



Association Calédonienne de
Surveillance de la Qualité de l'Air

Mesure de la qualité de l'air à
proximité d'un axe routier :

Rue IEKAWÉ – PK6

Laboratoire Mobile

20/06/2018 – 25/10/2018



Rapport d'étude – novembre 2020



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.

Intervenants

- *Intervenants techniques :*

- Supervision technique : Alexandre TCHIN
- Assistance technique : Claire CHERON, MARION Nicolas

- *Intervenants études :*

- Rédaction rapport / coordination : Sarah DUPUY
- Tiers examens du rapport : Philippe ESCOFFIER
- Approbation finale : Alexandra MALAVAL CHEVAL

Sommaire

Sommaire	4
Liste des figures.....	5
Liste des tableaux.....	6
Définitions / Liste des sigles et acronymes utilisés	7
1. Introduction.....	8
2. Présentation de l'étude.....	9
2.1. Les différents polluants surveillés	9
2.2. Valeurs de référence et valeurs limites	9
2.3. L'emplacement du moyen mobile et ses caractéristiques	11
2.4. Paramètres météorologiques	13
2.4.1. Directions et vitesses des vents dominants	13
2.4.2. Température et pluviométrie	14
3. Résultats et commentaires	15
3.1. L'indice de la qualité de l'air durant la campagne de mesures	16
3.2. Le dioxyde de soufre (SO ₂)	17
3.2.1. Niveaux mesurés par le laboratoire mobile	17
3.2.2. Comparaison des niveaux mesurés par le laboratoire mobile avec ceux du réseau de Nouméa	18
3.2.3. Influence de la direction des vents.....	19
3.2.4. Influence des émissions de polluant	20
3.3. Le dioxyde d'azote (NO ₂).....	22
3.3.1. Niveaux mesurés par le laboratoire mobile	22
3.3.2. Comparaison des niveaux mesurés par le laboratoire mobile avec le réseau de Nouméa	23
3.3.3. Influence de la direction des vents.....	24
3.3.4. Profils journaliers et hebdomadaires de concentrations en NO ₂	25
3.4. Les particules fines PM ₁₀	28
3.4.1. Niveaux mesurés par le laboratoire mobile	28
3.4.2. Moyennes et comparaison des niveaux mesurés par le laboratoire mobile avec ceux du réseau de Nouméa	29
3.4.3. Influence de la direction des vents.....	29
3.4.4. Profils journaliers et hebdomadaires de concentrations en PM ₁₀	30
3.5. Métaux lourds contenus dans les particules fines PM ₁₀	32
3.5.1. Niveaux moyens mesurés par le laboratoire mobile et comparaisons avec ceux du réseau de Nouméa	32
3.6. Comparaison des données de comptage de véhicules et des concentrations en polluants	33
3.6.1. Données de comptage de véhicules.....	33
3.6.2. Relations entre le trafic routier et les concentrations en dioxyde d'azote et en PM ₁₀	34
3.7. Comparaison avec la première campagne de mesures effectuée par le laboratoire mobile au niveau de la rue J. Iekawé au PK6 en 2013	37
4. Conclusion	39
Références bibliographiques.....	41

Liste des figures

Figure 1 : Carte de la localisation géographique du site du laboratoire mobile lors de son positionnement rue J. Iekawé (PK6), et des stations fixes du réseau de Nouméa.	11
Figure 2a et 2b : Laboratoire mobile sur le site de l’OPT au PK6, à proximité de la rue Jacques Iekawé	12
Figure 3 : a) Rose des vents sur la période d’étude (du 20/06 au 25/10/2018), d’après les données fournies par Météo France, et b) rose des vents	13
Figure 4 : 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 juin à octobre 2018	14
Figure 5 : Indices de la qualité de l’air calculés à partir des concentrations en polluants, issues du laboratoire mobile (rue J. Iekawé - PK6), sur la période du 20/06 au 25/10/2018	16
Figure 6 : Concentrations maximales des moyennes horaires glissantes sur 15 minutes par jour en SO ₂ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6), sur la période du 20/06 au 25/10/2018	17
Figure 7 : Concentrations moyennes journalières en SO ₂ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6), sur la période du 20/06 au 25/10/2018	17
Figure 8 : Rose de pollution par le SO ₂ sur la période d’étude du 20/06 au 25/10/2018, d’après les données de vents fournies par Météo France –rue J. Iekawé (PK6)	19
Figure 9 : Localisation du laboratoire mobile (PK6) en jaune, des axes routiers, du site industriel de Doniambo (encadré en rouge) et de la rose de pollution du SO ₂	20
Figure 10 : Concentrations maximales des moyennes horaires glissantes sur 15 minutes par jour en NO ₂ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6), sur la période du 20/06 au 25/10/2018	22
Figure 11 : Concentrations moyennes journalières et annuelle en NO ₂ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6), sur la période du 20/06 au 25/10/2018.	22
Figure 12 : Pourcentages de valeurs horaires en NO ₂ inférieures à 30 µg/m ³ , et supérieures à 30 et à 50 µg/m ³ par station pour la période d’étude du 20/06 au 25/10/2018.	23
Figure 13 : Rose de pollution par le NO ₂ sur la période d’étude du 20/06 au 25/10/2018 d’après les données de vents fournies par Météo France – rue J. Iekawé (PK6).	24
Figure 14 : Localisation du laboratoire mobile (PK6) en jaune, des axes routiers, du site industriel de Doniambo (encadré en rouge) et de la rose de pollution du NO ₂	24
Figure 15 : Profils journaliers des concentrations en NO ₂ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6), et par les stations fixes de Nouméa, sur la période du 20/06 au 25/10/2018	25
Figure 16 : Profils hebdomadaires des concentrations en NO ₂ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6) et par les stations fixes de Nouméa, sur la période du 20/06 au 25/10/2018	26
Figure 17 : Concentrations journalières moyennes en particules fines PM ₁₀ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6) sur la période du 20/06 au 25/10/2018	28
Figure 18 : Rose de pollution par les PM ₁₀ sur la période d’étude du 20/06 au 25/10/2018, d’après les données de vents fournies par Météo France – rue J. Iekawé (PK6).	29
Figure 19 : Localisation du laboratoire mobile (PK6) en jaune, des axes routiers, du site industriel de Doniambo (encadré en rouge) et de la rose de pollution du PM ₁₀	30

Figure 20 : Profils hebdomadaires des concentrations en PM ₁₀ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6) et par les stations fixes de Nouméa, sur la période du 20/06 au 25/10/2018	31
Figure 21 : Exemple de dispositif pneumatique de comptage routier.....	33
Figure 22 : Localisation du laboratoire mobile, et de la zone de comptage routier	33
Figure 23 : Profil journalier du trafic routier au niveau de la rue J. Iekawé (PK6), entre le 08/10 et le 21/10/2018 (sources : Division Voirie de la Mairie de Nouméa), et profils journaliers des concentrations en NO ₂ et PM ₁₀ mesurées par le laboratoire mobile situé rue J. Iekawé.	35
Figure 24 : Profil hebdomadaire du trafic routier au niveau de la rue J. Iekawé (PK6), entre le 08/10 et le 21/10/2018 (sources : Division Voirie de la Mairie de Nouméa), et profils hebdomadaires des concentrations en NO ₂ et PM ₁₀ mesurées par le laboratoire mobile situé rue J. Iekawé.	36

Liste des tableaux

Tableau 1: Normes de qualité de l'air par polluant.....	10
Tableau 2: Taux de fonctionnement de la campagne de mesures par polluant.....	15
Tableau 3 : Concentrations moyennes en SO ₂ (µg/m ³) et Concentrations maximales des moyennes horaires glissantes sur 15 min pour la période du 20/06 au 25/10/2018, mesurées au niveau du laboratoire mobile, du réseau de stations fixes de Nouméa, et de la Vallée du Tir.	18
Tableau 4: Concentrations moyennes en NO ₂ pour la période du 20/06 au 25/10/2018 mesurées par le laboratoire mobile et le réseau de stations fixes de Nouméa	23
Tableau 5 : Minimales et maximales des concentrations horaires moyennes, et rapports des concentrations maximales et minimales (max/min) en NO ₂ pour la période 20/06 au 25/10/2018, mesurées par le laboratoire mobile et le réseau de stations fixes de Nouméa	26
Tableau 6 : Concentrations moyennes sur la période d'étude du 20/06 au 25/10/2018 des PM ₁₀ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6) et par les stations de mesures fixes de Nouméa.	29
Tableau 7 : Concentrations moyennes en métal mesurées au niveau du laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé.....	32
Tableau 8 : Données de comptages routiers. Sources : Division Voirie de la Mairie de Nouméa.	34
Tableau 9 : Tableau comparatif des mesures effectuées lors de la campagne rue J. Iekawé en 2013 et en 2018.....	37

Définitions / Liste des sigles et acronymes utilisés

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Microgramme par mètre cube ($1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g}$)
μm	Micromètre
Air ambiant	Air extérieur de la troposphère, à l'exclusion des lieux de travail tels que définis à l'article R. 4211-2 du code du travail
AV	Station de mesures de l'Anse Vata
BTS	Fioul basse teneur en soufre, dont la teneur en soufre est inférieure à 2%
Centile 98 (ou percentile)	Valeur pour laquelle 98 % des données d'une série statistique sont inférieures ou égales
CPMC	Centre de Production et de Maintenance Clients de l'Office des Postes et Télécommunications (OPT)
FB	Station de mesures du Faubourg-Blanchot
LCSQA	Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air
LGC	Station de mesures de Logicoop
m	Mètre
m/s	Mètre par seconde
MTR	Station de mesures de Montravel
NO_2	Dioxyde d'azote
Objectif de qualité	Niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble
PM_{10}	Particules en suspension d'un diamètre inférieur à 10 microns pour les PM_{10}
Seuil d'alerte	Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence
Seuil d'information et de recommandation	Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions
SO_2	Dioxyde de soufre
TBTS	Fioul très basse teneur en soufre, dont la teneur en soufre est inférieure à 1%
Valeur limite	Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixée sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

1. Introduction

Scal’Air, association de surveillance de la qualité de l’air en Nouvelle-Calédonie, assure le suivi de la qualité de l’air à Nouméa depuis 2007.

A Nouméa, le réseau de mesures de Scal’Air est composé de quatre stations fixes, équipées d’analyseurs et de préleveurs électroniques permettant de mesurer en continu les concentrations des divers polluants atmosphériques (dioxyde de soufre, oxydes d’azote, particules fines PM₁₀ et PM_{2.5}, métaux lourds, etc.) dans l’air ambiant.

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 servira de socle réglementaire notamment au travers de l’adoption d’arrêtés. Dans l’attente de l’adoption de ces derniers, le dispositif de surveillance de Scal’Air se base sur les réglementations françaises, européennes, ainsi que 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.

Depuis 2009, le réseau de mesures est complété par une station dite « mobile » qui est positionnée dans des zones ne faisant pas l’objet d’une surveillance en continu. Cette station ou laboratoire mobile se présente sous la forme d’une remorque de taille comparable à celle d’une station fixe de mesures.

Le présent rapport d’études présente les données de la septième campagne de mesures du laboratoire mobile en site « trafic routier », menée par Scal’Air entre le 20 juin et le 25 octobre 2018. Le laboratoire a été positionné, pour la seconde fois, à proximité de la rue Jacques Iekawé (quartier du 6^{ème} kilomètre), axe routier particulièrement fréquenté.

Cette étude permet de confirmer les précédents résultats concernant la pollution atmosphérique dans cette zone, et de suivre l’évolution des niveaux de pollution au voisinage de cet axe très fréquenté. En 2013, les résultats indiquaient une influence à la fois du trafic routier, et de l’activité industrielle sur les niveaux en polluants mesurés. Les valeurs de référence étaient cependant respectées.

Un comptage routier au niveau de la rue J. Iekawé, proche de l’emplacement du laboratoire mobile, et concomitants à la période de fonctionnement du laboratoire mobile, a été effectué par la Mairie de Nouméa.

2. Présentation de l'étude

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 (SO_2), les oxydes d'azote et plus particulièrement le dioxyde d'azote (NO_2), et les particules fines PM_{10} (dont la taille est inférieure à $10\text{ }\mu\text{m}$). Les métaux lourds contenus dans ces PM_{10} ont également été mesurés sur cette campagne laboratoire mobile.

Pour plus d'informations sur les polluants, consultez les fiches polluants disponibles sur le site internet www.scalair.nc.



2.2. Valeurs de référence et valeurs limites

Le tableau ci-dessous présente pour les polluants précités, les valeurs de référence retenues par Scal'Air pour le suivi de la qualité de l'air.

Tableau 1 : Valeurs de référence de qualité de l'air ambiant par polluant

Polluants	Seuil d'information/ recommandation	Seuil d'alerte	Valeur limite	Valeur cible	Objectif de qualité
SO ₂	<u>En moyenne horaire glissante :</u> 300 µg/m ³	<u>En moyenne horaire glissante</u> sur 3 heures consécutives 500 µg/m ³	<u>En moyenne journalière:</u> 125 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an.	/	<u>En moyenne annuelle :</u> 50 µg/m ³
			<u>En moyenne horaire :</u> 350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an.		
NO ₂	<u>En moyenne horaire glissante :</u> 200 µg/m ³	<u>En moyenne horaire glissante</u> sur 3 heures consécutives 400 µg/m ³	<u>En moyenne horaire :</u> 200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an.	/	/
		<u>En moyenne horaire glissante</u> si persistance du dépassement sur 3 jours 200 µg/m ³	<u>En moyenne annuelle:</u> 40 µg/m ³		
PM ₁₀	<u>En moyenne journalière glissante:</u> 50 µg/m ³	<u>En moyenne journalière glissante :</u> 80 µg/m ³	<u>En moyenne annuelle :</u> 40 µg/m ³	/	<u>En moyenne annuelle :</u> 30 µg/m ³
			<u>En moyenne journalière :</u> 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.		
Plomb	/	/	<u>En moyenne annuelle :</u> 0.5 µg/m ³	/	<u>En moyenne annuelle :</u> 0.25 µg/m ³
Arsenic	/	/	/	<u>En moyenne annuelle:</u> 6 ng/m ³	/
Cadmium	/	/	/	<u>En moyenne annuelle:</u> 5 ng/m ³	/
Nickel	/	/	/	<u>En moyenne annuelle:</u> 20 ng/m ³	/

2.3. L'emplacement du moyen mobile et ses caractéristiques

Le site de mesures se trouve dans le quartier du 6^{ème} kilomètre (PK6), sur le parking du CPMC de l'OPT, à proximité de la rue J. Iekawé (Nouméa). La campagne de mesures s'est déroulée du 20 juin au 25 octobre 2018 (inclus).



Figure 1 : Carte de la localisation géographique du site du laboratoire mobile lors de son positionnement rue J. Iekawé (PK6), et des stations fixes du réseau de Nouméa.

Le LCSQA fournit un référentiel¹ permettant une classification des stations de surveillance de la qualité de l'air, déclinées suivant leur lieu d'implantation et suivant les objectifs de la mesure.

Selon cette typologie, un site « trafic » se caractérise essentiellement par sa proximité (< à 10m) à un axe routier majeur (trafic moyen journalier > 10 000 véhicules). Il est de fait directement influencé par les émissions issues du trafic routier, et a pour objectif de fournir des informations sur les concentrations mesurées dans des zones représentatives des niveaux les plus élevés auxquels la population située à proximité d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée. Il ne doit cependant pas être situé à moins de 25 mètres d'un grand carrefour qui serait susceptible d'interrompre le trafic, et en conséquence d'induire des variations dans les émissions de la route.

Les figures 2a et 2b présentent l'emplacement du laboratoire mobile lors de la campagne Iekawé.

¹ LCSQA (2017). Guide méthodologique pour la conception, l'implantation et le suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air ; 108p.



Figure 2a et 2b : Laboratoire mobile sur le site de l'OPT au PK6, à proximité de la rue Jacques Iekawé

Avec un débit journalier de 20 000 véhicules environ et un laboratoire mobile placé à moins de 10 mètres de l'axe de circulation, et à plus de 200 mètres du plus proche carrefour (rond-point Belle Vie), le site de mesures rue Iekawé correspond à une typologie de type « trafic routier ». Il est donc impacté par une pollution d'origine routière, mais également d'origine industrielle, en provenance du site industriel de Doniambo, en cas de conditions de vents défavorables, c'est-à-dire ouest-sud-ouest.

2.4. Paramètres météorologiques

Les paramètres météorologiques susceptibles d'avoir 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 suivante présente la rose des vents de la période de la campagne.

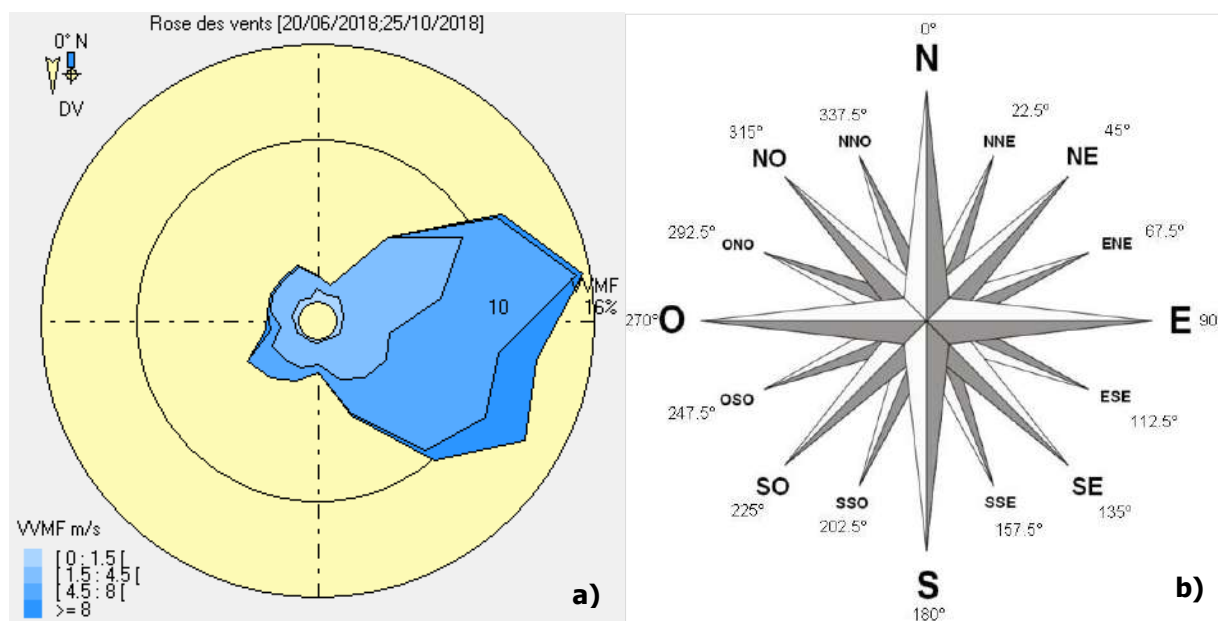


Figure 3 : a) Rose des vents sur la période d'étude (du 20/06 au 25/10/2018), d'après les données fournies par Météo France, et b) rose des vents

Sur la période de mesures de l'étude (20/06 au 25/10/2018) les vents ont été majoritairement orientés est-nord-est à sud-sud-est (50° à 130°). Ces vents dominants représentent 63.7 % des vents totaux sur la période.

Les vents orientés ouest-sud-ouest (230° à 250°), qui pourraient disperser le panache d'origine industriel depuis le secteur de Doniambo vers le site de mesures, ont été présents environ 3.9 % du temps.

Au cours de la 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 47.3% et 39% des vents totaux sur la période étudiée.

Les vents très faibles (0 et 1.5 m/s) représentent 6.4 %, tandis que les vents forts (> 8 m/s), représentent 7.3 % des vents totaux.

2.4.2. Température et pluviométrie

La température, ainsi que les précipitations mesurées lors de la campagne de mesures, de juin à octobre (inclus) 2018 sont représentées sur la figure suivante.

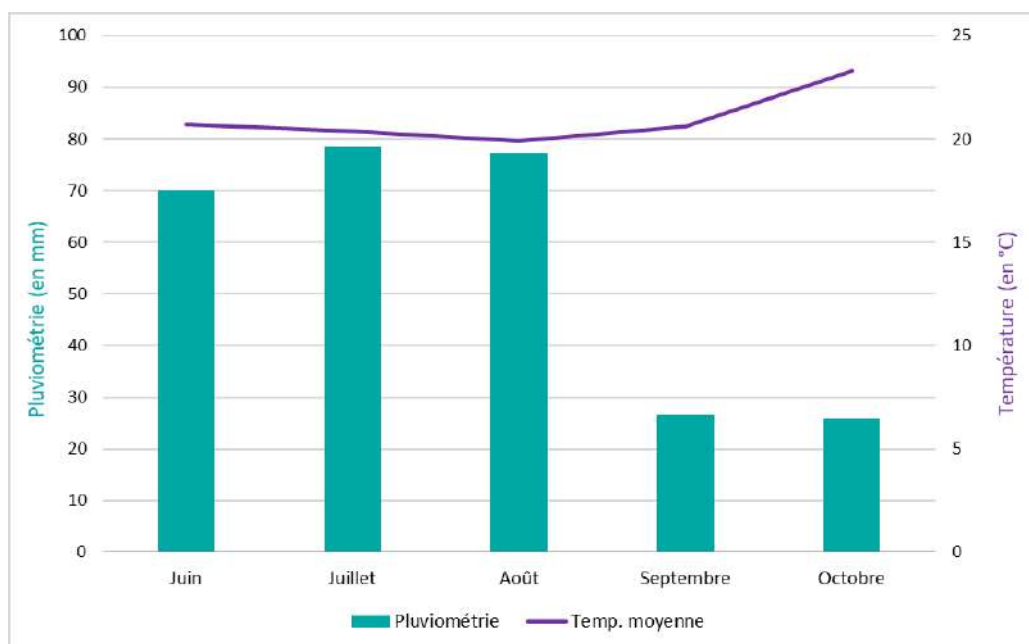


Figure 4 : Pluviométrie (mm) et températures moyennes mensuelles de l'air (°C) enregistrées par la station du Faubourg Blanchot de Météo France (Nouméa) sur la période de juin à octobre 2018

La période de mesures s'étend de la saison fraîche, en milieu d'année, jusqu'au début de la saison chaude. On observe sur la figure 4 une diminution de la température jusqu'en août, suivie d'une augmentation aux mois de septembre et d'octobre.

Les précipitations sont les plus importantes en saison fraîche, de juin à août.

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. Résultats et commentaires

Les parties qui suivent présentent l'exploitation des données par polluant.

La directive 2008/50/CE 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.

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 de mesures, soit environ 17 semaines, ce qui correspond à 35% de l'année. En revanche, le critère de répartition sur l'année n'est pas rempli.

Les taux de fonctionnement présentés dans le tableau 2 correspondent aux pourcentages de bon fonctionnement des appareils de mesures. Ils sont calculés en utilisant les valeurs horaires pour chaque polluant.

Tableau 2 : Pourcentage de données mesurées et valides de la campagne de mesures par polluant

Paramètres	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀
% de données mesurées et valides	92.2%	92.3%	91.8%

Les règles et recommandations relatives à la validation des données imposent un taux de fonctionnement au moins égal à 75 %. Pour les trois polluants mesurés, ce critère de validation est largement rempli avec plus de 91.8 % de données valides, permettant une exploitation statistique cohérente des données obtenues.

3.1. L'indice de la qualité de l'air durant la campagne de mesures

Les indices de qualité de l'air par station (IQA) sont calculés sur chaque site fixe de mesures disposant d'au moins trois paramètres surveillés en continu (SO_2 , NO_2 , PM_{10}). 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.

Dans le présent rapport, le calcul des indices de la qualité de l'air a été effectué à partir des données issues du laboratoire mobile.

Le diagramme suivant (figure 5) présente les proportions d'indices sur le site de mesures à proximité de la Voie de Dégagement Ouest durant la campagne d'étude.

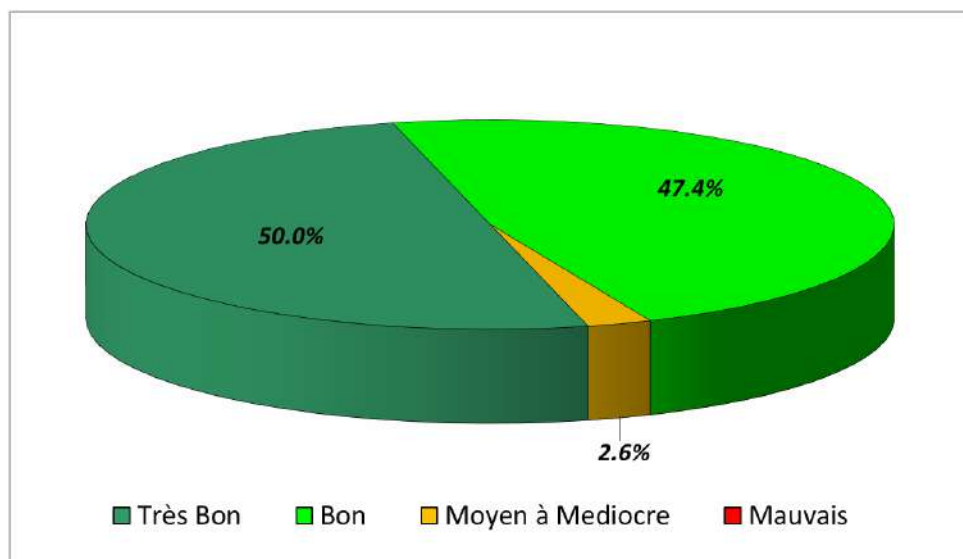


Figure 5 : Indices de la qualité de l'air calculés à partir des concentrations en polluants, issues du laboratoire mobile (rue J. Iekawé - PK6), sur la période du 20/06 au 25/10/2018

D'après la figure 5, les indices de la qualité de l'air moyens à médiocres représentent 2.6 % de la période, soit environ 3 jours (sur les 128 jours de mesures).

La part d'indices bons s'élève quant à elle à 47.4 %, et celle des indices très bons à 50 % du temps.

3.2. Le dioxyde de soufre (SO₂)



3.2.1. Niveaux mesurés par le laboratoire mobile

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.

Les données mesurées par le laboratoire mobile étant disponibles tous les quarts d'heure, il est possible de calculer une moyenne horaire glissante sur un pas de temps de 15 minutes.

Les graphiques ci-après présentent les concentrations maximales horaires glissantes calculées chaque jour, ainsi que les moyennes journalières.

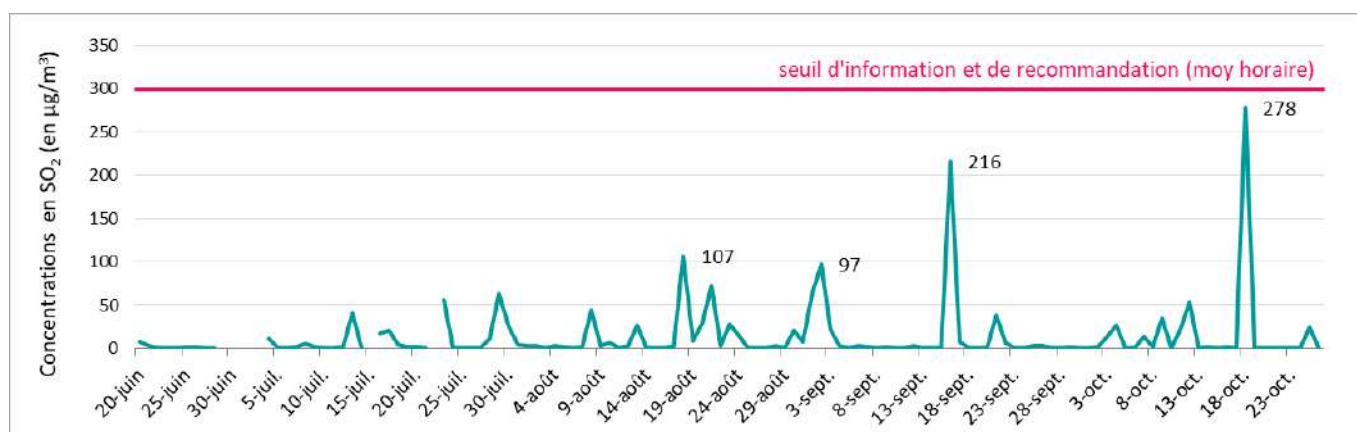


Figure 6 : Concentrations maximales des moyennes horaires glissantes sur 15 minutes par jour en SO₂ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6), sur la période du 20/06 au 25/10/2018

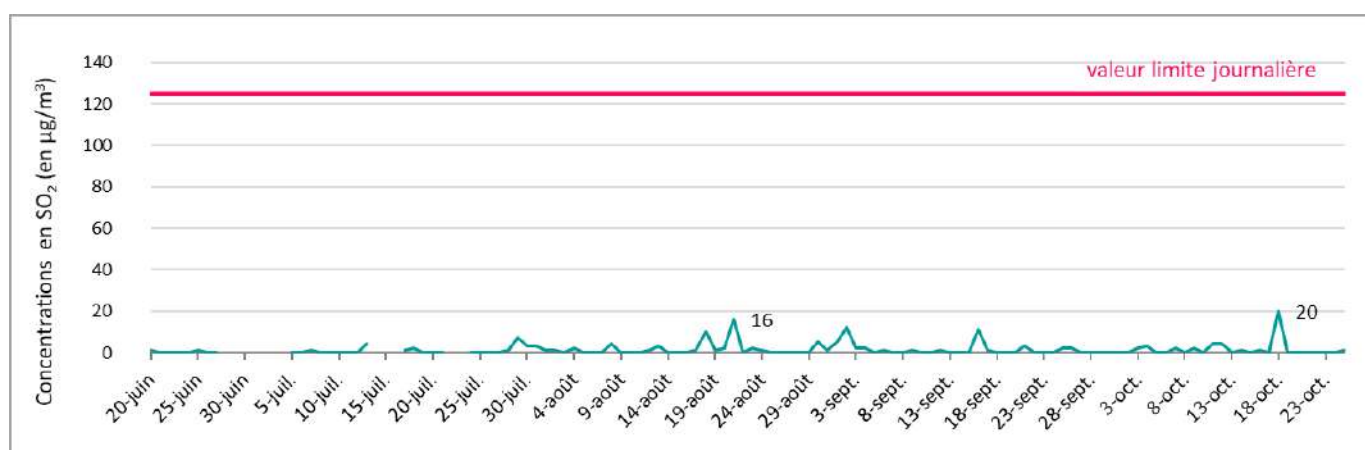


Figure 7 : Concentrations moyennes journalières en SO₂ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6), sur la période du 20/06 au 25/10/2018

D'après la figure 6, les valeurs des concentrations maximales des moyennes horaires glissantes sur 15 minutes sont hétérogènes sur la période, avec un maximum de 278 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ atteint le 18/10/2018, se rapprochant du seuil de recommandation et d'information horaire fixé à 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sans toutefois le franchir.

La concentration moyenne journalière maximale sur la période d'étude a également été atteinte le 18/10/2018, avec une valeur de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (figure 7). La valeur limite journalière (à ne pas dépasser plus de 3 jours/an) fixée à 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, n'a donc pas été atteinte.

Les valeurs les plus élevées de SO_2 , notamment lors des journées du 16/09 et du 18/10, sont à mettre en lien avec des vents de secteur ouest-sud-ouest, favorables à la dispersion du panache des cheminées de la centrale thermique de Doniambo vers le laboratoire mobile.

La concentration moyenne en SO_2 sur la campagne a été de 1.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Bien en dessous de l'objectif de qualité annuel de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (comparaison faite à titre indicatif).

On note que le 18/10/2018, un dépassement du seuil de recommandation et d'information pour le SO_2 a été mesuré sur la station de Montravel (concentration maximale des moyennes horaires glissantes sur 15 minutes de 725 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Ce jour-là, une entreprise située à proximité du site de Doniambo nous avait également fait part de l'incommodation de ses employés, ces derniers éprouvant des difficultés à respirer et souffrant de maux de têtes et de toux. L'origine de ce pic de pollution est donc la centrale thermique de la SLN.

Les sites de Montravel et du laboratoire mobile situé au PK6, sont dans le même axe par rapport à la centrale thermique de la SLN (principal émetteur de SO_2), respectivement à environ 1 et 3 km de Doniambo. Les vents ont dispersé le panache d'origine industriel depuis le secteur de Doniambo vers le site de Montravel puis vers le laboratoire mobile (PK6).

3.2.2. Comparaison des niveaux mesurés par le laboratoire mobile avec ceux du réseau de Nouméa

Le tableau suivant présente les concentrations moyennes en SO_2 , et les concentrations maximales des moyennes horaires glissantes sur 15 min mesurées sur la période du 20/06 au 25/10/2018, par le laboratoire mobile, le réseau de stations fixes de Nouméa, et à la Vallée du Tir (école Griscelli).

Tableau 3 : Concentrations moyennes en SO_2 et concentrations maximales des moyennes horaires glissantes sur 15 min pour la période du 20/06 au 25/10/2018, mesurées au niveau du laboratoire mobile, du réseau de stations fixes de Nouméa, et de la Vallée du Tir.

Stations de mesures	Concentrations moyennes en SO_2 sur la campagne en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentrations maximales des moyennes horaires glissantes sur 15 min en SO_2 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Logicoop	3.7	238
Montravel	3.4	725
Faubourg Blanchot	1.5	179
Anse Vata	2.8	115
Vallée du Tir	1.6	259
Laboratoire mobile rue J. Iekawé	1.4	278

La concentration moyenne en SO₂ sur la campagne, de 1.4 µg/m³, se rapproche le plus de celles mesurées au Faubourg Blanchot et à la Vallée du Tir, tout en restant du même ordre de grandeur que celles mesurées au niveau des autres sites de mesures.

Les niveaux de pointe en SO₂ mesurés par le laboratoire mobile se rapprochent davantage de ceux des sites de la Vallée du Tir et de Logicoop, de typologie urbaine sous influence industrielle. Le pic de 278 µg/m³ observé au niveau de la rue Iékawé le 18/10/2018 correspond à une qualité de l'air qualifiée médiocre.

3.2.3. Influence de la direction des vents

La rose de pollution (figure 8) permet de corréler graphiquement les paramètres de concentration en polluant et de direction/ vitesse des vents.

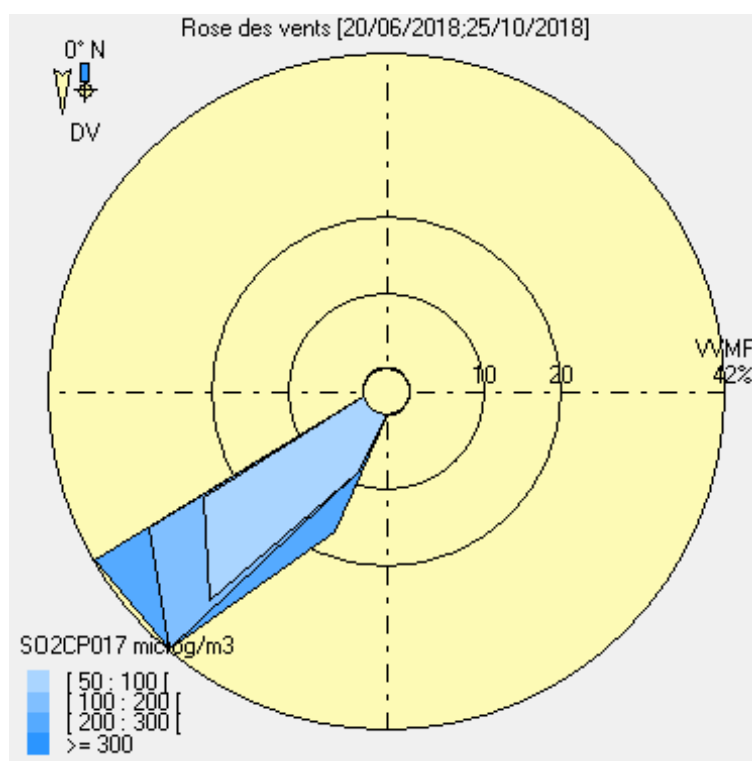


Figure 8 : Rose de pollution par le SO₂ sur la période d'étude du 20/06 au 25/10/2018, d'après les données de vents fournies par Météo France –rue J. Iekawé (PK6)

D'après la rose de pollution, les concentrations en dioxyde de soufre de plus de 50 µg/m³ sont corrélées essentiellement à des vents de secteurs sud-sud-ouest à ouest-sud-ouest (190° à 250°) ce qui confirme l'origine essentiellement industrielle du dioxyde de soufre, dispersé dans le sens du vent depuis le secteur de Doniambo (voir figure 9).



Figure 9 : Localisation du laboratoire mobile (PK6) en jaune, des axes routiers, du site industriel de Doniambo (encadré en rouge) et de la rose de pollution du SO₂.

3.2.4. Influence des émissions de polluant

Le site industriel de la SLN, via sa centrale thermique, est l'émetteur principal de dioxyde de soufre à Nouméa. La centrale thermique est alimentée en fioul Basse Teneur en Soufre (BTS, $\leq 2\%$ de soufre), ainsi qu'en fioul Très Basse Teneur en Soufre (TBTS, $\leq 1\%$), notamment lorsque les vents dispersent la pollution de Doniambo vers le centre-ville (arrêté modifié 11387-2009/ARR/DIMEN du 12/11/2009) ce qui permet de limiter les concentrations de SO₂ dans l'air ambiant.

D'après les données fournies par l'industriel SLN, la centrale thermique de Doniambo a été alimentée à 36% avec du fioul TBTS et 64% avec du fioul BTS, au cours de la campagne d'étude du laboratoire mobile du 20/06 au 25/10/2018.

.....

En considérant les observations faites, on peut conclure pour le polluant SO₂ que des pics de concentrations en SO₂ sont possibles en conditions défavorables de vent, c'est-à-dire pour des vents de secteur ouest-sud-ouest. Ces niveaux comparables à ceux des sites de la Vallée du Tir et de Logicoop de typologie urbaine sous influence industrielle restent toutefois en dessous des valeurs seuils. Le niveau moyen reste quant à lui faible, comparable à ceux mesurés sur les autres stations du réseau. On met également en avant le fait qu'un épisode de pollution mesuré à Montravel, peut, selon son intensité, impacter d'autres quartiers tels que le PK6.

Synthèse de la situation réglementaire de la campagne rue J. Iekawé (PK6) pour le SO ₂			
Type	Mode de calcul	Valeur	Conformité
Seuil d'information/ Recommandation	Moyenne horaire glissante	300 µg/m ³	
Seuil d'alerte	Moyenne horaire glissante (sur 3 heures consécutives)	500 µg/m ³	
Valeur limite	Moyenne horaire glissante	350 µg/m ³	
	Moyenne journalière	125 µg/m ³	
Objectif de qualité	Moyenne annuelle	50 µg/m ³	

3.3. Le dioxyde d'azote (NO₂)



3.3.1. Niveaux mesurés par le laboratoire mobile

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.

Les graphiques ci-après présentent les concentrations maximales horaires glissantes en NO₂ calculées chaque jour, les concentrations moyennes journalières, ainsi que la concentration moyenne sur la période de mesures.

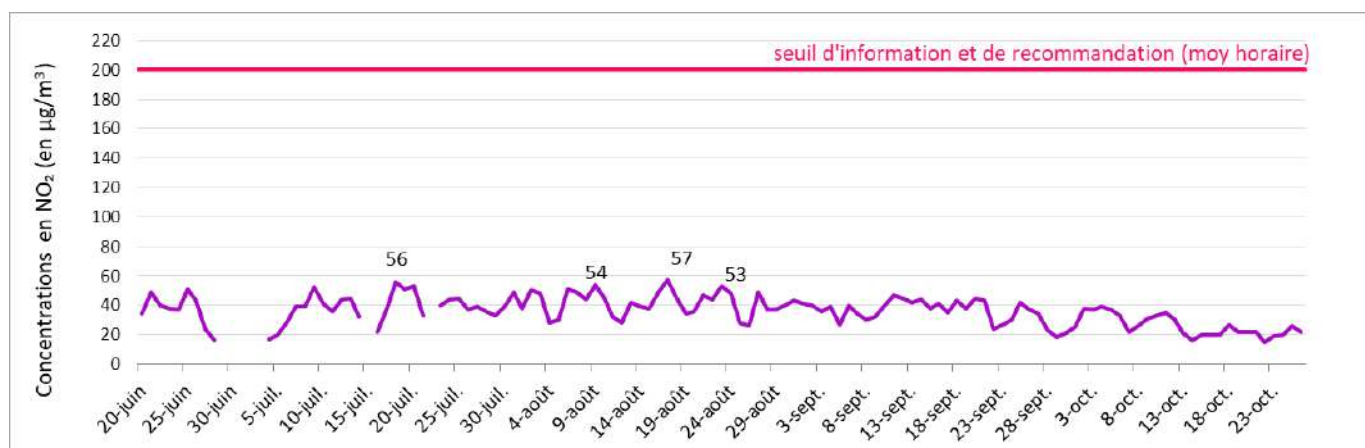


Figure 10 : Concentrations maximales des moyennes horaires glissantes sur 15 minutes par jour en NO₂ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6), sur la période du 20/06 au 25/10/2018

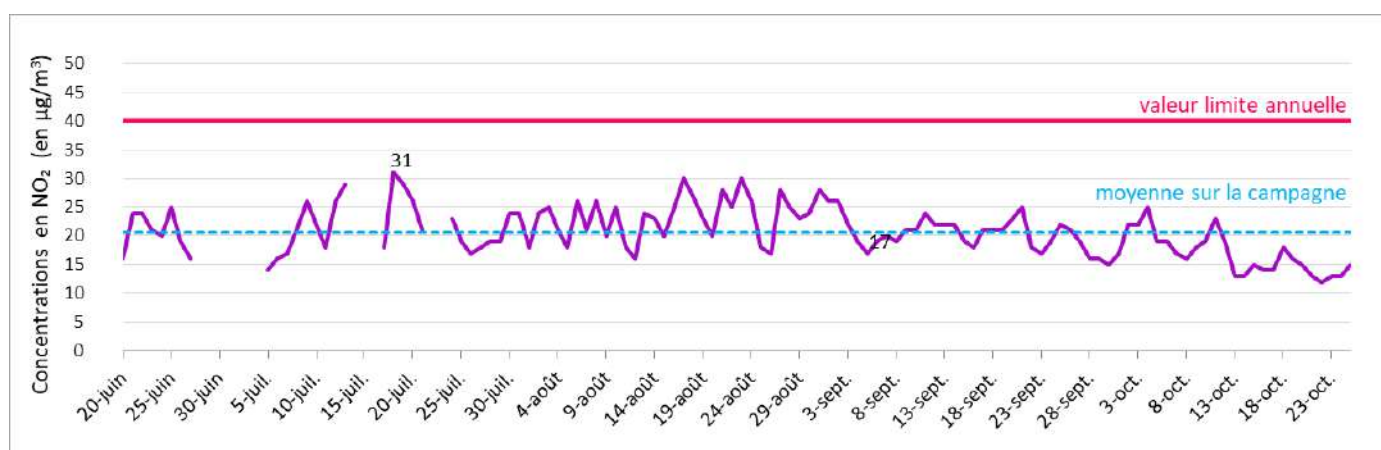


Figure 11 : Concentrations moyennes journalières et annuelle en NO₂ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6), sur la période du 20/06 au 25/10/2018

La concentration moyenne horaire glissante maximale de 57 µg/m³ relevée le vendredi 17/08/2018, respecte le seuil de recommandation et d'information horaire fixé à 200 µg/m³ pour le dioxyde d'azote (figure 10). La valeur limite horaire, ainsi que le seuil d'alerte horaire sont également respectés.

D'après la figure 11, la valeur journalière maximale de 31 µg/m³ a été atteinte le 18/07/2018.

Avec une moyenne de 20.7 µg/m³ sur la campagne, la valeur limite annuelle, fixée à 40 µg/m³ pour le NO₂, est également respectée (à titre indicatif) sur la durée de la campagne de mesures.

3.3.2. Comparaison des niveaux mesurés par le laboratoire mobile avec le réseau de Nouméa

Le tableau suivant présente les concentrations moyennes en NO₂ et les concentrations maximales des moyennes horaires glissantes sur 15 min mesurées sur la période du 20/06 au 25/10/2018, par le laboratoire mobile et le réseau de stations fixes de Nouméa.

Tableau 4 : Concentrations moyennes en NO₂ pour la période du 20/06 au 25/10/2018 mesurées par le laboratoire mobile et le réseau de stations fixes de Nouméa

Stations de mesures	Concentrations moyennes en NO ₂ sur la campagne en µg/m ³	Concentrations maximales des moyennes horaires glissantes sur 15 min en NO ₂ en µg/m ³
Logicoop	6	44.8
Montravel	7.2	44.5
Faubourg Blanchot	5.3	52.8
Anse Vata	4.4	50.5
Laboratoire mobile PK6	20.7	57

Les concentrations moyennes journalières en NO₂ mesurées par le laboratoire mobile au cours de la campagne, sont entre 2.9 et 4.7 fois plus élevées que les niveaux mesurés par les stations fixes de la ville de Nouméa (tableau 4). Les concentrations maximales des moyennes horaires glissantes sur 15 min en NO₂ mesurées au niveau du laboratoire mobile sont du même ordre de grandeur que celles mesurées par les autres stations.

La figure suivante présente pour l'ensemble des sites, le pourcentage de valeurs horaires inférieures et supérieures à 30 µg/m³ sur la période de mesures.

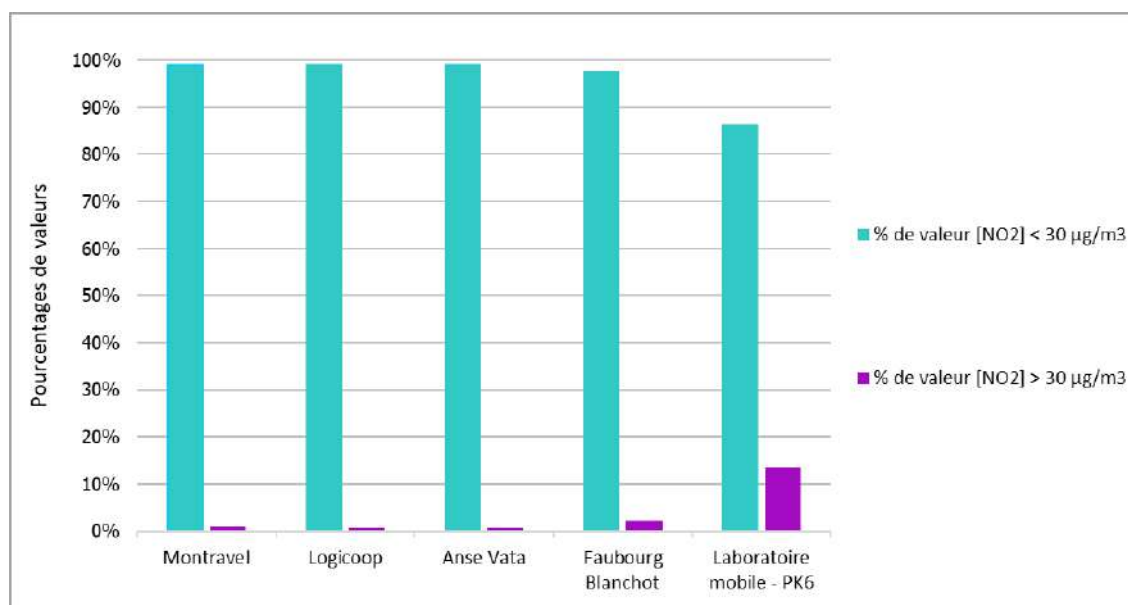


Figure 12 : Pourcentages de valeurs horaires en NO₂ inférieures et supérieures à 30 µg/m³ par station pour la période d'étude du 20/06 au 25/10/2018

D'après la figure 12, le site du laboratoire mobile est exposé plus régulièrement que les autres stations, à des valeurs en NO₂ supérieures à 30 µg/m³.

3.3.3. Influence de la direction des vents

La figure 13 montre une origine multi directionnelle de la pollution au NO₂.

Les concentrations les plus élevées (supérieures à 50 µg/m³) sont corrélées à des vents de :

- Nord-est ;
- Est-sud-est ;
- Sud-sud-ouest.

Ainsi, l'analyse des vents et de la situation géographique du site de mesures (figure 14) nous indique une origine trafic préférentielle du dioxyde d'azote, en provenance de la rue J. Iekawé et de la Voie de Dégagement Ouest, mais aussi potentiellement une origine industrielle, provenant du site de Doniambo, la combustion d'hydrocarbures au niveau de la centrale thermique pouvant également être une source d'émissions de dioxyde d'azote.

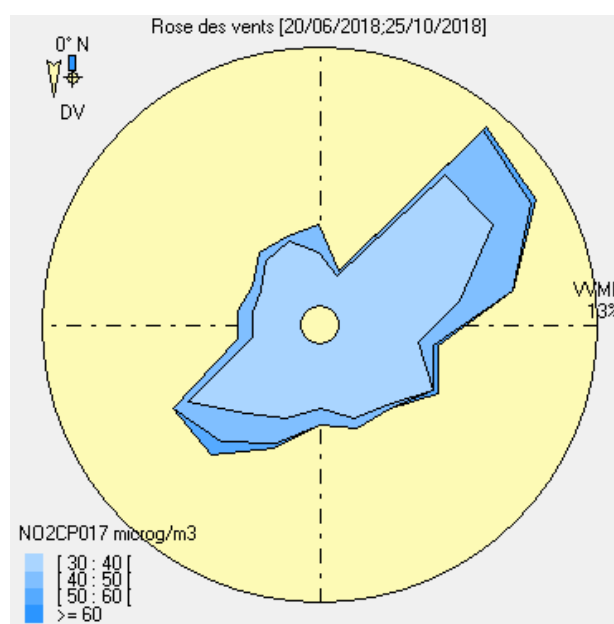


Figure 13 : Rose de pollution par le NO₂ sur la période d'étude du 20/06 au 25/10/2018 d'après les données de vents fournies par Météo France – rue J. Iekawé (PK6)



Figure 14 : Localisation du laboratoire mobile (PK6) en jaune, des axes routiers, du site industriel de Doniambo (encadré en rouge) et de la rose de pollution du NO₂.

3.3.4. Profils journaliers et hebdomadaires de concentrations en NO₂

3.3.4.1. Les profils journaliers

Les profils journaliers de concentrations en NO₂ représentent les valeurs moyennes horaires sur la période de la campagne de mesures, pour chaque heure de la journée. Ces calculs permettent de mettre en évidence les variations des niveaux en NO₂ sur la journée.

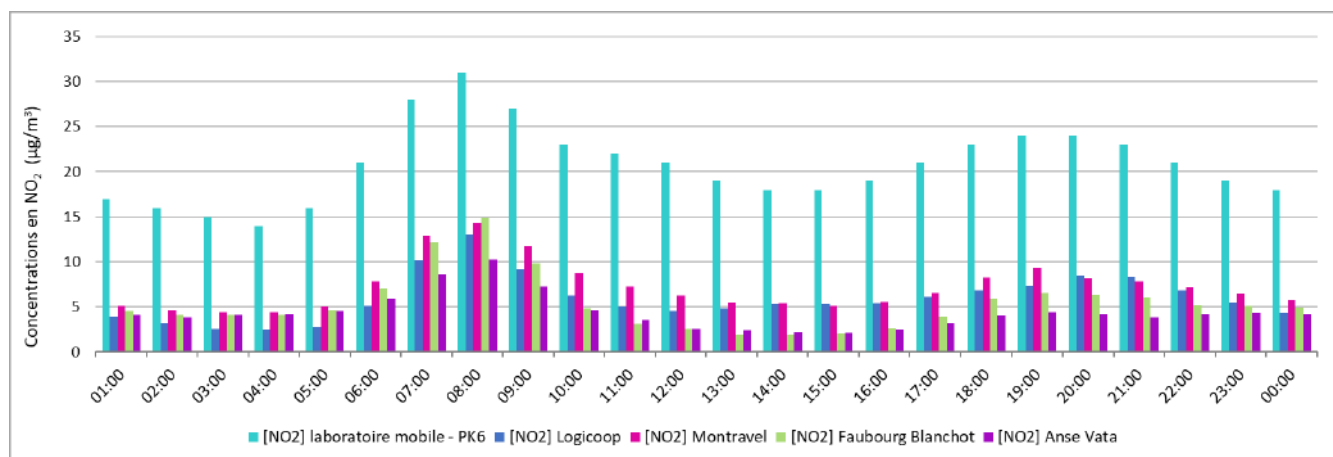


Figure 15 : Profils journaliers des concentrations en NO₂ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6), et par les stations fixes de Nouméa, sur la période du 20/06 au 25/10/2018

On observe sur la figure 15, des pics de teneurs en NO₂ dans l'air ambiant pour l'ensemble des sites de mesures fixes ainsi que pour le laboratoire mobile situé rue J. Iekawé au PK6 :

- entre 7h00 et 9h00, heure de pointe du matin,
- entre 18h00 et 21h00, heure de pointe du soir.

Globalement, les concentrations sont plus élevées pendant les heures de pointe le matin.

On observe que les niveaux de NO₂ mesurés par le laboratoire mobile, sont systématiquement supérieurs aux concentrations mesurées par les stations fixes du réseau de Nouméa. Les concentrations moyennes en NO₂ sur le site du laboratoire mobile, situé le long de la rue Iekawé, sont environ 3 à 5 fois supérieures aux concentrations moyennes mesurées par les stations fixes de mesures.

On note également que les concentrations mesurées durant toute la nuit rue Iekawé sont aussi très supérieures aux concentrations mesurées pendant les heures de pointe au niveaux de toutes les stations fixes.

Sur le site du laboratoire mobile, les concentrations horaires maximales en NO₂ sont seulement 2.2 fois supérieures aux concentrations minimales (tableau 5). Ce site se rapproche le plus de la station de Montravel pour laquelle les valeurs horaires maximales mesurées sont 3.3 fois plus élevées que les minimales. Sur les autres stations, l'amplitude des concentrations en NO₂ est plus importante.

Ces concentrations nocturnes en NO₂ mesurées au niveau du laboratoire mobile pourraient s'expliquer par une stagnation des polluants, favorisée par des vents faibles de nuit.

Tableau 5 : Minimales et maximales des concentrations horaires moyennes, et rapports des concentrations maximales et minimales (max/min) en NO₂ pour la période du 20/06 au 25/10/2018, mesurées par le laboratoire mobile et le réseau de stations fixes de Nouméa

Concentrations en NO ₂ (µg/m ³)			
Stations de mesures	Min	Max	Max/Min
Logicoop	2.5	13.1	5.2
Montravel	4.4	14.3	3.3
Faubourg Blanchot	1.9	14.9	7.8
Anse Vata	2.1	10.3	4.9
Laboratoire mobile PK6	14.0	31.0	2.2

3.3.4.2 Les profils hebdomadaires

Les profils hebdomadaires représentent les valeurs moyennes journalières pour chaque jour de la semaine au cours de la période d'étude.

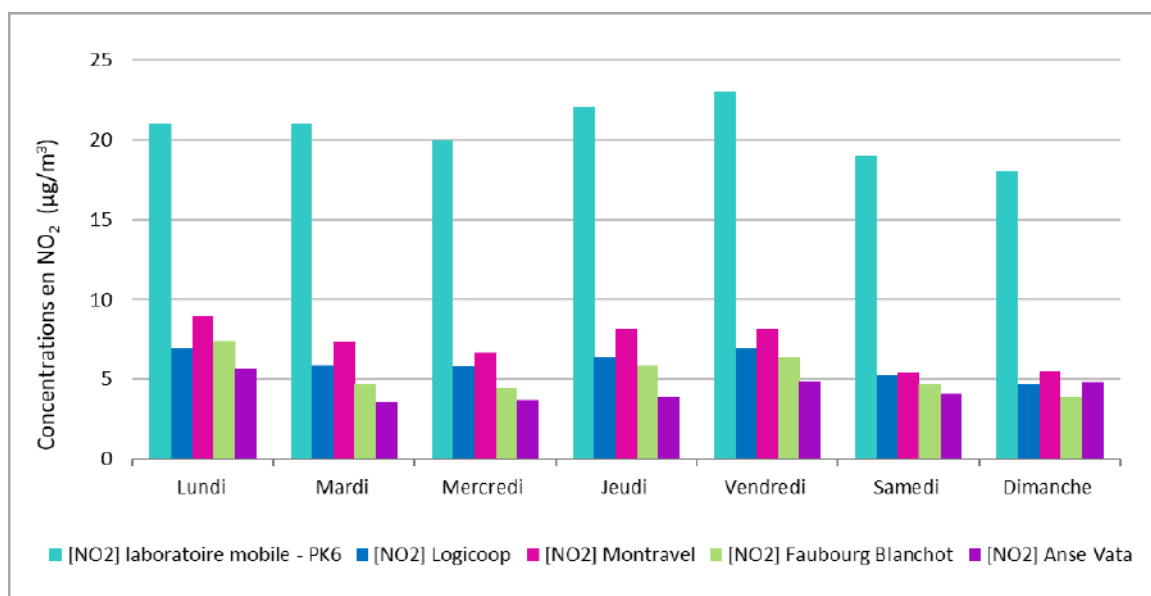


Figure 16 : Profils hebdomadaires des concentrations en NO₂ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6) et par les stations fixes de Nouméa, sur la période du 20/06 au 25/10/2018

On observe sur la figure 16 que les concentrations journalières en NO₂ au niveau laboratoire mobile sont systématiquement les plus importantes, environ 2 à 4.5 fois supérieures que les stations de Montravel, du Faubourg Blanchot et de Logicoop, qui présentent toutes les trois des concentrations similaires. La station de l'Anse Vata, moins exposée au trafic routier et aux émissions industrielles enregistre des teneurs globalement plus faibles en NO₂.

Plutôt stables du lundi au vendredi, les concentrations en NO₂ diminuent légèrement le week-end, notamment le dimanche (magasins et administrations fermés, etc.).

.....

Les résultats montrent, au niveau du laboratoire mobile, des niveaux moyens en NO₂ supérieurs à ceux des stations fixes de mesures, bien qu'en dessous des valeurs limites annuelles. Les niveaux de pointe sont également faibles, du même ordre que celle mesurée par les stations fixes.

Synthèse de la situation réglementaire de la campagne rue J. Iekawé (PK6) pour le NO ₂			
Type	Mode de calcul	Valeur	Conformité
Seuil d'information/ Recommandation	Moyenne horaire glissante	200 µg/m ³	
Seuil d'alerte	Moyenne horaire glissante (sur 3 heures consécutives)	400 µg/m ³	
	En moyenne horaire glissante si persistance du dépassement sur 3 jours	200 µg/m ³	
Valeur limite	Moyenne horaire glissante	200 µg/m ³	
	Moyenne annuelle	40 µg/m ³	

3.4. Les particules fines PM₁₀



3.4.1. Niveaux mesurés par le laboratoire mobile

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, maritime), mais aussi d'activités industrielles ou artisanales diverses (zones industrielles de Ducos notamment) 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'appareil de mesure des concentrations en PM₁₀ dans l'air ambiant qui équipe le laboratoire mobile, a une fréquence d'acquisition des données de 2h.

Les concentrations journalières moyennes en PM₁₀ mesurées au niveau du laboratoire mobile pendant la campagne sont présentées sur la figure suivante :

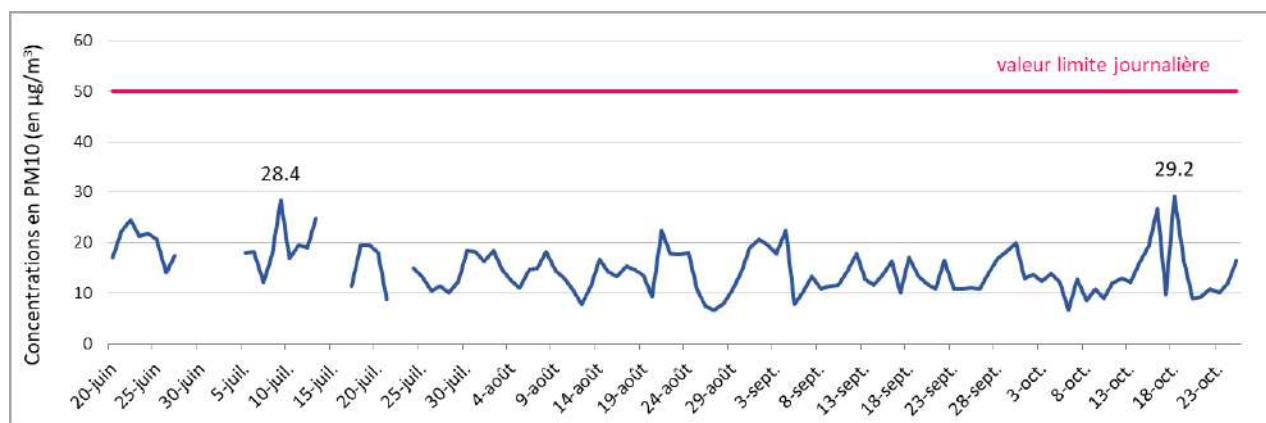


Figure 17 : Concentrations journalières moyennes en particules fines PM₁₀ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6) sur la période du 20/06 au 25/10/2018

La concentration journalière moyenne maximale de 29.2 µg/m³ a été atteinte le 18/10/2018, et respecte la valeur limite journalière fixée à 50 µg/m³.

Rappelons que c'est au cours de cette journée que la concentration journalière moyenne maximale en SO₂ a été mesurée au PK6, et qu'un dépassement du seuil de recommandation et d'information a eu lieu à Montravel. Ces poussières fines sont probablement également d'origine industrielle.

Le seuil d'information et de recommandation à destination des personnes sensibles, fixé à 50 µg/m³ a été respecté. Son mode de calcul est différent de celui de la valeur limite journalière, avec une moyenne journalière glissante sur 24h (pas nécessairement sur une journée). Le seuil d'alerte journalier fixé à 80 µg/m³ en moyenne sur 24 heures glissantes a également été respecté.

D'une valeur de 14.7 µg/m³, la concentration moyenne sur la période de mesures respecte la valeur limite annuelle, fixée à 40 µg/m³ pour les PM₁₀, l'objectif de qualité annuel fixé à 30 µg/m³, ainsi que la recommandation de l'OMS de 20 µg/m³ à ne pas dépasser.

3.4.2. Moyennes et comparaison des niveaux mesurés par le laboratoire mobile avec ceux du réseau de Nouméa

Les concentrations moyennes en PM₁₀ sur la campagne sont présentées dans le tableau suivant :

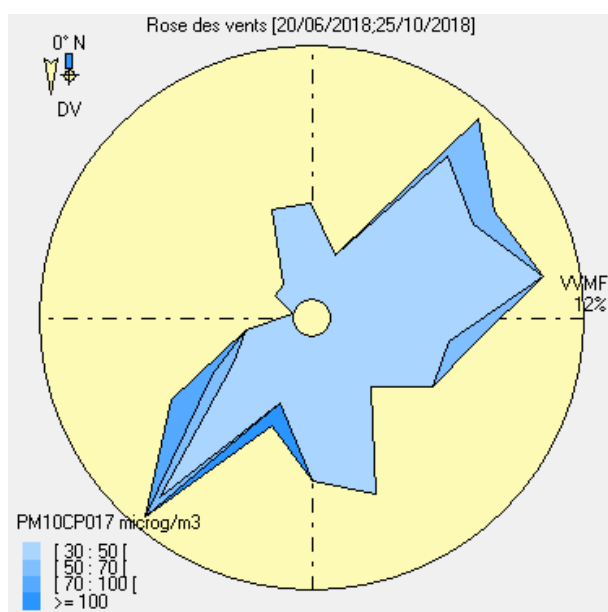
Tableau 6 : Concentrations moyennes sur la période d'étude du 20/06 au 25/10/2018 des PM₁₀ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6) et par les stations de mesures fixes de Nouméa.

Stations de mesures	Concentrations moyennes en PM ₁₀ sur la campagne en µg/m ³	Concentrations journalières maximales en PM ₁₀ sur la campagne en µg/m ³
Logicoop	13.5	24.9
Montravel	19	84.6
Faubourg Blanchot	12.3	24.2
Anse Vata	13	34.5
Laboratoire mobile rue J. Iekawé	14.7	29.2

La concentration moyenne en PM₁₀ sur la campagne, au niveau du laboratoire mobile situé au PK6 est du même ordre de grandeur que celles mesurées sur les autres stations, et se rapproche de celle mesurée à Logicoop, station de typologie urbaine sous influence industrielle (tableau 6). Toutes sont en dessous des valeurs réglementaires.

Pour les niveaux de pointe, la valeur journalière maximale de 29.2 µg/m³ est comparable à celle des stations de l'Anse Vata, de Logicoop et du Faubourg Blanchot. Ces niveaux correspondent à une qualité de l'air qualifiée de moyenne.

3.4.3. Influence de la direction des vents



La figure 18 montre une origine multi sources de la pollution en particules fines.

Les concentrations les plus élevées (supérieures à 70 µg/m³) sont corrélées à des vents de secteurs sud-sud-ouest à ouest-sud-ouest, avec comme origines probables le site industriel de Doniambo et le trafic routier au niveau de la voie de circulation jusqu'au rond-point de Belle-Vie.

Le trafic routier de la Voie de Dégagement Ouest (VDO) pourrait également être, dans une moindre mesure, une source des particules PM₁₀ mesurées par le laboratoire mobile.

Figure 18 : Rose de pollution par les PM₁₀ sur la période d'étude du 20/06 au 25/10/2018, d'après les données de vents fournies par Météo France – rue J. Iekawé (PK6)



Figure 19 : Localisation du laboratoire mobile (PK6) en jaune, des axes routiers, du site industriel de Doniambo (encadré en rouge) et de la rose de pollution du PM₁₀.

3.4.4. Profils journaliers et hebdomadaires de concentrations en PM₁₀

3.4.4.1. Les profils journaliers

La figure suivante présente les concentrations moyennes sur 2h des PM₁₀ mesurées par le laboratoire mobile près de la rue J. Iekawé (PK6).



Figure 18 : Profils journaliers des concentrations en PM₁₀ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6) et par les stations fixes de Nouméa, sur la période du 20/06 au 25/10/2018

On peut considérer une seule période de pointe, entre 06h00 et 22h00, pour les niveaux en PM₁₀ mesurés au niveau du laboratoire mobile. Pendant ce créneau horaire, les concentrations en PM₁₀ mesurées par le laboratoire mobile sont globalement plus proches de celles mesurées à Montravel et à Logicoop.

Ces résultats s'expliquent vraisemblablement par une circulation assez importante rue J. Iekawé et une accumulation des PM₁₀ dans le secteur.

3.4.4.2. Les profils hebdomadaires

Les profils hebdomadaires permettent de mettre en évidence les fluctuations des niveaux en PM₁₀ sur la semaine.

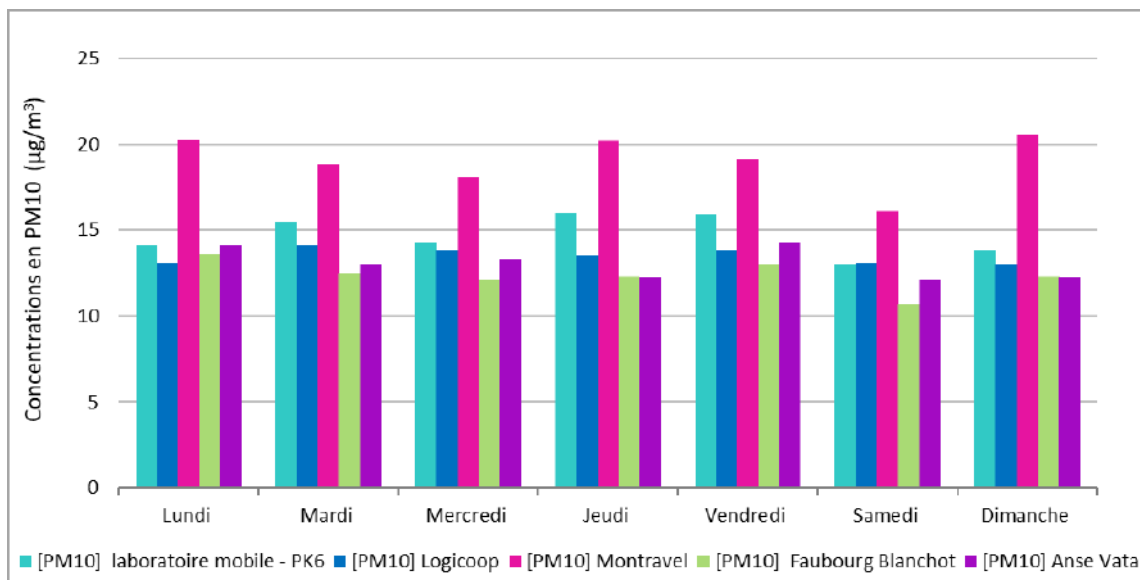


Figure 20 : Profils hebdomadaires des concentrations en PM₁₀ mesurées par le laboratoire mobile lors de la campagne rue J. Iekawé (PK6) et par les stations fixes de Nouméa, sur la période du 20/06 au 25/10/2018

Le profil hebdomadaire des concentrations en PM₁₀ (figure 20) montre que les niveaux mesurés au laboratoire mobile (rue Iekawé) sont globalement équivalents à ceux mesurés sur les stations du Faubourg Blanchot, de l'Anse Vata et de Logicoop et sont inférieurs à ceux mesurés à Montravel.

Comme pour l'ensemble des stations fixes, les niveaux mesurés au laboratoire mobile sont stables d'un jour à l'autre au cours de la semaine et du week-end.

.....

Les résultats obtenus indiquent une origine multiple des PM₁₀ mesurées par le laboratoire mobile ; Le trafic routier des axes majeurs alentours ainsi que l'activité industrielle de la zone de Doniambo sont les sources majoritaires des poussières fines mesurées sur ce site.

Synthèse de la situation réglementaire de la campagne rue J. Iekawé (PK6) pour les PM ₁₀			
Type	Mode de calcul	Valeur	Conformité
Seuil d'information/ Recommandation	Moyenne journalière glissante	50 µg/m ³	
Seuil d'alerte	Moyenne journalière glissante	80 µg/m ³	
Valeur limite	Moyenne journalière	50 µg/m ³	
	Moyenne annuelle	40 µg/m ³	
Objectif de qualité	En moyenne annuelle :	30 µg/m ³	

3.5. Métaux lourds contenus dans les particules fines PM₁₀

3.5.1. Niveaux moyens mesurés par le laboratoire mobile et comparaisons avec ceux du réseau de Nouméa

Lors de la campagne de mesures près de la rue Iekawé au PK6, les métaux lourds présents dans les PM₁₀ ont été analysés pendant 14 semaines, du 18/07 au 24/10/2018.

La représentativité temporelle est respectée avec 27 % de l'année mesurés. La répartition des mesures sur l'année, ne permet cependant pas d'estimer des moyennes annuelles dans le cadre des directives européennes.

Le tableau suivant présente les concentrations moyennes en métaux dans les PM₁₀ mesurées par le laboratoire mobile et les stations de Logicoop, de Montravel, et du Faubourg Blanchot entre fin juillet et fin octobre :

Tableau 7 : Concentrations moyennes en métal mesurées au niveau du laboratoire mobile et de trois stations du réseau de Nouméa, sur la période de la campagne menée rue J. Iekawé

Concentrations en métaux lourds (ng/m ³)				
Métaux lourds	Arsenic	Cadmium	Plomb	Nickel
Valeurs de référence annuelles	Valeur cible	Valeur cible	Valeur limite	Valeur cible
	6	5	500	20
Logicoop	0.2	0.1	0.8	31.8
Montravel	0.8	0.1	1.7	26.8
Faubourg Blanchot	0.1	0.2	0.6	40.9
Laboratoire mobile rue J. Iekawé	0.5	0.1	1.7	16.5

Bien qu'indicatives, les concentrations moyennes en arsenic, cadmium, plomb et nickel mesurées par le laboratoire mobile laissent penser que les valeurs de référence annuelles ne seraient pas dépassées. Les niveaux de nickel, avec 16.5 ng/m³ sont toutefois élevés.

Les concentrations moyennes mesurées par le laboratoire mobile sont du même ordre de grandeur que celles des stations de Logicoop, de Montravel et du Faubourg Blanchot. Néanmoins, les niveaux moyens en nickel mesurés par les trois stations du réseau de Nouméa sont 1.5 à 2.5 fois plus élevés que celui du laboratoire mobile, et dépassent la valeur cible de 20 ng/m³.

L'arsenic, le cadmium et le plomb sont présents à l'état de traces dans les PM₁₀ mesurées au niveau du laboratoire mobile sur la période d'étude. Bien qu'en dessous des limites annuelles, les concentrations moyennes en nickel dans les PM₁₀ confirment la participation du secteur industriel (site industriel de Doniambo) aux niveaux de PM₁₀ les plus élevés.

3.6. Comparaison des données de comptage de véhicules et des concentrations en polluants



Figure 21 : Exemple de dispositif pneumatique de comptage routier.

Des comptages routiers (figure 21) sont opérés par la Division Voierie de la Mairie de Nouméa pour permettre une évaluation quantitative du trafic routier sur la commune.

Ces données permettent d'obtenir des profils journaliers du nombre moyen de véhicules roulants par heure de la journée et des profils hebdomadaires du nombre de véhicules en moyenne roulant chaque jour de la semaine.

Ces profils peuvent être ainsi comparés aux profils journaliers et hebdomadaires de concentrations en dioxyde d'azote et en particules PM10 issues de la campagne de mesure de la qualité de l'air.

3.6.1. Données de comptage de véhicules

Nous avons recueilli deux semaines de données de comptage, du 08/10 au 21/10/2018, incluses dans la période de la campagne d'étude de la qualité de l'air au PK6. Le point de comptage routier se trouve rue J. Iekawé, face à l'école Courtot, à moins de 100 mètres du laboratoire mobile (situé sur le parking du CPMC) (figure 22).

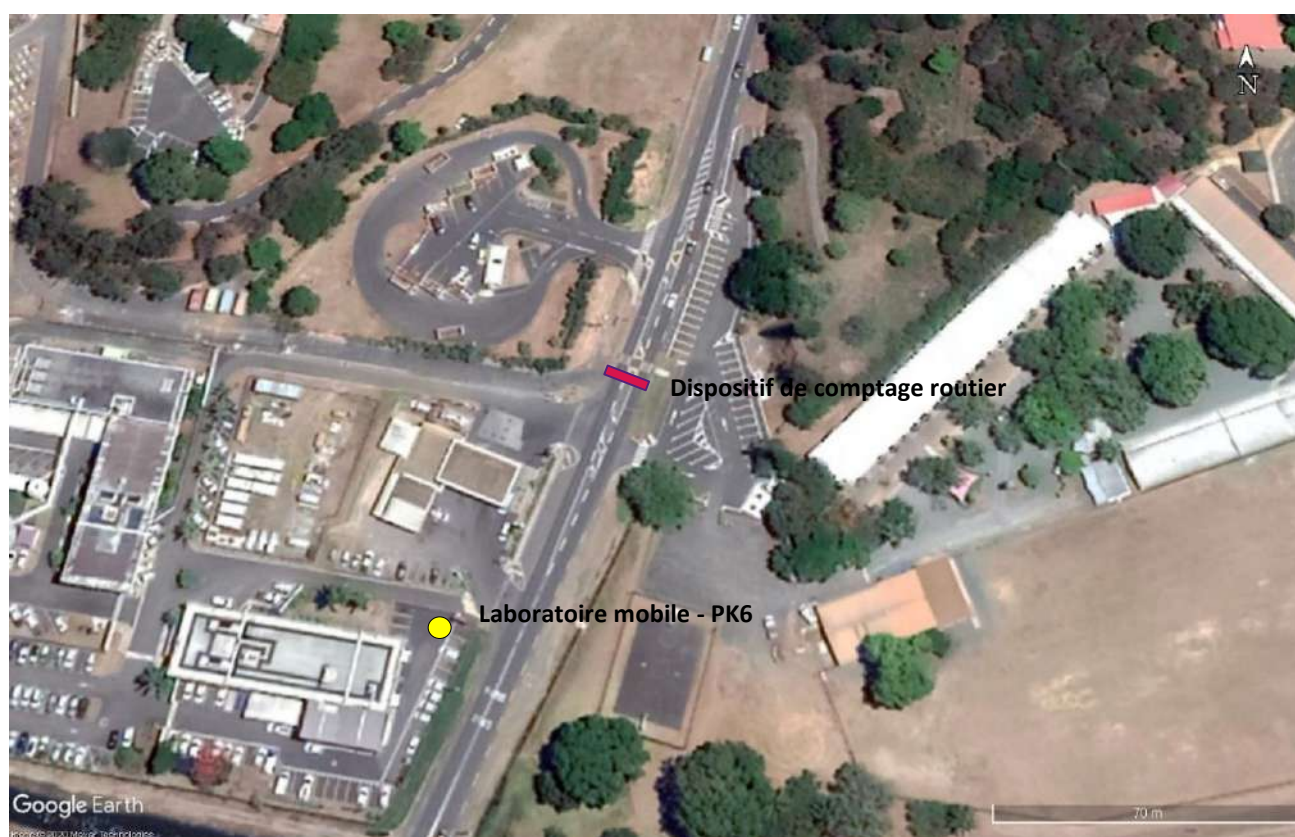


Figure 22 : Localisation du laboratoire mobile, et de la zone de comptage routier

Sont pris en compte les véhicules circulant dans les deux sens, du rond-point Belle-Vie vers la rue des Camélias, et inversement.

On estime le nombre de véhicules recensés au niveau des bornes de comptage quasiment identique au nombre de véhicules circulant sur la rue J. Iekawé au niveau du laboratoire mobile.

Le tableau suivant regroupe les données de comptage routier :

Tableau 8 : Données de comptages routiers. Sources : Division Voirie de la Mairie de Nouméa.

Comptage routier – PK6	Sens 1 : sortie de Nouméa du rond-point Belle-Vie vers rue des Camélias	Sens 2 : entrée de Nouméa de la rue des Camélias vers rond-point Belle-Vie	Deux sens
Nombre total de véhicules sur la période	138 970	140 230	279 200
Moyenne journalière du nombre de véhicules	9 926	10 016	19 942
Moyenne journalière hors dimanche du nombre de véhicules	10 380	10 457	20 837
Heure en moyenne la plus chargée sur la période	16h-17h avec 861 véhicules en moyenne, soit 8.7 % de la moyenne journalière	7h-8h avec 847 véhicules en moyenne, soit 8.5% de la moyenne journalière	11h - 12h avec 1527 véhicules en moyenne, soit 7.7 % de la moyenne journalière
Jour de la semaine en moyenne le plus chargé sur la période	/	/	Vendredi avec env. 22 660 véhicules soit 16.2 % des véhicules sur la période

La tranche horaire la plus chargée en moyenne (deux sens confondus) sur la période est entre 11h et 12h, avec 1 527 véhicules en moyenne. La journée du vendredi est la plus dense en terme de trafic routier sur la période de comptage.

3.6.2. Relations entre le trafic routier et les concentrations en dioxyde d'azote et en PM₁₀

Les concentrations moyennes journalières et hebdomadaires calculées d'après les mesures de la campagne entière (du 20/06 au 25/10/2018) sont utilisées afin de comparer les profils journaliers et hebdomadaires du nombre de véhicules, et ceux des concentrations en polluants (NO₂, PM₁₀).

3.6.3.1. Les profils journaliers

La figure suivante présente le profil journalier du nombre de véhicules et le profil journalier des concentrations en NO₂ et en PM₁₀ mesurées par le laboratoire mobile.

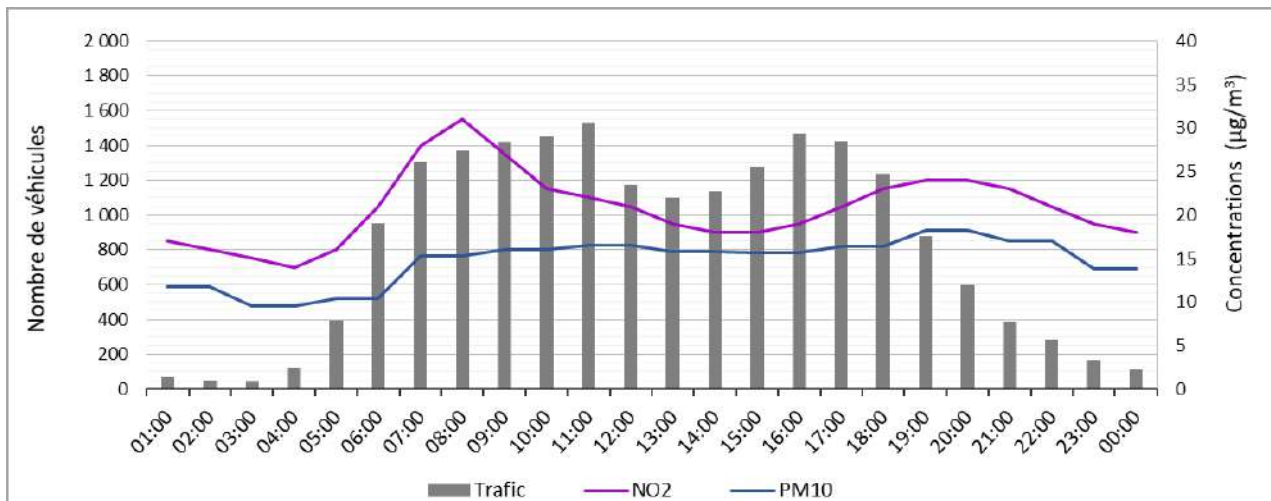


Figure 23 : Profil journalier du trafic routier au niveau de la rue J. Iekawé (PK6), entre le 08/10 et le 21/10/2018 (sources : Division Voirie de la Mairie de Nouméa), et profils journaliers des concentrations en NO₂ et PM₁₀ mesurées par le laboratoire mobile situé rue J. Iekawé.

D'après le graphique 23, on remarque :

- Une augmentation importante du nombre de véhicules, et des concentrations en NO₂ et PM₁₀ à partir de 5h-6h.
- Une stabilisation du nombre de véhicules (supérieur à 800 véhicules/h) entre 6h et 18h.
- Une légère baisse des concentrations en NO₂ mesurées entre 13h et 15h, suivi de leur augmentation jusqu'à 18h.
- Enfin, une réduction progressive du nombre de véhicules à partir de 18h, et des concentrations en polluants concernés à partir de 19h, puis une stabilisation à des niveaux faibles du trafic routier et des concentrations en PM₁₀ et NO₂, de 23h environ à 4h.
- Les minimums de quantité de véhicules sont bien corrélés avec des concentrations minimums en NO₂ et de PM₁₀.

Le profil journalier du nombre de véhicules semble évoluer globalement de manière similaire au profil journalier des concentrations en NO₂ mesurées par le laboratoire mobile. On note un pic de NO₂ entre 7h et 8h, potentiellement dû à un trafic fortement ralenti et à une accumulation du polluant.

Le léger décalage entre la baisse des polluants et la diminution du nombre de véhicule circulant, en fin de journée, peut s'expliquer par la dissipation lente des polluants accumulés dans la journée, et plus particulièrement lors de la période de pointe en fin d'après-midi.

Au vu des profils des concentrations en PM₁₀ et du trafic routier, la moindre corrélation entre PM₁₀ et trafic routier peut s'expliquer par la multitude de sources possibles de poussières autres que le trafic routier, impactant le site de mesures : industries, activités domestiques, brulage divers...

3.6.3.2. Les profils hebdomadaires

La figure suivante présente les profils hebdomadaires du nombre de véhicules et des concentrations en NO₂ et en PM₁₀ mesurées par le laboratoire mobile.

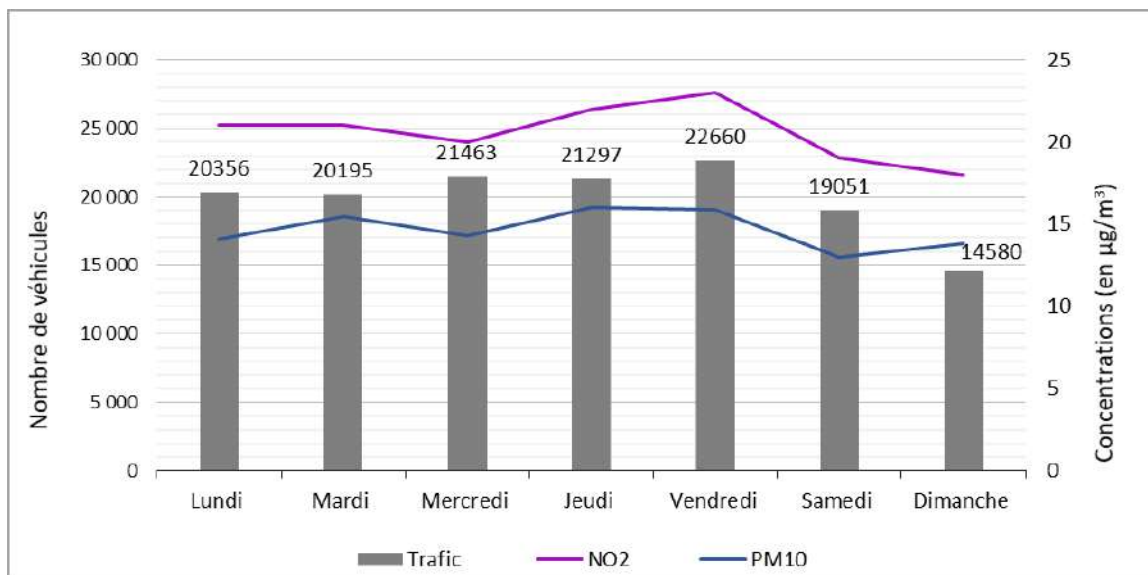


Figure 24 : Profil hebdomadaire du trafic routier au niveau de la rue J. Iekawé (PK6), entre le 08/10 et le 21/10/2018 (sources : Division Voirie de la Mairie de Nouméa), et profils hebdomadaires des concentrations en NO₂ et PM₁₀ mesurées par le laboratoire mobile situé rue J. Iekawé.

On note que les concentrations en NO₂ et en PM₁₀ sont globalement stables du lundi au dimanche, avec néanmoins une légère baisse en week-end.

Cela est à mettre en relation avec le nombre de véhicules légèrement inférieur le week-end, avec environ 19 000 véhicules le samedi, et 14 500 le dimanche.

Les fluctuations des niveaux de PM₁₀ plus importantes que pour le NO₂, en particulier le week-end s'expliquent par l'origine multi sources des particules fines.

Cette comparaison confirme l'influence majoritaire du trafic routier sur les concentrations en NO₂ mesurées sur le site du laboratoire mobile près de la rue J. Iekawé., ainsi que l'origine multi source des niveaux de PM₁₀: trafic, activités industrielles, activités domestiques, etc...

3.7. Comparaison avec la première campagne de mesures effectuée par le laboratoire mobile au niveau de la rue J. Iekawé au PK6 en 2013

Une première campagne de surveillance de la qualité de l'air le long de la rue J. Iekawé a eu lieu du 08/04 au 09/07/2013. Cette campagne a fait l'objet d'un rapport spécifique, publié en 2014 et disponible sur le site de Scal'Air.

La comparaison des données mesurées au cours de ces deux campagnes pourrait permettre de mettre en évidence une évolution des concentrations en polluants au cours des cinq dernières années.

Tableau 9 : Tableau comparatif des mesures effectuées lors de la campagne rue J. Iekawé en 2013 et 2018 (diminution des niveaux en vert, et augmentation en rouge)

	Campagne 2013			Campagne 2018		
	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀
Moyennes sur la campagne (en µg/m ³)	4.2	12.5	12.9	1.4	20.7	14.7
Moyennes journalières maximales (en µg/m ³)	46	24	35	20	31	29.2
Moyennes horaires maximales (en µg/m ³)	279	46	-	278	57	-

▪ Pour le dioxyde de soufre (SO₂)

La concentration moyenne en SO₂ sur la campagne est plus faible en 2018 qu'en 2013. Les valeurs restent cependant du même ordre de grandeur, et faibles, avec 4.2 µg/m³ et 1.4 µg/m³ respectivement en 2013 et 2018.

En 2018, la moyenne journalière maximale relevée est également inférieure à celle mesurée en 2013, et la moyenne horaire maximale est restée stable entre ces deux périodes.

A l'instar de 2013, aucun dépassement des seuils réglementaires n'a été mesuré en 2018.

Rappelons qu'à Nouméa, le SO₂ est principalement émis par la centrale électrique du complexe industriel de Doniambo et donc que les concentrations relevées sur le site du laboratoire mobile le long de la rue J. Iekawé dépendent principalement des conditions de vents au cours de la période et de la qualité du fioul utilisé dans la centrale.

La proportion de vents favorables à une dispersion du panache industriel vers le laboratoire mobile (230° à 250°) sur les périodes de mesures sont proches, avec 3.9% de vents favorables en 2018, contre 4.8% en 2013. L'amélioration de la qualité du fioul, entre les deux périodes d'étude est donc une explication plus probable. Rappelons que le fioul à haute teneur en soufre (HTS) a été interdit en novembre 2013, et que le fioul à très haute teneur en soufre (TBTS) possédant une teneur en soufre inférieure ou égale à 1,0% a été substitué par un fioul TBTS+ présentant une teneur en soufre inférieure ou égale à 0,7% en juin 2017.

▪ Pour le dioxyde d'azote (NO₂)

Concernant le NO₂, l'ensemble des moyennes relevées au cours de la campagne de 2018 sont supérieures à 2013. La moyenne sur la campagne a quasiment doublé, passant de 12.5 à 20.7 µg/m³. Ces valeurs restent néanmoins du même ordre de grandeur. L'augmentation reste légère pour les moyennes maximales horaires et journalières.

On peut ainsi parler d'une augmentation des niveaux moyens, accompagnée d'une légère augmentation des niveaux de pointe par le dioxyde d'azote entre les périodes considérées. Les valeurs restent toutefois en dessous des seuils réglementaires.

Selon les résultats des comptages, le nombre moyen de véhicule par jour circulant sur la rue J. Iekawé au niveau du laboratoire mobile a pourtant diminué entre 2013 et 2018, passant de 23 287 à 19 942.

Plusieurs chantiers d'envergure liés au projet de transport en commun en site propre Néobus ont été menés dans des secteurs proches du laboratoire mobile durant la campagne de mesure, notamment dans le quartier de Rivière Salée. Les forts ralentissements de la circulation engendrés par ces travaux auraient-ils pu favoriser des émissions de NO₂ plus importantes, dispersés ensuite vers la rue Iekawé et aux alentours ?

▪ Pour les poussières fines (PM₁₀)

Les niveaux moyens en PM₁₀ sur la période de mesures ont subi une légère augmentation entre 2013 et 2018, en passant de 12.9 à 14.7 µg/m³, ce qui reste du même ordre de grandeur.

La concentration moyenne journalière maximale, passe quant à elle de 35 µg/m³ en 2013, à 29.2 µg/m³ en 2018.

Aucun dépassement de la valeur limite journalière de 50 µg/m³ n'a été mesuré lors des campagnes de 2013 et 2018.

On note une augmentation des niveaux moyens en NO₂ et dans une moindre mesure en PM₁₀ entre 2013 et 2018, sur la zone étudiée. La légère diminution des concentrations moyennes en SO₂ est quant à elle probablement due à l'amélioration de la qualité du fioul entre les deux périodes d'études.

4. Conclusion

La campagne de mesures de type « trafic routier », mise en place le long de la rue J. Iekawé au PK6, à Nouméa, vient étoffer les données et les conclusions issues des précédentes campagnes trafic effectuées depuis 2010.

On peut ainsi, grâce aux résultats de cette campagne, émettre les constats suivants :

Un site de type « trafic » respectant les valeurs de référence à ne pas dépasser.

Sur le site d'étude, la qualité de l'air est bonne à très bonne la majorité du temps. Toutes les valeurs de référence (horaire, journalière, annuelle) ont été respectées sur la période de mesures (20/06/2018 – 25/10/2018).

Des niveaux moyens en SO₂ faibles bien que des pics de concentrations en provenance du secteur industriel de Doniambo soient possibles en conditions de vents défavorables.

Au laboratoire mobile, les niveaux moyens en SO₂ sont faibles, comparables à ceux mesurés sur les autres stations de mesures de Nouméa.

Des pics de pollution au SO₂ d'intensité semblable à ceux mesurés à la Vallée du Tir et à Logicoop (stations de typologie urbaine sous influence industrielle) sont cependant mesurés au PK6. Ces pics de dioxyde de soufre sont corrélés à des vents de secteur ouest-sud-ouest (favorisant la dispersion du SO₂ depuis la centrale thermique de Doniambo), signe d'une origine industrielle très majoritaire du SO₂. Les valeurs restent toutefois en dessous des valeurs seuils.

Des niveaux significatifs en dioxyde d'azote mesurés par le laboratoire mobile ne dépassant toutefois pas la valeur limite annuelle.

Le laboratoire mobile présente des niveaux significatifs en NO₂, 3 à 5 fois supérieurs aux concentrations mesurées par les stations fixes de la ville sur cette même période. La pollution de pointe reste cependant faible.

L'analyse des vents et de la situation géographique du site de mesures nous indique une origine trafic majoritaire du dioxyde d'azote au cours de la période de mesures, notamment en provenance de la rue J. Iekawé et de la Voie de Dégagement Ouest, mais aussi une origine industrielle provenant ponctuellement de la combustion d'hydrocarbures au niveau de la centrale thermique de Doniambo.

Ces résultats s'expliquent par un trafic important au niveau du rond-point Belle-Vie situé à environ 230 mètres du laboratoire mobile, ainsi qu'un ralentissement considérable de la circulation aux heures de pointe entraînant

une accumulation des polluants dans la zone, situation potentiellement aggravée pendant (une partie de) la période de mesure par d'importants travaux dans les quartiers environnants.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'a cependant été enregistré.

Des niveaux en PM_{10} faibles mesurés au niveau du laboratoire mobile.

Le laboratoire mobile enregistre des concentrations moyennes en PM_{10} du même ordre de grandeur que celles mesurées au niveau des stations de mesures fixes. Les niveaux de pointe mesurés au niveau du laboratoire mobile sont comparables à ceux des stations urbaines ou urbaines sous influence industrielle de l'Anse Vata, Logicoop et Faubourg Blanchot, et correspondent à une qualité de l'air qualifiée de moyenne.

L'étude de la rose de pollution par le PM_{10} et de la situation géographique du laboratoire mobile indique une origine multiple des PM_{10} mesurées par le laboratoire mobile. Les activités industrielles du secteur de Doniambo, ainsi que le trafic routier, notamment en provenance de la Voie de Dégagement Ouest et du rond-point Belle-vie, semblent responsables des concentrations en PM_{10} les plus hautes.

L'étude des niveaux en métaux contenus dans les PM_{10} semble indiquer une pollution au nickel, avec un niveau moyen sur la campagne de 16.5 ng/m^3 , sans toutefois dépasser la valeur limite annuelle de 20 ng/m^3 . L'arsenic, le cadmium et le plomb sont présents à l'état de traces dans les PM_{10} mesurées au niveau du laboratoire mobile.

Aucun dépassement des seuils réglementaires des poussières fines n'a été enregistré.

La comparaison des profils hebdomadaires/journaliers du trafic routier et ceux des concentrations en PM_{10} et en dioxyde d'azote confirme l'influence du trafic routier sur les concentrations en NO_2 et en moindre mesure sur les PM_{10} mesurées sur le site du laboratoire mobile au PK6.

Enfin, on note entre 2013 et 2018, une augmentation des niveaux de NO_2 et dans une moindre mesure des PM_{10} sur la zone étudiée.

Références bibliographiques

Sca'air (2014). Mesure de la qualité de l'air à proximité d'un axe routier - rue Jacques Iékawé - Nouméa
Laboratoire Mobile - Avril à Juillet 2013

LCSQA (2017). Guide méthodologique pour la conception, l'implantation et le suivi des stations françaises
de surveillance de la qualité de air ; 108p.