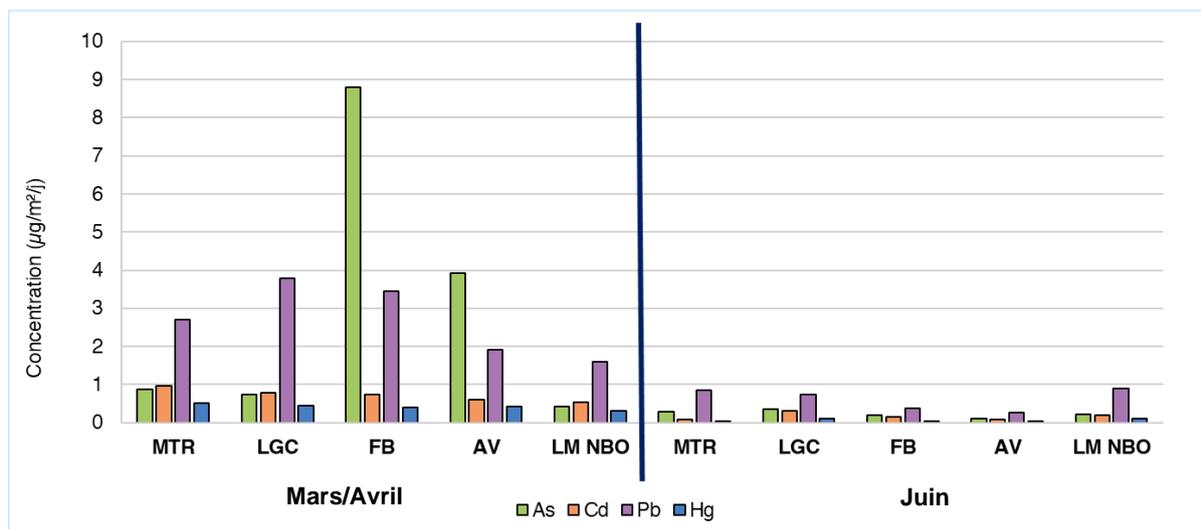


Figure 15: Concentrations en métaux lourds (arsenic, cadmium, plomb et mercure) contenus dans les retombées atmosphériques mesurées au niveau du laboratoire mobile et des quatre stations du réseau fixe de mesure de Nouméa, au cours de la campagne du laboratoire mobile à Numbo du 28/01/2021 au 05/03/2021 puis du 20/04/2021 au 21/07/2021

Concernant les concentrations en nickel et en zinc (figure 16), les valeurs de référence fixées à $15 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ et $400 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$, respectivement, sont dépassées pour le nickel (figure 16-B) au niveau de toutes les stations fixes et du laboratoire mobile et ceci pour les deux périodes de prélèvements (mars/avril et juin). Aucun dépassement n'est mesuré pour le zinc (figure 16-A) et les concentrations mesurées dans le secteur de Numbo sont comparables aux concentrations mesurées sur les stations fixes.

Pour conclure sur les concentrations des métaux lourds contenus dans les retombées atmosphériques au niveau du quartier de Numbo, les niveaux mesurés sont inférieurs aux valeurs de référence sauf pour la concentration de nickel et ceci sur les deux campagnes. Les concentrations moyennes de nickel mesurées sont de $990 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ et de $386 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ respectivement, pour les mois de septembre et novembre.

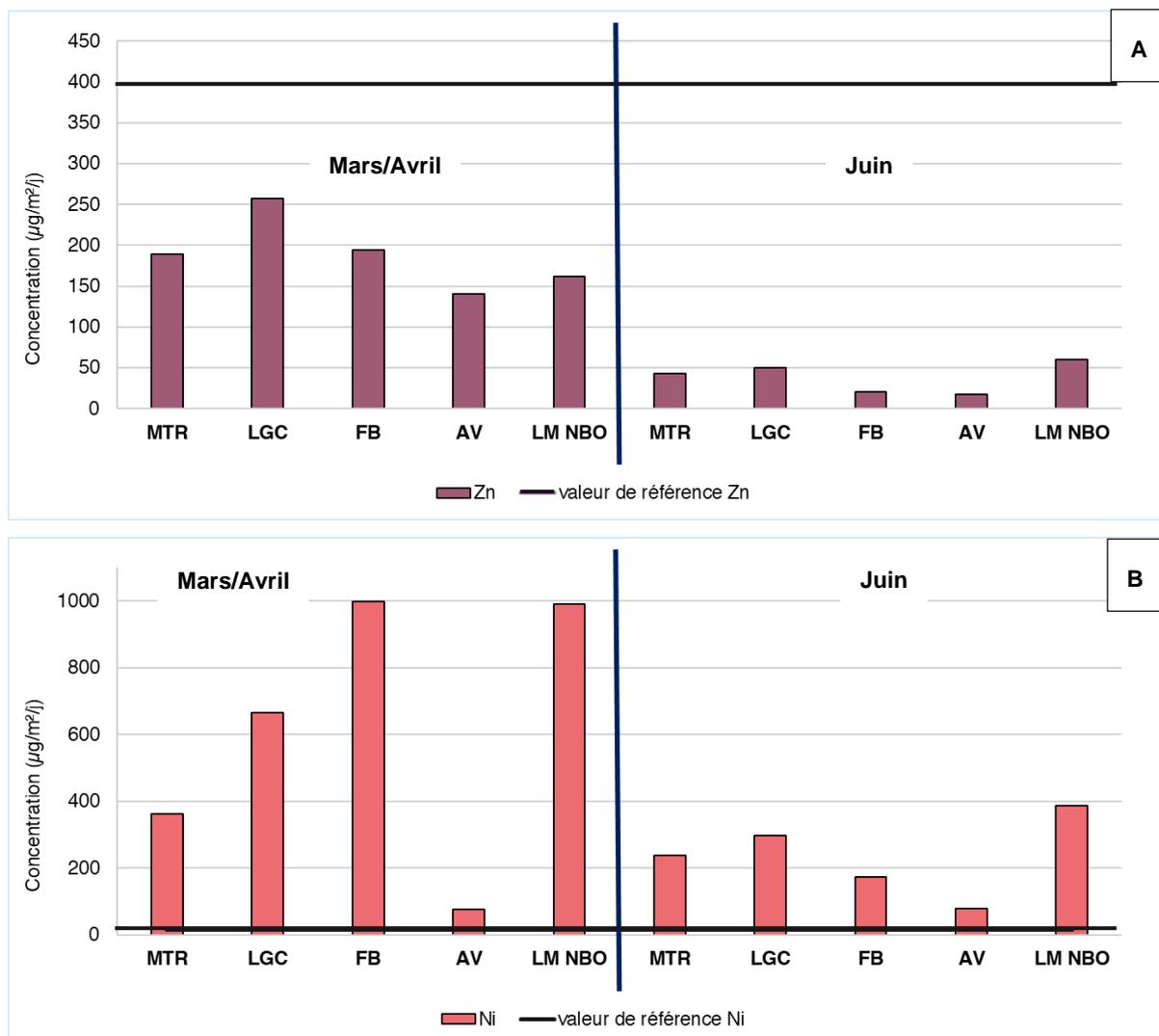


Figure 16 : Concentrations en zinc (A) et en nickel (B) contenues dans les retombées atmosphériques mesurées au niveau du laboratoire mobile et des quatre stations du réseau fixe de mesure de Nouméa, au cours de la campagne du laboratoire mobile à Numbo du 28/01/2021 au 05/03/2021 puis du 20/04/2021 au 21/07/2021

3.4.3. Les métaux lourds contenus dans les PM_{10}

La figure 17 présente les concentrations moyennes (et écarts-types associés) en métaux dans les PM_{10} mesurées par le laboratoire mobile et comparées aux mesures effectuées aux stations de Logicoop, de Montravel, de Faubourg-Blanchot et de l'Anse-Vata sur la même période.

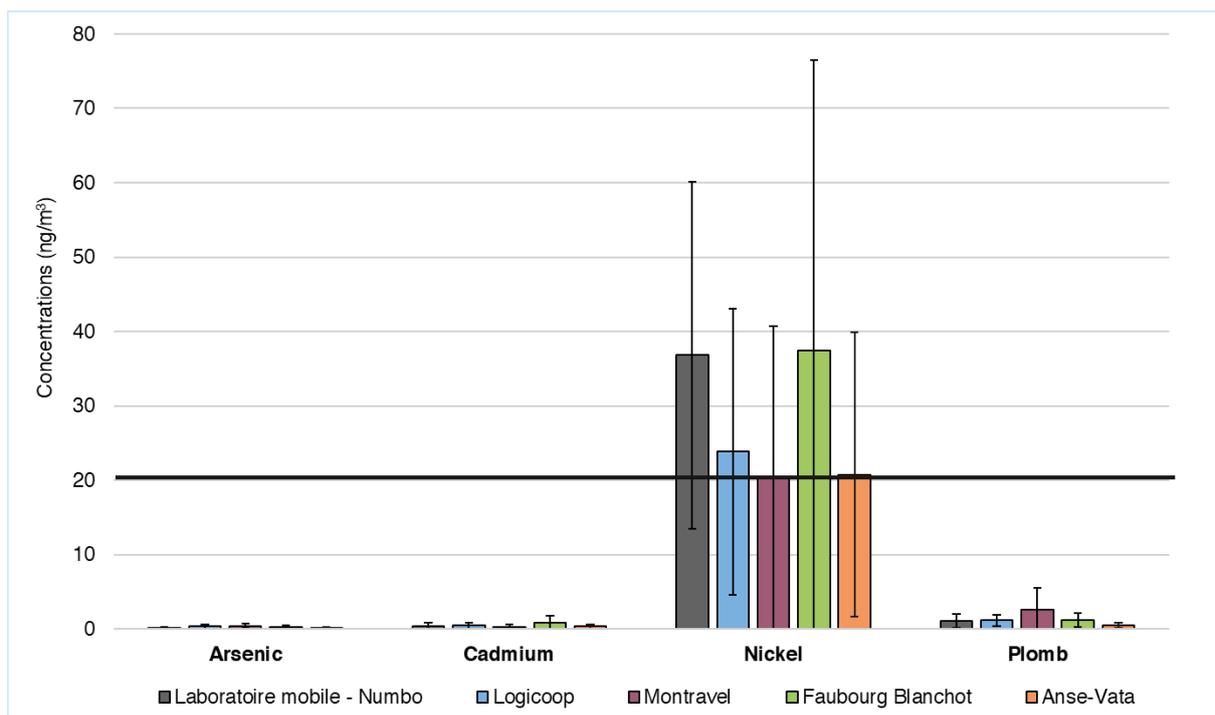


Figure 17 : Concentrations moyennes en métaux lourds mesurés dans les PM10 au niveau du laboratoire mobile et de trois stations du réseau de Nouméa, au cours de la campagne du laboratoire mobile à Numbo du 28/01/2021 au 05/03/2021 puis du 20/04/2021 au 21/07/2021

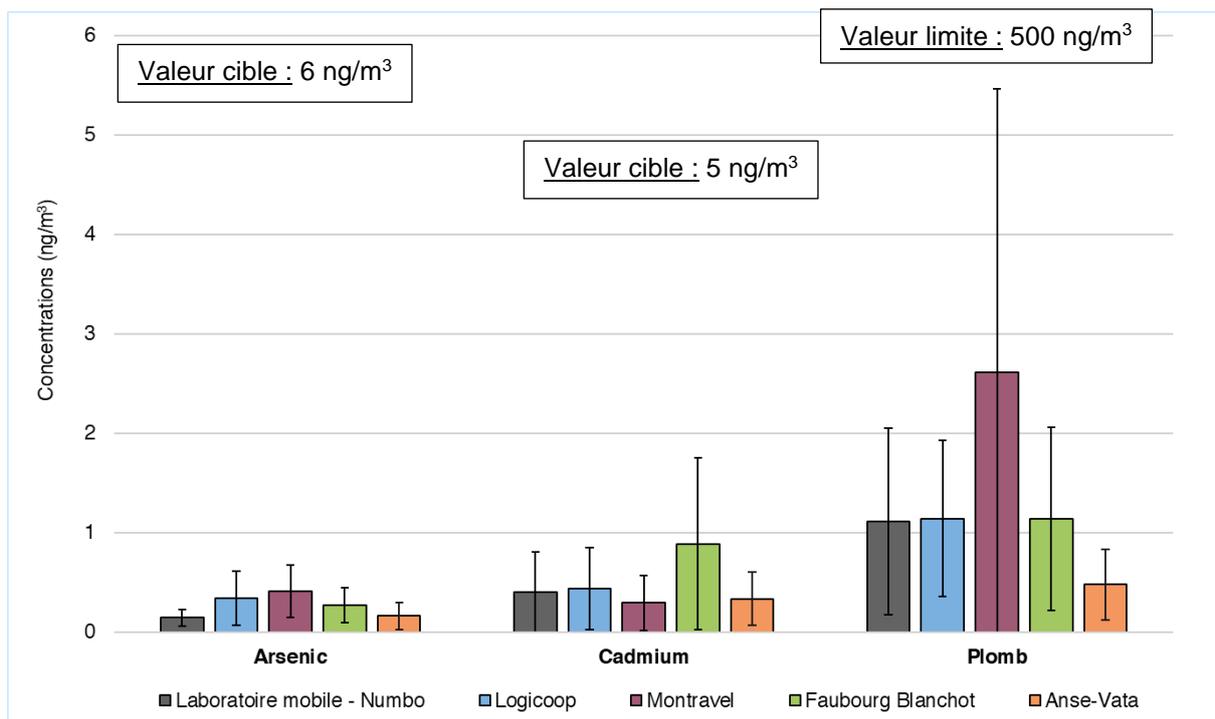


Figure 18 : zoom à partir de la figure 12 sur les concentrations en arsenic, cadmium et plomb

Les valeurs de référence annuelles sont représentées sur les graphiques. A titre indicatif, les concentrations moyennes en arsenic, cadmium et plomb mesurées à Numbo au cours de la campagne ne dépassent pas les valeurs de référence annuelles. En revanche, pour le nickel, les concentrations mesurées sur l'ensemble des points sont supérieures aux 20 ng/m^3 de valeur cible. Les concentrations

moyennes mesurées par le laboratoire mobile sont du même ordre de grandeur que les concentrations moyennes mesurées sur le réseau fixe de Nouméa.

4. CONCLUSION

La campagne de mesure du laboratoire mobile dans le secteur de Numbo menée du 28/01/2021 au 05/03/2021 puis du 20/04/2021 au 21/07/2021 présentée dans ce rapport constitue la quatrième acquisition de données de qualité de l'air dans ce quartier de Nouméa. Les résultats de cette campagne s'inscrivent donc dans une caractérisation de l'évolution de la qualité de l'air en un lieu spécifique de Nouméa.

Sur le site d'étude, la qualité de l'air est moyenne à bonne la majeure partie du temps. Les vents majoritaires durant cette période de mesure ont été de secteurs est à sud-est.

Les niveaux moyens de dioxyde de soufre sont faibles bien que des pics de concentrations modérées en provenance du secteur industriel de Doniambo soient possibles en conditions de vents défavorables. Les particules fines en suspension, notamment les PM_{10} , et l'ozone constituent les principales causes de pollution de l'air sur le secteur de Numbo. Néanmoins, ces concentrations restent inférieures aux différentes valeurs de référence sur la période de mesure. Les roses des pollutions des particules fines en suspension et de l'ozone montrent une participation de la zone industrielle de Ducos et du site industriel de Doniambo à l'émission de polluants.

Pour des raisons techniques, les données de dioxyde d'azote ne sont pas exploitables sur cette campagne de mesure.

Concernant la mesure des retombées atmosphériques, les valeurs obtenues à Numbo sont légèrement supérieures aux valeurs obtenues sur le réseau fixe de Nouméa en mars/avril et du même ordre de grandeur en juin. Dans les deux cas, les concentrations sont inférieures à la valeur de référence définie dans la loi TA LUFT 2002. Le zinc, cadmium, plomb et mercure contenus dans ces retombées atmosphériques ont également des concentrations inférieures aux valeurs de référence, ceci pour le laboratoire mobile et l'ensemble des points de mesure fixes du réseau de Nouméa. On note en revanche des concentrations en nickel mesurées dans les retombées atmosphériques supérieures aux valeurs de référence au niveau du laboratoire mobile et de l'ensemble des stations du réseau de mesure.

Les concentrations en métaux lourds contenus dans les PM_{10} mesurés au niveau de Numbo sont quant à eux d'une part, du même ordre de grandeur que les concentrations mesurées sur le réseau fixe de Nouméa, et d'autre part, inférieures aux valeurs limites en vigueur pour ces composés, excepté pour le nickel dont les concentrations sont supérieures à la valeur limite et ceci au niveau du laboratoire mobile et sur l'ensemble du réseau.

Malgré un dépassement de la valeur de référence du nickel contenu dans les retombées atmosphériques et dans les PM_{10} (à titre indicatif), le secteur de Numbo présente une amélioration de

la qualité de l'air sur la période de mesure du laboratoire mobile, avec notamment une baisse des concentrations en dioxyde de soufre observée, en comparaison des campagnes précédentes (2011 et 2015-2016).

Cependant, Scal'Air émet des réserves quant aux résultats en dioxyde de soufre. Les concentrations moyennes et maximales mesurées paraissent faibles au regard de la localisation du point de mesure par rapport à la centrale thermique du site industriel de Doniambo. La prospection technique n'a révélé aucun élément pouvant remettre en cause le mode d'acquisition de la donnée. Etudier l'impact de la topographie sur la dispersion des polluants spécifiquement dans cette zone est également une piste de réflexion qui nécessiterait cependant de faire appel à des études spécifiques, nécessitant des partenariats avec des chercheurs.

D'après ces conclusions, il apparaît nécessaire de reconduire des mesures au niveau du quartier de Numbo, d'une part pour confirmer la signature en SO_2 présentée dans ce rapport, continuer à prospecter pour comprendre ce qui peut les expliquer et d'autre part pour faire suite aux préconisations de Scal'Air faites dans le cadre de la Centrale Accostée Temporaire. Pour cela, Scal'Air propose de reconduire une campagne de mesure au niveau d'un point déjà mesurée, tel que le CHT de Raoul Follereau, afin de pouvoir comparer les résultats avec l'étude menée en 2015-2016.