



Association Calédonienne de Surveillance de la Qualité de l'Air

Mesure de la qualité de l'air dans le secteur de la Vallée des Colons - Nouméa - Laboratoire mobile
Juillet – Décembre 2013



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 : Dominique BLANC, Jacques SANON

- *Intervenants études :*

- Rédaction rapport / coordination : Dominique BLANC, Claire CHERON, Raphaëlle HUTH
- Tiers examens du rapport : Alexandre TCHIN, Carole LEFEUVRE, Sylvain GLEYE
- Approbation finale : Eric LE PLOMB

Remerciements

Scal-Air remercie tout particulièrement la Mairie de NOUMEA et l'école EMILY PANNE qui ont permis la réalisation de cette campagne de mesure de la qualité de l'air par la mise à disposition d'un terrain d'accueil du laboratoire mobile dans le secteur de la Vallée des Colons.

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES UTILISES | 7 |
| 1. INTRODUCTION | 9 |
| 2. PRESENTATION DE L'ETUDE | 10 |
| 2.1. LES DIFFERENTS POLLUANTS SURVEILLES..... | 10 |
| 2.2. LES NORMES DE QUALITE DE L'AIR..... | 11 |
| 2.3. L'EMPLACEMENT ET SES CARACTERISTIQUES | 13 |
| 2.4. PARAMETRES METEOROLOGIQUES | 14 |
| 2.4.1. Directions et vitesses des vents dominants | 14 |
| 2.4.2. Température et pluviométrie | 15 |
| 3. RESULTATS ET COMMENTAIRES | 16 |
| 3.1. SIMULATION STATISTIQUE DE L'INDICE DE LA QUALITE DE L'AIR « VDC » DURANT LA CAMPAGNE DE MESURE | 17 |
| 3.2. LE DIOXYDE DE SOUFRE (SO ₂)..... | 18 |
| 3.2.1. Les niveaux mesurés..... | 18 |
| 3.2.2. Zoom sur la pollution de pointe..... | 21 |
| 3.3. LE DIOXYDE D'AZOTE (NO ₂) | 24 |
| 3.3.1. Les niveaux mesurés..... | 24 |
| 3.3.2. Influence de la direction des vents | 26 |
| 3.3.3. Profil journalier de concentration en NO ₂ | 27 |
| 3.4. LES PARTICULES FINES PM10 ET PM2.5 | 28 |
| 3.5. LES METAUX LOURDS CONTENUS DANS LES PARTICULES FINES PM10..... | 31 |
| 4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES | 33 |
| 5. ANNEXES | 35 |
| ANNEXE 1 : LISTE DES FIGURES | 35 |
| ANNEXE 2 : LISTE DES TABLEAUX | 36 |

Liste des sigles et acronymes utilisés

- AV : Anse Vata
- FB : Faubourg Blanchot
- LGC : Logicoop
- MF : Météo France
- MTR : Montravel
- NO₂ : dioxyde d'azote,
- O₃ : ozone,
- PM10 : particules fines en suspension dont le diamètre est inférieur à 10 µm,
- PM2.5 : particules fines en suspension dont le diamètre est inférieur à 2.5 µm,
- SO₂ : dioxyde de soufre,
- µg/m³ : microgramme par mètre cube.
- VDC : Vallée des Colons
- VDT : Vallée du Tir

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.

Le réseau est composé de quatre stations fixes qui mesurent en continu les niveaux des quatre principaux polluants réglementés au niveau européen : le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote, l'ozone et les particules fines en suspension PM10 (dont le diamètre est inférieur à 10 μm). A cela s'ajoutent des points de mesure complémentaires pour le dioxyde de soufre, situés dans plusieurs écoles, ainsi que la mise en œuvre de campagnes de mesures ponctuelles.

Depuis 2009, le dispositif est complété par une station dite « mobile » pour établir ponctuellement une surveillance des émissions 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 mesure.

Les appareils équipant le laboratoire mobile mesurent les mêmes polluants que ceux surveillés sur les stations fixes.

Dans le cadre de cette campagne, le laboratoire a été positionné, du 15 juillet au 09 décembre 2013, au cœur d'une zone résidentielle et commerciale : le quartier de la Vallée des Colons.

Il s'agit d'évaluer la qualité de l'air dans ce quartier où sont situées des écoles et des habitations et ainsi constater l'éventuel impact des émissions routières, et industrielles en provenance du site de Doniambo situées au Nord-Ouest à moins de 2km de distance.

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.

Tableau I : Les polluants surveillés et leurs origines

| POLLUANTS | PRINCIPALES SOURCES | EFFETS SUR LA SANTE | CONSEQUENCES SUR L'ENVIRONNEMENT |
|--|--|--|--|
| Dioxyde de soufre (SO₂) | <ul style="list-style-type: none"> Centrales thermiques Véhicules diesels | <ul style="list-style-type: none"> Irritation des muqueuses Irritation des voies respiratoires | <ul style="list-style-type: none"> Pluies acides Dégradation des bâtiments |
| Dioxyde d'azote (NO₂) | <ul style="list-style-type: none"> Trafic routier, maritime, aérien Centrales thermiques | <ul style="list-style-type: none"> Irritation des bronches Favorise les infections pulmonaires chez l'enfant Augmente la gravité et la fréquence des crises chez les personnes asthmatiques | <ul style="list-style-type: none"> Pluies acides Formation d'ozone Effet de serre (indirectement) |
| Particules en suspension de taille < 10 µm (PM10) et < 2.5 µm (PM2.5) | <ul style="list-style-type: none"> Activités industrielles Trafic routier, maritime, aérien Poussières naturelles | <ul style="list-style-type: none"> Altération de la fonction respiratoire Propriété mutagènes et cancérigènes | <ul style="list-style-type: none"> Salissures des bâtiments Retombées sur les cultures |

Le dioxyde de soufre (SO₂) provient majoritairement de la combustion de combustibles fossiles tels que les fiouls ou le charbon. Son origine sur Nouméa est principalement industrielle (centrales thermiques, installations industrielles de combustion, essentiellement situées sur le site de Doniambo). Suivant la direction et la vitesse du vent, les fumées industrielles peuvent être rabattues au sol et retomber en panache occasionnant ainsi une pollution très localisée.

Le dioxyde d'azote (NO₂) appartient au groupe des oxydes d'azote NO_x, dont fait également partie le monoxyde d'azote (NO). Les oxydes d'azote sont des polluants principalement liés aux émissions du trafic routier. Ils sont émis par les moteurs et les installations de combustion à haute température de plus grande ampleur (centrale énergétique...).

Les particules en suspension PM10 et PM2.5 mesurées sont d'un diamètre respectivement inférieur à 10 et 2.5 micromètres. Leur nature est très hétérogène, selon les sources d'émission (naturelles ou humaines).

On y retrouve principalement des éléments minéraux liés à l'érosion de matériaux (sols, bâtiments), des particules liées à la combustion des matières fossiles, au transport automobile (gaz d'échappement, usure, frottements...) et aux activités industrielles diverses (sidérurgies, incinération...). Sur l'ensemble des PM10, les PM2.5 sont les particules les plus dangereuses pour la santé, car du fait de leur diamètre très petit, elles pénètrent plus profondément dans l'appareil respiratoire. A Nouméa, les valeurs maximales horaires et journalières sont généralement liées à des conditions de vents favorisant l'accumulation ou la dispersion des émissions industrielles vers les points de mesure.

2.2. Les normes de qualité de l'air

A ce jour, il n'existe pas de réglementation locale sur la qualité de l'air ambiant. Seules les réglementations provinciales des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), qui concernent les industries, fixent des prescriptions applicables à la surveillance de la qualité de l'air autour de certains sites industriels.

L'arrêté 11387-2009/ARR/DIMENC du 12/11/2009 concernant particulièrement le site industriel de Doniambo, fixe certaines valeurs limites d'émissions ainsi que certaines valeurs limites de référence concernant les polluants dans l'air ambiant.

Ces dernières s'inspirent des valeurs limite de référence fixées par la réglementation européenne et sont uniquement applicables aux stations industrielles de Montravel et de Logicoop.

L'arrêté 2366-2013/ARR/DIMENC de novembre 2013 vient compléter et modifier l'arrêté de 2009 avec certaines prescriptions, parmi lesquelles :

- Ouverture de la fenêtre de vents pour laquelle doit être utilisé du fioul à très basse teneur en soufre : 120° à 20° (Est/Sud-Est à Nord/Nord-Est) dans des cas de vents dont les vitesses sont comprises entre 3 et 11 m/s (environ 6 à 22 kt).
- Alimentation continue de la centrale thermique en fioul à basse teneur en soufre ; de ce fait, l'exploitant n'utilise plus de fioul à haute teneur en soufre.
- Intégration des sites du Faubourg Blanchot et de l'Ecole Griscelli de la Vallée du Tir au dispositif règlementaire de l'ICPE de Doniambo.

Pour le NO₂ :

- Objectif de qualité : 40 µg/m³ en moyenne annuelle.
- Seuil de recommandation et d'information : 200 µg/m³ en moyenne horaire.
- Seuils d'alerte : 400 µg/m³ en moyenne horaire. 200 µg/m³ en moyenne horaire si la procédure d'information et de recommandation pour le dioxyde d'azote a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.
- Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :
 - le centile 99,8 (soit 18 heures de dépassement autorisées par année civile de 365 jours), calculé à partir des valeurs moyennes par heure ou par périodes inférieures à l'heure, prises sur toute l'année, égal à 200 µg/m³. Cette valeur limite est applicable à compter du 1^{er} janvier 2010.
 - 40 µg/m³ en moyenne annuelle. Cette valeur est applicable à compter du 1^{er} janvier 2010.

Pour le SO₂ :

- Objectif de qualité : 50 µg/m³ en moyenne annuelle.
- Seuil de recommandation et d'information : 300 µg/m³ en moyenne horaire.
- Seuil d'alerte : 500 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant trois heures consécutives.
- Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :
 - centile 99,7 (soit 24 heures de dépassement autorisées par année civile de 365 jours) des concentrations horaires : 350 µg/m³.
 - centile 99,2 (soit 3 jours de dépassement autorisés par année civile de 365 jours) des concentrations moyennes journalières : 125 µg/m³.

Pour les PM10 :

- Objectif de qualité : 30 µg/m³ en moyenne annuelle.
- Seuil de recommandation et d'information : 50 µg/m³ en moyenne sur 24h.
- Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :
 - centile 90,4 (soit 35 jours de dépassement autorisés par année civile de 365 jours) des concentrations moyennes journalières sur l'année civile : 50 µg/m³.
 - 40 µg/m³ en moyenne annuelle.

De manière générale depuis 2007, et pour les stations de surveillance urbaine et périurbaine, le dispositif de surveillance de Scal-Air se base sur les réglementations européennes et métropolitaines, bien qu'elles ne soient pas directement applicables en Nouvelle-Calédonie.

En Europe, c'est la directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 relative « à la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe » qui constitue le socle réglementaire. Les polluants concernés par cette directive sont l'anhydride sulfureux, le dioxyde d'azote, les oxydes d'azote, les PM10 et les PM2.5, le plomb, le benzène, le monoxyde de carbone et l'ozone.

En métropole, c'est la loi sur L'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie du 30 décembre 1996 (n°96-1236), couramment appelée loi LAURE, intégrée au code de l'environnement dans le livre II, titre III, ainsi que ses arrêtés et circulaires d'application, qui est le principal texte réglementaire encadrant la surveillance de la qualité de l'air.

La transposition de la directive 2008/50/CE en droit français est formalisée par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air et l'arrêté du 21/10/10 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public.

Pour le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre et les PM10, les valeurs de référence décrites dans l'arrêté 11387-2009/ARR/DIMENC sont identiques à celles définies par les réglementations européennes et métropolitaines.

Pour les PM2.5, le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 définit les valeurs suivantes :

- Objectif de qualité : 10 µg/m³ en moyenne annuelle civile,
- Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 29 µg/m³ en moyenne annuelle civile en 2010.

L'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES) recommande également une valeur-guide sur 24h, de 25 µg/m³.

2.3. L'emplacement et ses caractéristiques

Le site de mesure se trouve dans le quartier de la Vallée des Colons, sur un terrain situé au sein de l'école Emily Panne.

La Vallée des Colons est une zone urbaine comprenant de nombreux habitats de particuliers (9 372 habitants selon le recensement de 2009), des petits commerces ainsi que des écoles. Le trafic urbain y est de l'ordre de 22 000 voitures par jour dans les deux sens de circulation.
(Cf. comptages routier effectués par la Mairie entre le 3 et le 9 décembre 2012, dans le sens Vallée des Colons/Centre-ville, avec 71 463 voitures, puis du 10 au 16 décembre 2012, dans le sens Centre-ville/Vallée des Colons, avec 83 758.)



Vallée des Colons

Figure 1 : Localisation géographique du site de mesure par Google Earth



Figure 2 : Laboratoire mobile sur le site de l'école Emily PANNE Vallée des Colons

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, les précipitations éventuelles, la température de l'air et l'hygrométrie.

2.4.1. Directions et vitesses des vents dominants

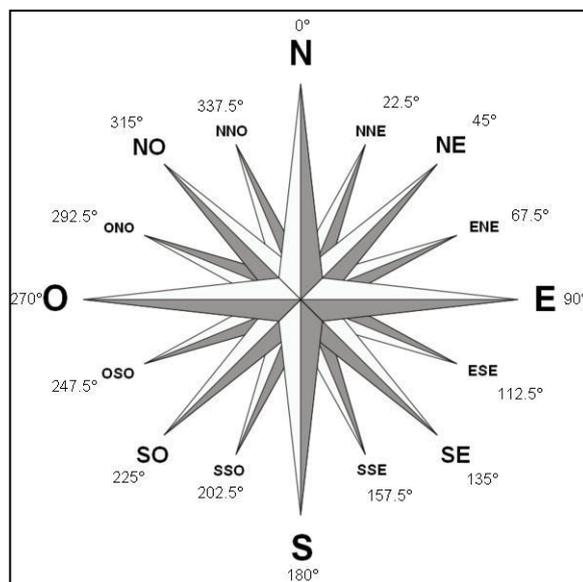
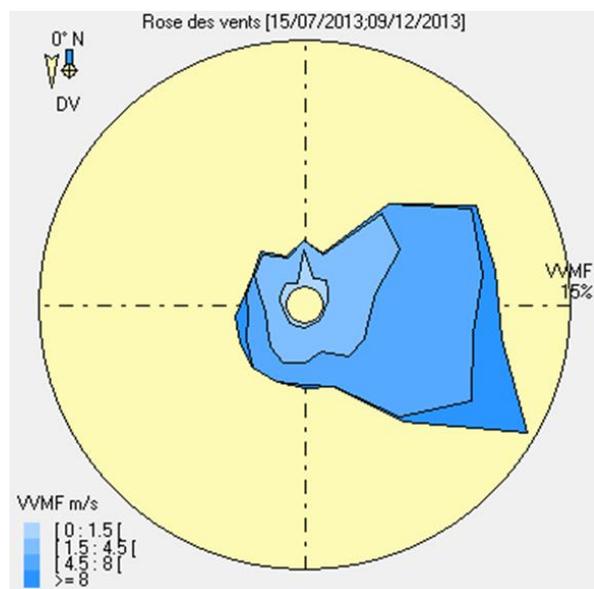


Figure 3 : Rose des vents sur la période d'étude, du 15 juillet au 09 décembre 2013, d'après les données fournies par Météo France

Tableau II : Répartition des vents par secteur géographique et par secteur de vitesse, sur la période d'étude, du 15 juillet au 09 décembre 2013, d'après les données fournies par Météo France

| | [0 : 1.5 [| [1.5 : 4.5 [| [4.5 : 8 [| >= 8 | Cumul |
|--------------|------------|--------------|-------------|------------|-------------|
| [350 : 10 [| 2.2 | 0.6 | | | 2.8 |
| [10 : 30 [| 0.6 | 1.6 | 0.1 | | 2.2 |
| [30 : 50 [| 0.9 | 5.4 | 0.7 | 0.0 | 6.9 |
| [50 : 70 [| 0.5 | 5.0 | 5.1 | 0.3 | 10.9 |
| [70 : 90 [| 0.3 | 2.9 | 6.3 | 0.8 | 10.3 |
| [90 : 110 [| 0.1 | 2.7 | 6.4 | 1.8 | 11.0 |
| [110 : 130 [| 0.2 | 2.9 | 7.5 | 3.9 | 14.6 |
| [130 : 150 [| 0.2 | 2.9 | 4.8 | 0.4 | 8.3 |
| [150 : 170 [| 0.1 | 1.8 | 2.3 | 0.0 | 4.3 |
| [170 : 190 [| 0.3 | 2.2 | 1.4 | 0.1 | 4.0 |
| [190 : 210 [| 0.3 | 2.3 | 1.2 | 0.0 | 3.9 |
| [210 : 230 [| 0.3 | 1.9 | 1.7 | | 3.9 |
| [230 : 250 [| 0.2 | 1.3 | 1.5 | 0.5 | 3.5 |
| [250 : 270 [| 0.2 | 1.1 | 1.1 | 0.8 | 3.2 |
| [270 : 290 [| 0.4 | 1.2 | 0.9 | 0.2 | 2.6 |
| [290 : 310 [| 0.5 | 2.0 | 0.2 | | 2.6 |
| [310 : 330 [| 0.6 | 2.3 | 0.2 | | 3.1 |
| [330 : 350 [| 0.2 | 1.7 | 0.1 | | 1.6 |
| Cumul | 8.0 | 41.8 | 41.4 | 8.8 | 100% |

Les vents ont été majoritairement de secteurs Est-Nord/Est à Sud-Est (30 à 150°).

Ces vents représentent 62.0 % des vents totaux.

On observe des vents forts, de 4.5 à 8 m/s. Ces vents représentent 41.4 % des vents totaux sur la période d'étude.

Les vents faibles à moyens, de 1.5 à 4.5 m/s, représentent 41.8 % des vents totaux.

Notons une part de vents très forts, supérieurs à 8 m/s, qui représentent 8.8 % des vents totaux.

2.4.2. Température et pluviométrie

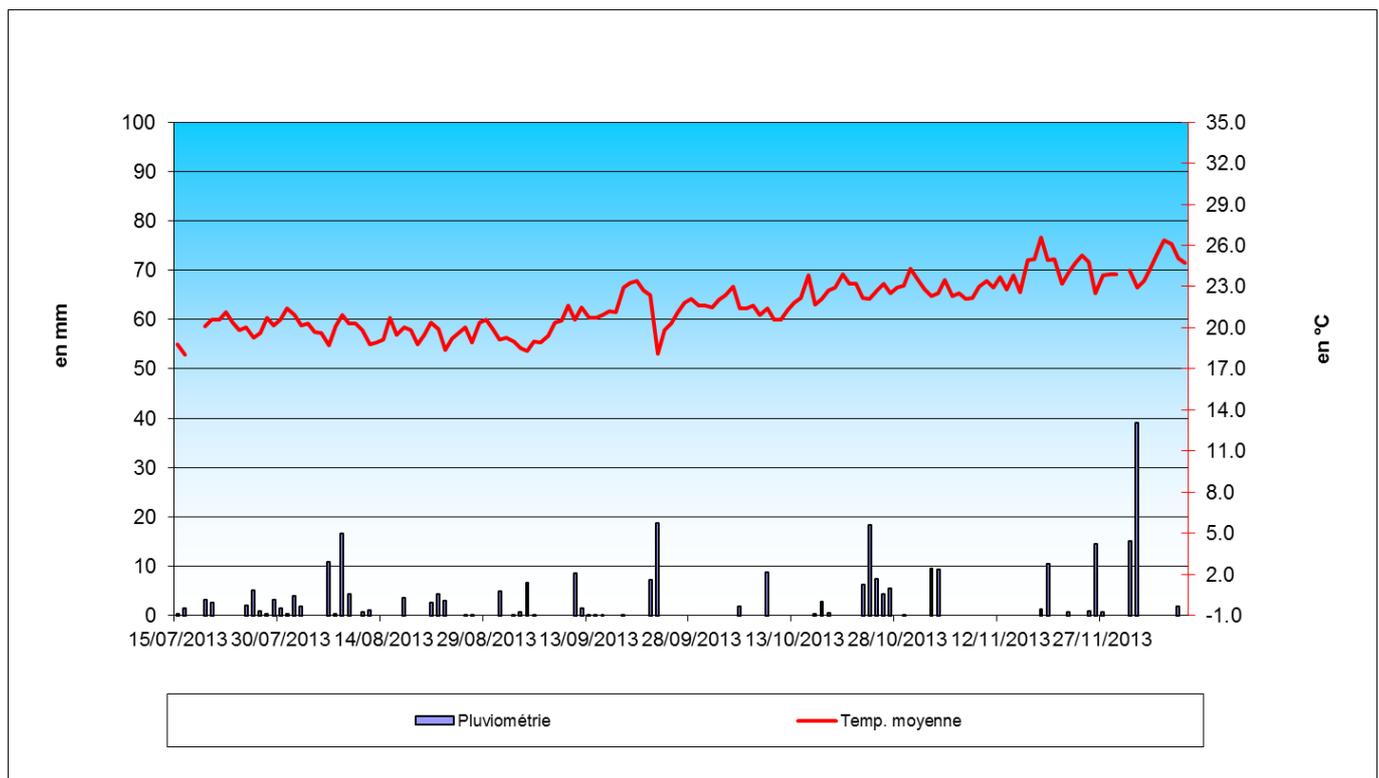


Figure 4 : Précipitations et humidité relative journalières enregistrées sur Nouméa du 15 juillet au 09 décembre 2013, d'après les données fournies par Météo France

Les températures, comprises entre 20 et 28°C, correspondent aux tendances saisonnières pour les mois de juillet à décembre.

Les précipitations, respectent les normales saisonnières et ont été essentiellement observées au cours des mois de :

- Août avec une valeur mensuelle de 58.5 mm et une valeur maximale journalière de 16.7 mm ;
- Septembre avec une valeur mensuelle de 44.3 mm et une valeur maximale journalière de 18.7 mm ;
- Octobre avec une valeur mensuelle de 56.2 mm et une valeur maximale journalière de 18.3 mm ;
- Décembre avec une valeur sur 9 jours de 55.9 mm et une valeur maximale journalière de 39.0 mm.

En général, la pluie a pour effet de lessiver l'air et de diminuer les concentrations en polluants.

3. Résultats et commentaires

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

La directive 2008/50/CE impose une période de mesure minimum de 14 % de l'année (soit huit semaines) pour rendre 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.

Dans le cas de cette campagne, nous avons le minimum de huit semaines de mesure en continu (21 semaines de mesure consécutives), mais le critère de répartition sur l'année n'est pas rempli.

A ce titre, la comparaison aux objectifs de qualité, valeurs cibles ou valeurs limites annuelles n'est pas possible. Néanmoins, nous proposons de dresser, uniquement à titre indicatif, un bilan de certaines analyses faisant appel à ces valeurs.

Les taux de représentativité des divers polluants sont homogènes sur la période de campagne du 15 juillet au 09 décembre 2013, et supérieurs à 75 % (Tableau III). Notons qu'au cours du mois de juillet un dysfonctionnement de la climatisation nous a contraints à tenir le laboratoire mobile éteint durant plusieurs jours, ce qui a fait diminuer le taux de fonctionnement.

Le tableau III indique également les moyennes journalières maximales, les moyennes horaires maximales et les percentiles 98 des moyennes journalières.

Les moyennes horaires maximales sont uniquement calculées pour le SO₂ et le NO₂ car pour les valeurs de poussières, le calcul se fait de manière journalière et non horaire.

Tableau III : Statistiques de la campagne de mesure par polluants

| | SO ₂ | NO ₂ | PM10 | PM2.5 |
|--|-----------------|-----------------|------|-------|
| Taux représentativité (%) | 93.5 | 89.6 | 85.3 | 85.3 |
| Moyennes sur la campagne (15/07 au 09/12/2013) - (µg/m³) | 3.7 | 7.8 | 8.4 | 2.8 |
| Percentiles 98 des moyennes journalières | 13.0 | 17.0 | 17.0 | 8.0 |
| Moyennes journalières maximales - (µg/m³) | 24.0 | 19.0 | 18.0 | 10.0 |
| Moyennes horaires maximales (SO₂, NO₂) - (µg/m³) | 143.0 | 52.0 | / | / |

3.1. Simulation statistique de l'indice de la qualité de l'air « VDC » durant la campagne de mesure

Les indices de qualité de l'air par station (IQA) sont calculés sur chaque site fixe de mesure disposant d'au moins trois paramètres surveillés en continu (SO₂, NO₂, PM10). Ces indices sont calculés et diffusés quotidiennement pour chaque station fixe 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 maximale de la journée dans la zone surveillée.

Le calcul des indices a été effectué à partir des données issues du laboratoire mobile. Les diagrammes suivants (Figure 5) présentent les proportions d'indices sur la zone de la Vallée des Colons durant la campagne de mesure.

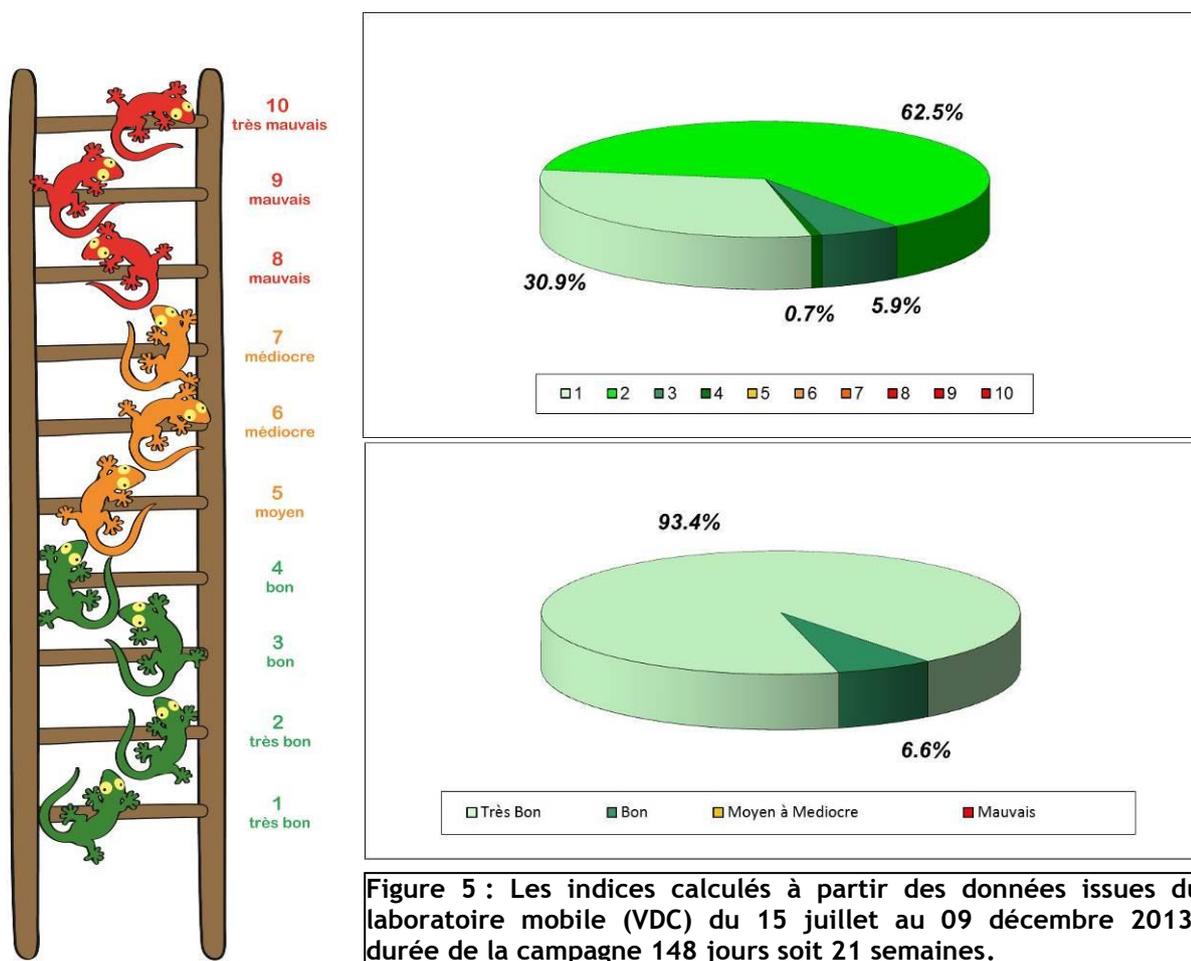


Figure 5 : Les indices calculés à partir des données issues du laboratoire mobile (VDC) du 15 juillet au 09 décembre 2013, durée de la campagne 148 jours soit 21 semaines.

Durant la campagne de mesure, les indices ont été très bons pendant 93.4 % du temps et bon 6.6 %, le reste du temps. Le site du laboratoire mobile à la Vallée des Colons, à 2 km environ de la centrale thermique de Doniambo est situé dans une zone soumise à la dispersion des émissions d'origine industrielle en condition de vents de secteurs Nord-Ouest à Nord/Nord-Ouest (290°-325°).

Aucun indice moyen à médiocre ou mauvais ne ressort de ce calcul pour la période d'étude.



3.2. Le dioxyde de soufre (SO₂)

3.2.1. Les niveaux mesurés

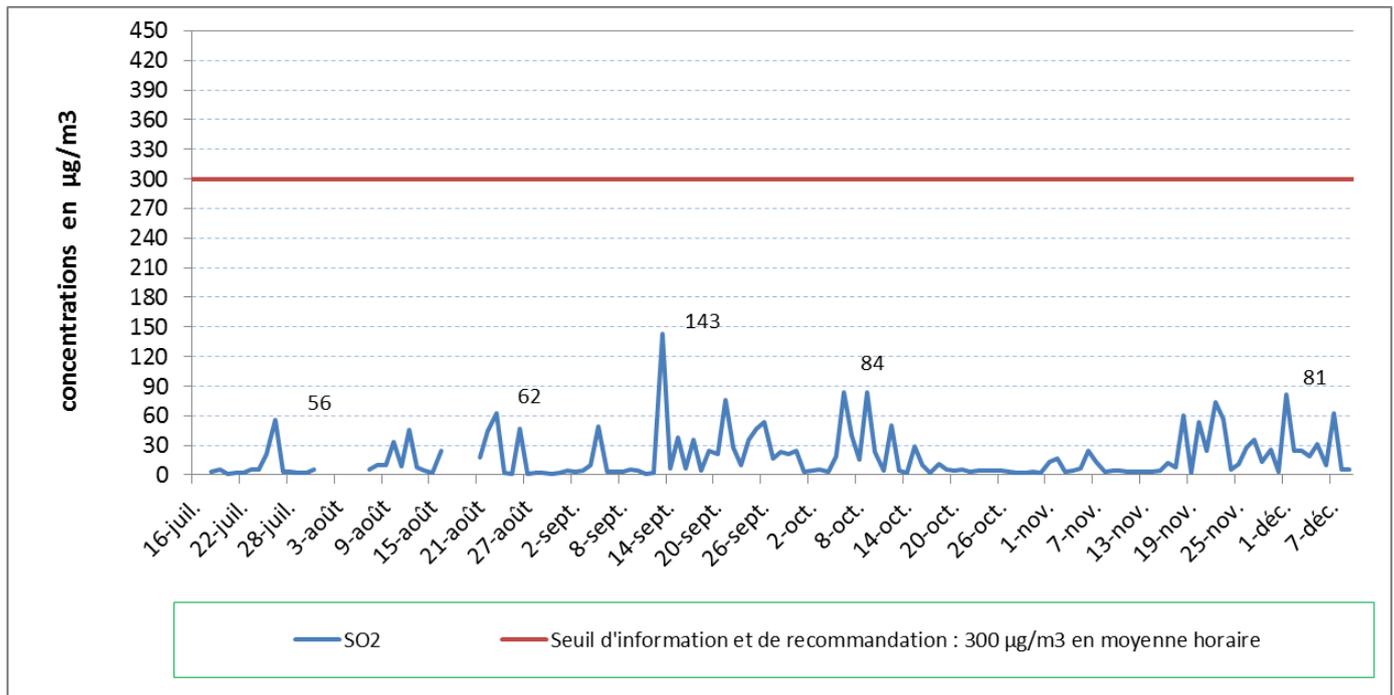


Figure 6 : Concentrations maximales horaires glissantes sur 15 minutes par jour - SO₂ (µg/m³)

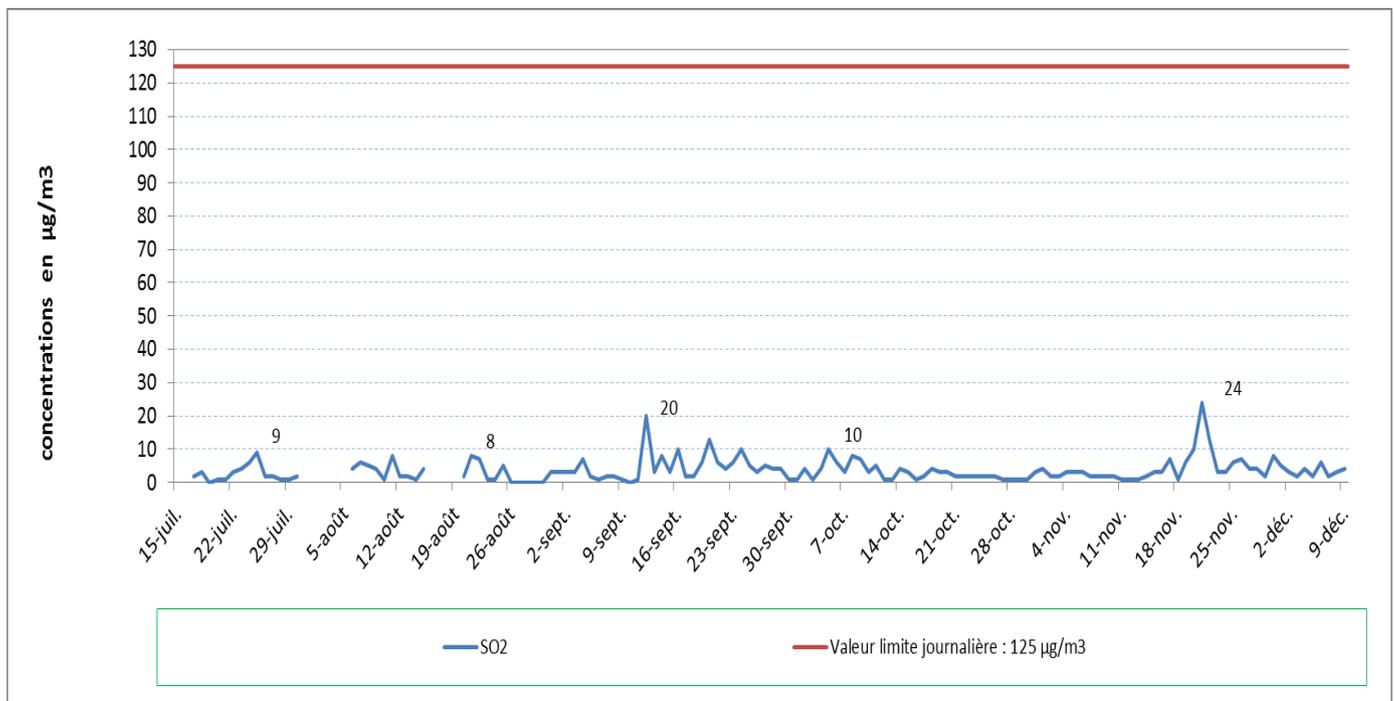


Figure 7 : Concentrations moyennes journalières - SO₂ (µg/m³)

NB : Les deux interruptions de valeur durant la période juillet et août sont dues aux disfonctionnements de la climatisation du laboratoire mobile.

La valeur maximale horaire glissante sur 15 minutes est de 143 µg/m³ et a été atteinte le 12 septembre.

Le seuil d'information horaire, fixé à 300 µg/m³ et la valeur limite horaire, fixée à 350 µg/m³ (et à ne pas dépasser plus de 24h/an) n'ont pas été franchis durant la campagne de mesure.

La valeur journalière maximale de 24 µg/m³ a été atteinte le 21 novembre. La valeur limite journalière, fixée à 125 µg/m³, n'a donc pas été atteinte¹, au cours de la période d'étude

La moyenne globale des concentrations en dioxyde de soufre sur la durée de la campagne est de 3.7 µg/m³. L'objectif de qualité annuel, fixé à 50 µg/m³ est donc respecté sur la période de mesure.

Cette moyenne est inférieure à celles affichées par les stations fixes du réseau de surveillance de la ville, du 15 juillet au 9 décembre 2013 sur :

- Logicoop (10 µg/m³),
- Montravel (7 µg/m³)
- Vallée du Tir (4 µg/m³)

Elle est légèrement supérieure aux stations de l'Anse Vata et du Faubourg Blanchot qui affichent une moyenne de 2 µg/m³ sur la même période de mesure.

Ceci s'explique par la prédominance des vents de secteurs Sud-Est et Ouest/Sud-Ouest par rapport au vent de Nord-Ouest durant la période d'étude.

Le tableau IV résume le nombre de valeurs horaires des concentrations en SO₂ respectivement supérieures à 50, 100, 150, 200 et 300 µg/m³ et les pourcentages associés par rapport au nombre totale de valeurs enregistrées sur la période de mesure.

Tableau IV : Nombre de valeurs horaires supérieures à 50, 100, 150, 200 et 300 µg/m³ et les pourcentages associés sur la période d'étude (SO₂)

| | SO ₂ VDC | SO ₂ MTR | SO ₂ LGC | SO ₂ AV | SO ₂ FB | SO ₂ VDT |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| nbval [SO ₂] > 50 µg/m ³ | 15 0.45 % | 100 2.82 % | 215 6.05 % | 13 0.37 % | 22 0.62 % | 45 1.27 % |
| nbval [SO ₂] > 100 µg/m ³ | 2 0.06 % | 61 1.72 % | 73 2.05 % | 5 0.14 % | 8 0.22 % | 27 0.76 % |
| nbval [SO ₂] > 150 µg/m ³ | 0 0.00 % | 43 1.21 % | 21 0.59 % | 1 0.03 % | 2 0.06 % | 19 0.54 % |
| nbval [SO ₂] > 200 µg/m ³ | 0 0.00 % | 29 0.82 % | 3 0.08 % | 0 0.00 % | 1 0.03 % | 15 0.42 % |
| nbval [SO ₂] > 300 µg/m ³ | 0 0.00 % | 22 0.62 % | 1 0.03 % | 0 0.00 % | 0 0.00 % | 8 0.23 % |

¹ A ne pas dépasser plus de 3 j/an

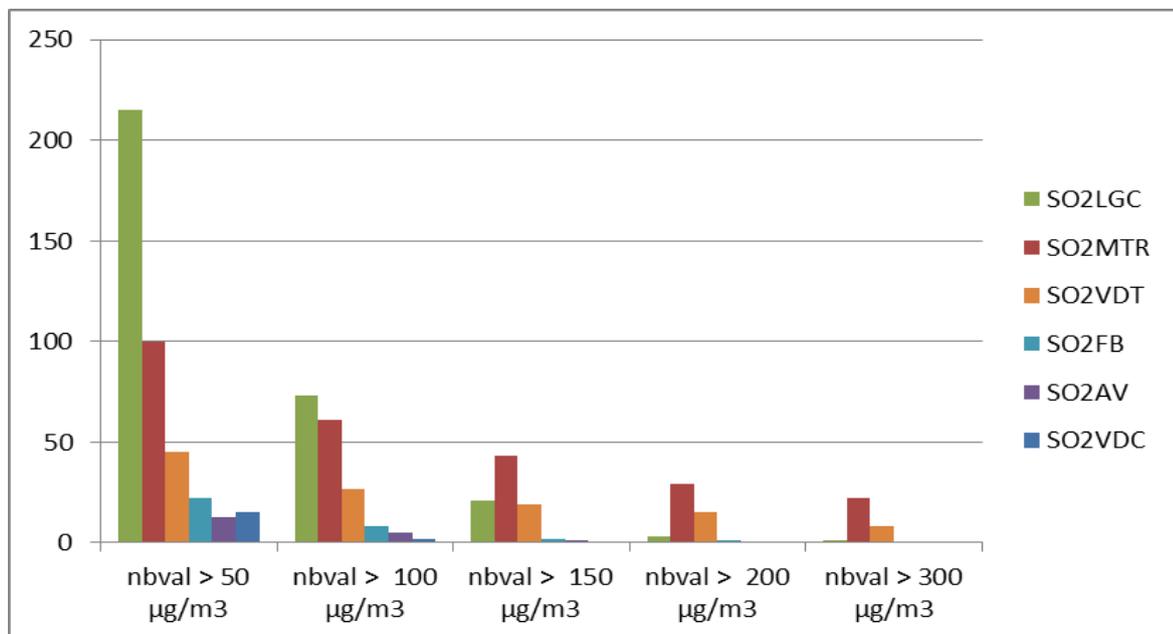


Figure 8 : Nombre de valeurs horaires supérieures à 50, 100, 150, 200 et 300 µg/m³ par station sur la période de mesure (SO₂)

On observe un nombre faible de valeurs supérieures à 50 µg/m³ sur le site de la Vallée des Colons (VDC) et du même ordre de grandeur que les stations de l'Anse Vata et du Faubourg Blanchot.

Pour les valeurs supérieures à 100, 150, 200 et 300 µg/m³, la situation du site de la Vallée des Colons est également très similaire à celle de l'Anse Vata sur la période de mesure (figure 8).

Les stations du Faubourg Blanchot, de l'Anse Vata et de la Vallée des Colons affichent très peu de valeurs de SO₂ au-delà de 100 µg/m³ par rapport aux stations de Logicoop et Montravel, ce qui confirme l'influence des vents sur la dispersion des émissions d'origine industrielle vers les stations de mesure.

Tableau V : Percentiles 98 des moyennes journalières de SO₂ au site du laboratoire mobile (VDC) et des stations fixes sur la période d'étude du 15/07 au 09/12/2013

| Station de mesure | Percentiles 98 des moyennes journalières sur la campagne de mesure (SO ₂) |
|------------------------|---|
| Logicoop | 39 |
| Montravel | 63 |
| Faubourg Blanchot | 17 |
| Anse Vata | 12 |
| Vallée du Tir | 28 |
| Laboratoire mobile VDC | 13 |

Le percentile 98 des moyennes journalières (tableau V) pour la VDC est égal à 13. Cette valeur signifie que 2 % des valeurs journalières est supérieure à 13 µg/m³. Cela témoigne d'une exposition chronique relativement faible du site de la VDC par rapport aux sites de Logicoop, de Montravel et de la VDT, et davantage comparable à celles des stations du Faubourg Blanchot et de l'Anse Vata. Le site de la VDC, pour le polluant SO₂ se rapproche davantage des sites de typologie urbaine à périurbaine.

La partie suivante a pour objectif d'étudier les conditions météorologiques pour lesquelles les valeurs de pointe des concentrations en SO₂ ont été mesurées.

3.2.2. Zoom sur la pollution de pointe

3.2.2.1. Influence de la direction des vents

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

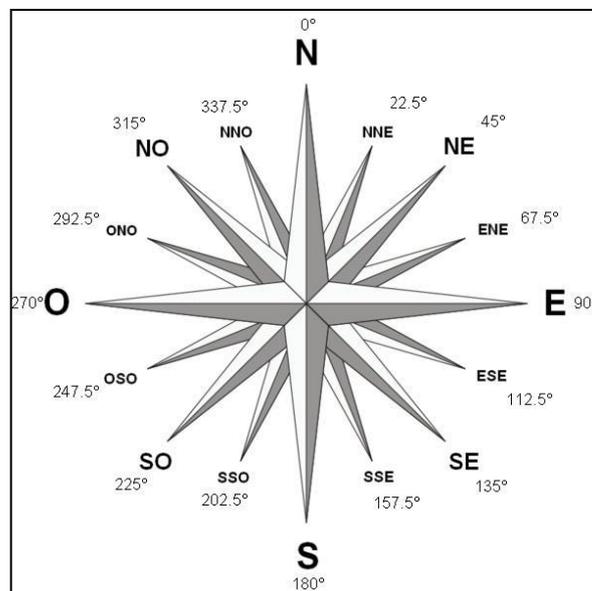
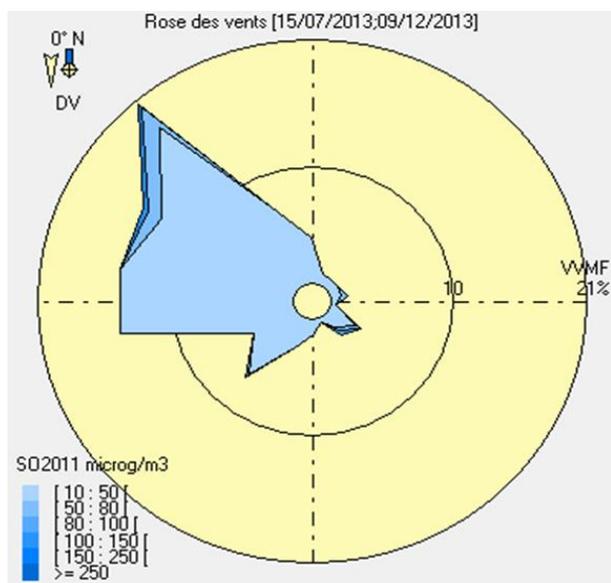


Figure 9 : Rose de pollution par le dioxyde de soufre sur la période d'étude, d'après les données de vents fournies par Météo France - Site de la Vallée des Colons

D'après la rose de pollution, les concentrations moyennes à fortes de dioxyde de soufre sont essentiellement corrélées à des vents de secteurs Ouest à Nord-Ouest (290 à 325 degrés). Cela confirme l'origine industrielle du dioxyde de soufre, dispersé dans le sens du vent depuis le secteur de Doniambo vers le site de la Vallée des Colons.

3.2.2.2. Influence des émissions de polluant

A Nouméa, le complexe industriel de Doniambo est l'émetteur principal de dioxyde de soufre (SO₂). Ainsi, la variabilité des émissions² a une influence sur les concentrations mesurées.

En temps normal pour l'année 2013, la centrale thermique est alimentée en fioul HTS³ et par l'utilisation de fioul BTS⁴ ou TBTS⁵ dans certaines conditions⁶. L'arrêt de l'utilisation de fioul HTS est devenu obligatoire le 01 novembre 2013 (référence arrêté DIMENC 2366-2013/ARR/DIMENC), ce qui a pour effet de limiter les concentrations de SO₂ dans l'air ambiant.

Pendant la durée de la campagne, la centrale électrique du site a fonctionné partiellement avec du fioul à basse teneur en soufre (BTS) et à très basse teneur en soufre (TBTS), ce qui a pour effet de réduire les émissions de SO₂.

D'après les données fournies par l'industriel, la centrale thermique de Doniambo a été alimentée en fioul TBTS durant 1 742 h soit environ 49 % de la période d'étude qui pour rappel a duré 148 jours soit 3 552 h.

Cette utilisation de fioul TBTS durant la campagne a probablement permis de diminuer les niveaux de dioxyde de soufre mesurés dans l'air ambiant, dans des proportions qu'il est néanmoins difficile d'évaluer.

² Ce qui est directement rejeté dans l'air par les cheminées

³ Haute Teneur en Soufre (≤ 4%)

⁴ Basse Teneur en Soufre (≤ 2%)

⁵ Très Basse Teneur en Soufre (≤ 1%)

⁶ Conditions définies dans l'Arrêté 11387-2009 *autorisant la Société Le Nickel -SLN SA à poursuivre l'exploitation de son usine de traitement de minerai de nickel de Doniambo, sur le territoire de Nouméa et modifié par l'arrêté DIMENC 2666-2013/ARR/DIMENC du 20/09/2013*

3.2.2.3. Zoom sur les épisodes de pollution les plus importants

Cette partie présente un zoom sur l'épisode de pollution le plus important de la campagne : valeur maximale horaire de $143 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 12 septembre. Le seuil d'information pour le dioxyde de soufre est fixé à $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En conséquence, durant cette période aucun dépassement de ce seuil n'a été observé sur la VDC.

Selon les données fournies par l'industriel, un passage en fioul TBTS a été effectué le 12 septembre 2013 de 0h00 à 1h47 puis de 9h25 le 12/09 à 6h24 le 13/09, sur alarme météorologique relative à la station de Logicoop. L'épisode de pollution a donc été observé dans des conditions d'utilisation de fioul TBTS.

La figure 10 illustre la corrélation entre les concentrations en dioxyde de soufre et la direction des vents.

Les conditions de vents de secteurs Ouest/Nord-Ouest à Nord-Ouest (290° à 325°) engendrent une dispersion des émissions d'origine industrielle en direction du laboratoire mobile, Vallée des Colons.

Plus les vents s'écartent de la fourchette des directions comprises entre 290 - 325° , plus les concentrations en dioxyde de soufre tendent à diminuer.

Cette information renseigne précisément sur la fenêtre de vent impactant la zone de la VDC où se trouve l'Ecole Emily Panne en termes de pollution par le dioxyde de soufre en provenance de la centrale thermique de Doniambo et confirme l'origine industrielle des valeurs moyennes à fortes rencontrées cette journée du 12 septembre.

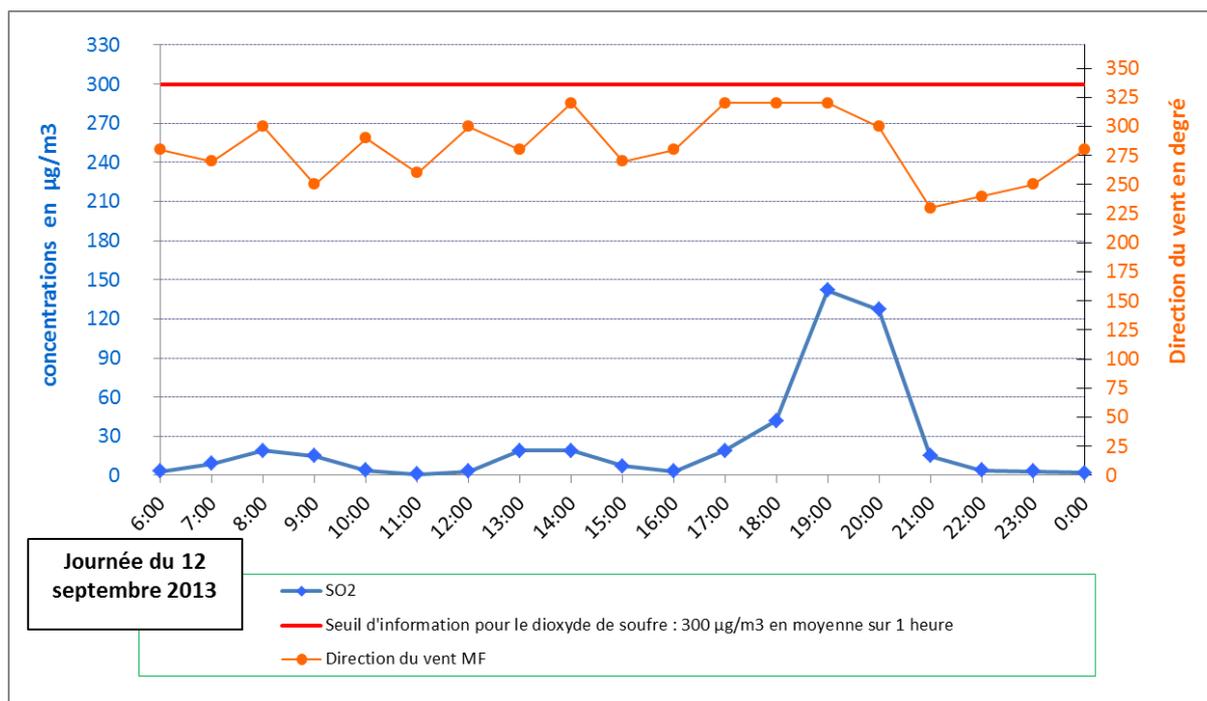
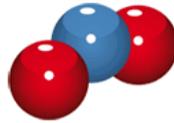


Figure 10 : Concentrations moyennes horaires glissantes sur 15 minutes en SO₂ (µg/m³)- épisode du 12/09/2013



3.3. Le dioxyde d'azote (NO₂)

3.3.1. Les niveaux mesurés

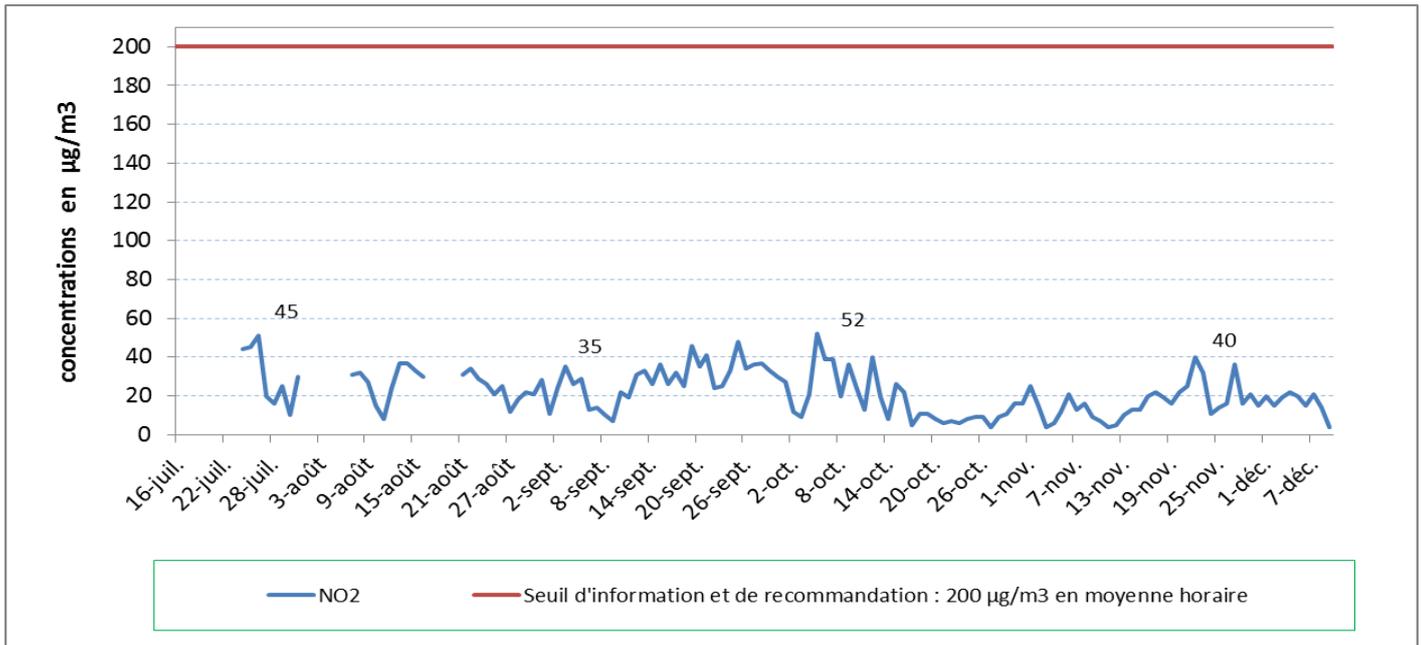


Figure 11 : Concentrations maximales horaires glissantes sur 15 minutes par jour - NO₂ (µg/m³)

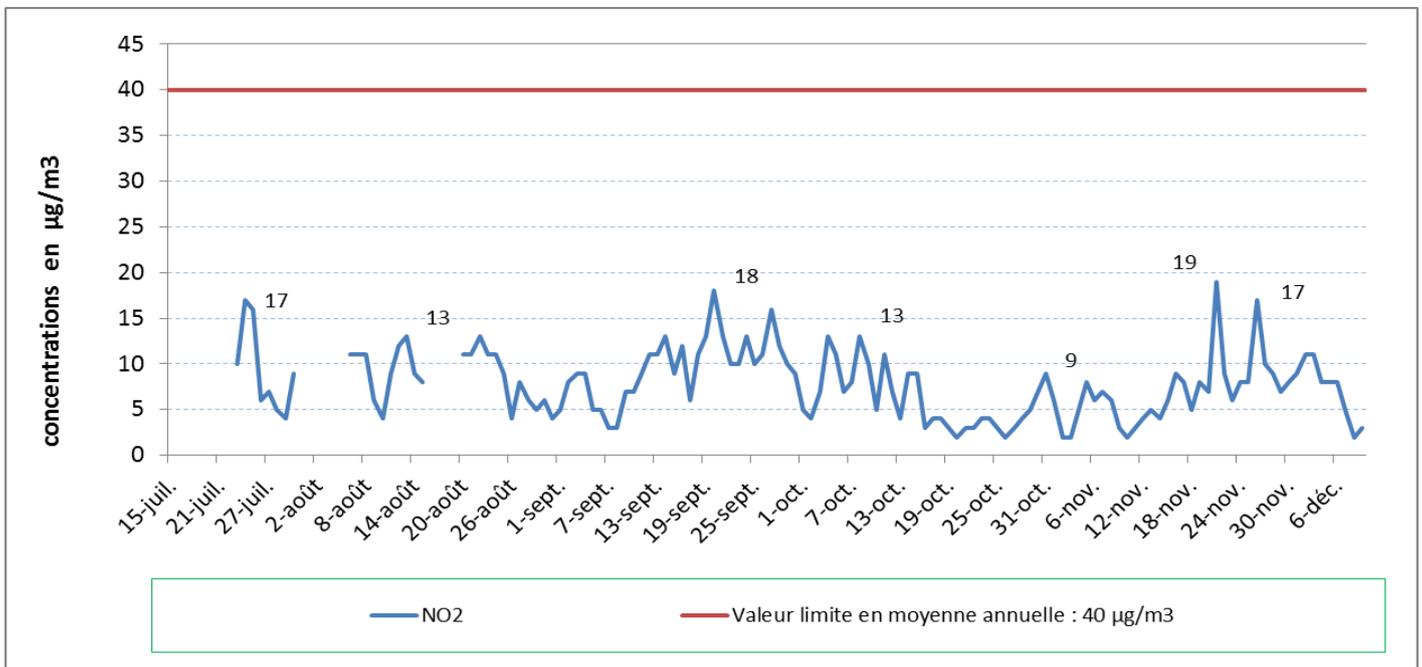


Figure 12 : Concentrations moyennes journalières - NO₂ (µg/m³)

NB : Les interruptions de données sur les mois de juillet et août sont dues à un dysfonctionnement de la climatisation du laboratoire mobile.

De manière générale, les niveaux de dioxyde d'azote mesurés sur le site de la Vallée des Colons sont faibles, de l'ordre de ceux mesurés au niveau des stations fixes de Nouméa.

Aucun dépassement de valeurs de référence n'a eu lieu durant la campagne de mesure.

Avec une moyenne globale de $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, l'objectif de qualité annuelle, fixé à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le NO_2 , est également respecté sur la durée de la campagne de mesure. Elle est légèrement supérieure aux moyennes observées sur les stations fixes qui sont de :

- 6 à Logicoop,
- 7 à Montravel,
- 5 au Faubourg Blanchot,
- 4 à l'Anse Vata.

L'ordre de grandeur reste le même pour toutes les stations de la ville.

La valeur journalière maximale de $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été atteinte le 21 novembre 2013, le même jour que la valeur journalière maximale de SO_2 .

La valeur horaire maximale de $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été mesurée le 4 octobre.

Les niveaux de pointe horaire de l'ordre de 30 à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sont vraisemblablement liés aux émissions localisées sur la zone urbaine de la Vallée des Colons (trafic routier modéré à important aux heures de pointe) et industrielles (Doniambo).

Tableau VI : Nombre de valeurs horaires supérieures à 10, 20, 30, 40 et $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et les pourcentages associés sur la période d'étude (NO_2)

| | NO_2VDC | NO_2MTR | NO_2LGC | NO_2AV | NO_2FB |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| $\text{nbval} [\text{NO}_2] > 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | 880 27.66% | 935 26.41% | 682 19.20% | 442 12.50% | 607 17.11% |
| $\text{nbval} [\text{NO}_2] > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | 230 7.23% | 330 9.32% | 156 4.39% | 171 4.83% | 206 5.81% |
| $\text{nbval} [\text{NO}_2] > 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | 60 1.89% | 106 2.99% | 32 0.90% | 55 1.55% | 66 1.86% |
| $\text{nbval} [\text{NO}_2] > 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | 9 0.28% | 29 0.82% | 3 0.08% | 9 0.25% | 25 0.70% |
| $\text{nbval} [\text{NO}_2] > 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2 0.06% | 4 0.11% | 0 0.00% | 1 0.03% | 8 0.23% |

Le nombre de valeurs de NO_2 supérieures à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est plus important sur le site de la Vallée des Colons avec une situation proche de celle du site de Montravel. Pour les valeurs les plus importantes (supérieures à 20, 30, 40 et $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), la situation du site de mesure VDC semble intermédiaire entre celle du site de Montravel et celles des autres sites de mesure, avec des fréquences de valeurs qui restent du même ordre de grandeur que celles observées sur les stations fixes.

Tableau VII : Percentiles 98 des moyennes journalières de NO₂ au site du laboratoire mobile (VDC) et des stations fixes sur la période d'étude du 15/07 au 09/12/2013

Percentiles 98 des moyennes journalières sur la campagne de mesure (NO₂)

| Station de mesure | Percentiles 98 des moyennes journalières sur la campagne de mesure (NO ₂) |
|------------------------|---|
| Logicoop | 12 |
| Montravel | 20 |
| Faubourg Blanchot | 14 |
| Anse Vata | 14 |
| Laboratoire mobile VDC | 17 |

Le percentile 98 le plus important est au niveau de la station de Montravel, avec une valeur de 20 µg/m³ pour la période de mesure (juillet à décembre 2013). Pour la Vallée des Colons, le percentile est de 17 µg/m³ ce qui est proche de la valeur de Montravel et montre donc une similitude entre ces deux sites.

3.3.2. Influence de la direction des vents

L'allure globale de la rose des pollutions nous indique une origine « large » des concentrations en NO₂ au site de la VDC. Toutefois, on observe des concentrations moyennes à fortes de NO₂, en provenance de directions plus marquées : en condition de vents de secteur Nord-Est à Est/Nord-Est (45° à 60°), Sud/Sud-Ouest (200°), Nord-Ouest (315°) et Nord (0-360°).

La configuration géographique du site nous indique une origine routière du NO₂ au cours de la période de mesure. L'axe de circulation majoritaire (rue A. Benebig) est situé à proximité du Nord-Est au Sud/Sud-Ouest du site de mesure.

Ces observations sont corrélées avec la rose des vents (figure 3 p.14). Les vents dominants pour la période de mesure considérée sont orientés Est/Nord-Est à Sud-Est, et favorisent la dispersion des polluants d'origine routière vers le moyen mobile.

Les niveaux de NO₂ mesurés en conditions de vent de Nord-Ouest indiquent également une origine industrielle (centrale thermique de Doniambo) de NO₂ au niveau du site de mesure VDC.

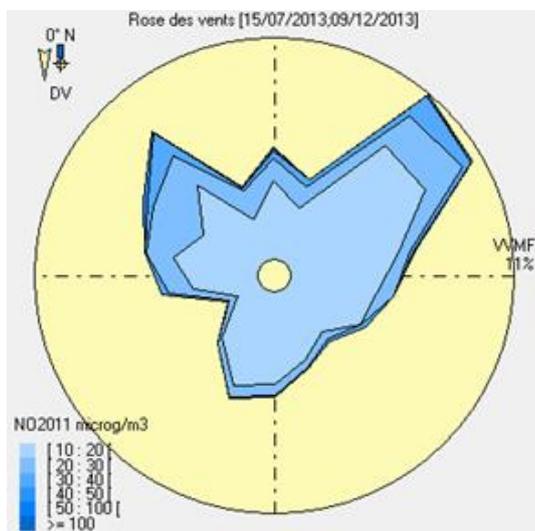


Figure 13 : Rose des vents pour le NO₂

3.3.3. Profil journalier de concentration en NO₂

Les profils journaliers de concentrations en NO₂ représentent les valeurs moyennes horaires sur la période de la campagne de mesure, pour chaque heure de la journée. Ces calculs permettent de mettre en évidence les périodicités d'évènements de pollution en NO₂ sur la journée.

Sur la figure 13, on observe des pics de teneurs en NO₂ dans l'air ambiant :

- entre 7h00 et 9h00, heure de pointe du matin,
- entre 19h00 et 22h00, heure de pointe du soir.

Les heures de pointe du soir pour le trafic routier sont comprises entre 17h00 et 19h00, cependant, on observe un pic de 19h00 à 22h00. Notons tout d'abord que les valeurs de pointe, de l'ordre de 8 à 10 µg/m³, sont très faibles et proches des valeurs de fond de 5 µg/m³ environ. Ce constat témoigne d'une faible influence du trafic routier sur le site de mesure, perceptible essentiellement par des niveaux de pointe qui restent proches des niveaux de fond. Pour les valeurs de pointe nocturnes, de 19h00 à 22h00, on peut émettre l'hypothèse d'une « stagnation » des émissions de 17h00 à 19h00 jusqu'à 22h00. En effet, la réduction de la vitesse des vents après le coucher du soleil et la configuration de vallée (enclavement) du quartier de la Vallée des Colons pourrait expliquer ce phénomène et les valeurs de pointe « décalées » par rapport au trafic routier.

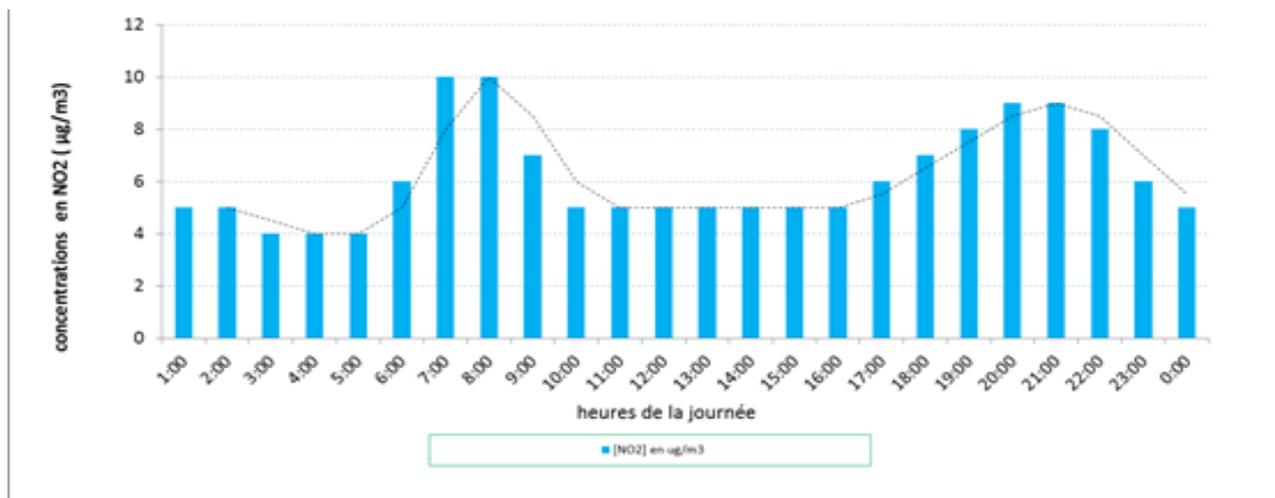
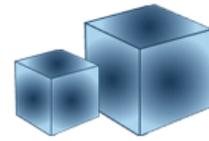


Figure 14 : Profil journalier des concentrations en NO₂ mesurées par le laboratoire mobile au site de la VDC (du 15 juillet au 9 décembre 2013)

Notons également l'influence probable des émissions d'oxydes d'azote liées au parking de l'école Panne aux horaires de travail, situé à l'Est du site de mesure.



3.4. Les particules fines PM10 et PM2.5

L'appareil de mesure des particules PM10 et PM2.5 équipant le laboratoire mobile est un SWAM de marque FAI.

La technique de mesure est basée sur le principe de la jauge Béta : les particules contenues dans l'air ambiant prélevé en continu se déposent sur un filtre en fibre de quartz situé entre la source radioactive bêta et un compteur Geiger. Les rayons de faible énergie sont absorbés par la matière par collision et l'absorption est proportionnelle à la masse de matière rencontrée, indépendamment de la nature physico-chimique des particules. Cela permet de connaître la masse des particules et donc leur concentration dans l'air.

Durant la campagne de mesure, du 15 juillet au 9 décembre 2013, le taux de fonctionnement du SWAM a été de 85.3 % pour les PM10 et les PM2.5.

Ces taux sont satisfaisants et sont supérieurs aux 75 % nécessaires pour valider la mesure.

Rappelons que le transport routier, notamment les véhicules diesel, est une source d'émission de PM10 et PM2.5, du fait de la combustion du gazole qui compte pour une part importante de la pollution routière. 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. A Nouméa, les poussières fines d'origine anthropique sont majoritairement émises au niveau de la centrale thermique, du processus de traitement des minerais de nickel, des véhicules de l'agglomération, mais aussi par les brûlages des particuliers et au niveau de la zone industrielle de Ducos.

Au cours de la campagne d'étude, les objectifs de la qualité de l'air (fixés à 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM10 et 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM2.5 en moyenne annuelle) ont été respectés sur le site de la VDC, avec des moyennes sur la campagne d'étude de 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM10 et 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM2.5.

La moyenne journalière maximale de 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, atteinte le 20 septembre pour les PM10 respecte la valeur limite de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser.

Avec une moyenne journalière maximale de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ atteinte le 20 septembre également, la valeur guide sur 24h recommandé par l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES), de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM2.5, est également respectée.

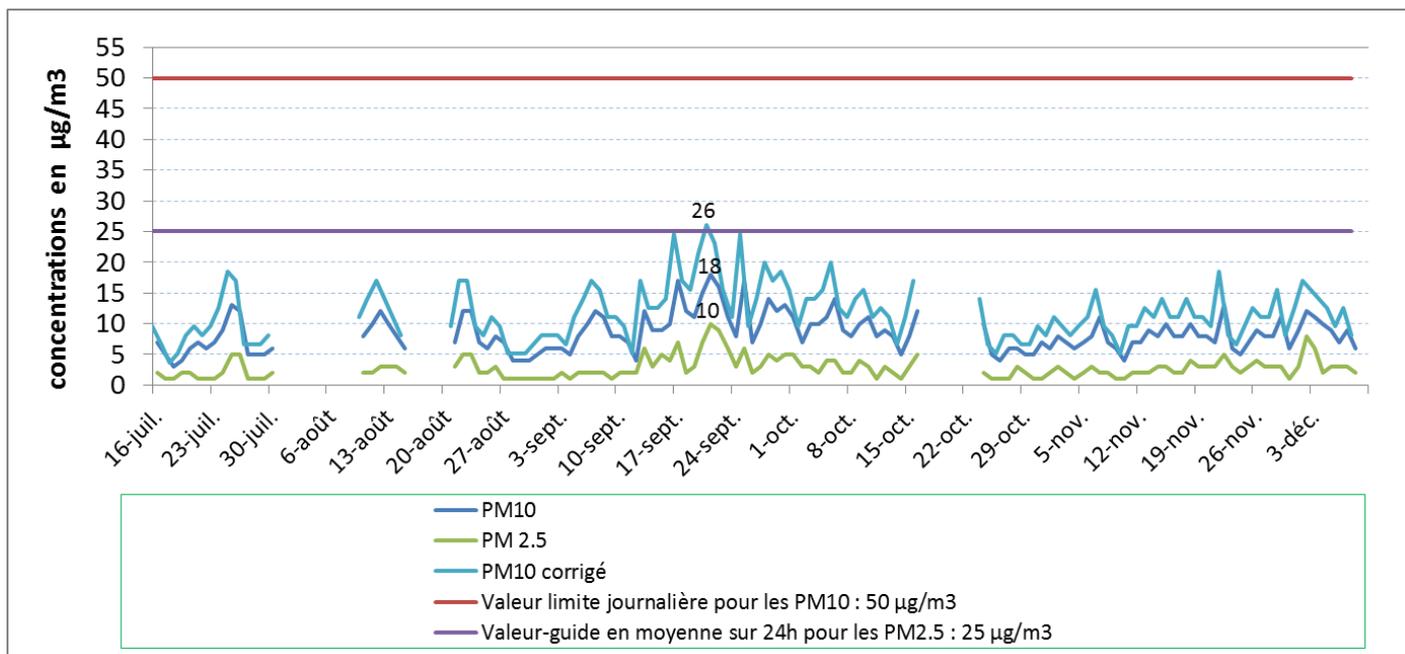


Figure 15 : Valeurs journalières PM2.5, PM10 et PM10 corrigées du 15 juillet au 09 décembre 2013

Les niveaux de PM 10 'corrigés' :

En 2011, une comparaison entre le SWAM 5a Dual Channel qui équipe le laboratoire mobile et un TEOM qui équipe les stations fixes de Nouméa a été effectuée. Cette étude a montré que le SWAM minimise les concentrations en PM10 et un facteur de correction a été calculé. La figure 15 indique les valeurs du SWAM et les valeurs corrigées, c'est-à-dire, telles qu'elles auraient été mesurées par un TEOM placé dans le laboratoire mobile.

Ces données corrigées, appelées PM10 'corrigées', sont à considérer à titre indicatif car la campagne de comparaison a été effectuée sur une durée d'un mois, ce qui ne permet pas d'avoir une représentativité annuelle satisfaisante.

Cependant, il est intéressant de voir que les valeurs issues du SWAM corrigées en « équivalent TEOM », sont supérieures aux valeurs SWAM et donnent une idée plus précise de la pollution induite par les PM10. Sur la figure 15, on observe une bonne corrélation entre les valeurs de PM10, de PM10 corrigées et de PM2.5.

Dans notre cas d'étude, cette correction nous montre que la valeur maximale de PM10 'corrigées' a été atteinte le 20 septembre avec une valeur de $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les valeurs de référence sont toutefois respectées après la correction effectuée sur les concentrations en PM10.

La moyenne sur la durée de la campagne se trouve « rehaussée » à $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ce qui reste très faible et inférieure aux moyennes relevées sur les sites fixes de mesure, qui sont de :

- $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Logicoop,
- $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Montravel,
- $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au Faubourg Blanchot,
- $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à l'Anse Vata.

Le site de la Vallée des Colons semble ainsi moins impacté en moyenne par la pollution liée aux poussières fines en suspension. Notons que la formule d'ajustement en données « corrigées », appliquée à titre indicatif, pourrait également faire l'objet d'une légère sous-estimation.

Tableau VIII : Nombre de valeurs journalières supérieures à 10, 20, 30, 40 et 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et les pourcentages associés sur la période d'étude (PM10)

| | PM10 VDC | PM10 MTR | PM10 LGC | PM10 AV | PM10 FB |
|--|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| nbval [PM10] > 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 89 71.77 % | 127 86.99 % | 131 88.51 % | 127 85.81 % | 128 87.07 % |
| nbval [PM10] > 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 7 5.65 % | 39 26.71 % | 22 14.86 % | 17 11.49 % | 31 21.09 % |
| nbval [PM10] > 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0 0.00 % | 12 8.22 % | 1 0.68 % | 0 0.00 % | 4 2.72 % |
| nbval [PM10] > 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0 0.00 % | 4 2.74 % | 0 0.00 % | 0 0.00 % | 0 0.00 % |
| nbval [PM10] > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0 0.00 % | 1 0.68 % | 0 0.00 % | 0 0.00 % | 0 0.00 % |

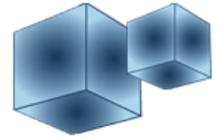
D'après le tableau VIII, on remarque que la Vallée des Colons est moins impactée par les poussières fines en suspension que les autres stations fixes, avec 71.77 % des valeurs supérieures à 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, contre 85 à 88 % environ pour les autres sites. De même, seulement 5.65 % des valeurs sont supérieures à 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ce qui est inférieur aux valeurs observées sur les stations fixes.

Tableau IX : Percentiles 98 des moyennes journalières de PM10 au site du laboratoire mobile (VDC) et des stations fixes sur la période d'étude du 15/07 au 09/12/2013

| Station de mesure | Percentiles 98 des moyennes journalières sur la campagne de mesure (PM10) |
|------------------------|---|
| Logicoop | 24 |
| Montravel | 40 |
| Faubourg Blanchot | 31 |
| Anse Vata | 22 |
| Laboratoire mobile VDC | 25 |

Pour les percentiles 98, la valeur du laboratoire mobile (VDC) se rapproche des valeurs de Logicoop et de l'Anse Vata.

3.5. Les métaux lourds contenus dans les particules fines PM10



Le Partisol est un préleveur automatique de particules du constructeur « Thermo ».

Ce nouveau préleveur est utilisé depuis 2012 dans le cadre de campagnes de mesures ponctuelles de la qualité de l'air.

Du fait de son statut de préleveur de référence, le Partisol équipe une grande majorité des AASQA⁷ en France métropolitaine et dans les DOM : il satisfait les exigences de la norme EN 12341 et a été classé conforme à la méthode de référence de prélèvement des PM10 en vue de l'analyse des métaux lourds⁸.

Il fonctionne à un débit de 1 m³/h et utilise des filtres de 47 mm de diamètre. Une pompe permet d'aspirer l'air à travers la tête de prélèvement conçue pour ne sélectionner que les particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 µm (PM10). L'air circule ensuite dans la ligne de prélèvement où est placé le filtre collectant les particules.

Les filtres sont par la suite envoyés dans un laboratoire métropolitain dans le but de doser les métaux⁹ contenus dans les particules collectées : l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le plomb (Pb), le mercure (Hg) et le nickel (Ni).

Treize semaines de prélèvement ont été réalisées durant la campagne de mesure sur le site de l'école Emily PANNE à la Vallée des Colons, et nous avons retenu douze filtres pour analyse.

⁷ Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air

⁸ LCSQA, 2013. Liste des appareils pouvant être utilisés en AASQA pour la surveillance réglementaire de la qualité de l'air ; version de 16/04/2013. p. 4.

⁹ Métaux réglementés au niveau européen

Tableau X : Concentrations en métaux lourds

| Périodes de prélèvement | Site de mesure | Concentrations en métaux (ng/m ³) | | | | |
|-------------------------|----------------------|---|-------------|-------------|--------------|-----------------|
| | | As | Cd | Pb | Ni | Hg |
| / | VDC0 (Blanc labo) | <0.03 | <0.03 | <0.30 | 0.15 | <0.03 |
| 28/08 - 04/09/2013 | VDC2 | 0.11 | 0.06 | 0.54 | 11.34 | <0.03 |
| 04/09 - 11/09/2013 | VDC3 | 0.21 | 0.03 | 0.39 | 3.12 | <0.03 |
| 11/09 - 18/09/2013 | VDC4 | 0.63 | 0.34 | 1.31 | 87.65 | 0.03 |
| 18/09 - 25/09/2013 | VDC5 | 0.60 | 0.67 | 1.90 | 119.49 | 0.03 |
| 25/09 - 02/10/2013 | VDC6 | 0.34 | 0.48 | 1.19 | 54.31 | <0.03 |
| 02/10 - 09/10/2013 | VDC7 | 0.21 | 0.50 | 1.16 | 54.31 | <0.03 |
| 09/10 - 16/10/2013 | VDC8 | 0.13 | 0.07 | 0.54 | 25.29 | <0.03 |
| 23/10 - 30/10/2013 | VDC10 | 0.10 | < 0.030 | < 0.30 | 0.84 | <0.03 |
| 30/10 - 06/11/2013 | VDC11 | 0.10 | 0.24 | 0.65 | 32.29 | <0.03 |
| 06/11 - 13/11/2013 | VDC12 | 0.09 | < 0.030 | 0.33 | 1.76 | <0.03 |
| 13/11 - 20/11/2013 | VDC13 | 0.19 | 0.05 | 0.98 | 19.04 | <0.03 |
| Moyenne campagne | | 0.23 | 0.21 | 0.80 | 34.28 | <0.03 |

NB : la valeur de concentration en nickel du filtre VDC0 (blanc labo) a été déduite des résultats pour le nickel sur les 12 séries.

Les taux d'arsenic (As), cadmium (Cd), plomb (Pb) et mercure (Hg) sont très faibles sur les douze séries hebdomadaires considérées. Ces métaux sont présents à l'état de trace sur les périodes de mesure¹⁰.

Les taux de nickel sont en revanche plus importants : sur les douze séries hebdomadaires, six séries ont des valeurs mesurées supérieures à la valeur de 20 ng/m³. Cette valeur, à l'échelle annuelle, est la valeur cible pour le nickel. Le taux de nickel le plus fort mesuré entre le 18 septembre et le 25 septembre atteint la valeur de 119.49 ng/m³.

En effet, la semaine du 18 septembre au 25 septembre est caractérisée par :

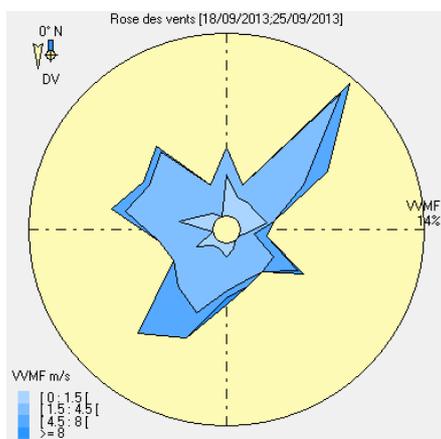


Figure 16 : Rose des vents pour la semaine du 18 au 25 septembre 2013. Données Météo France

- des vents principalement de secteurs Nord-Ouest et Sud-Ouest favorisant ainsi la dispersion des émissions d'origine industrielle vers la ville,
- des concentrations élevées en particules PM10 avec un maximum des concentrations observé le 20 septembre,
- des taux de nickel importants relevés sur les sites fixes les plus proches et également sous les vents dominants vis-à-vis de Doniambo (Montravel et Faubourg Blanchot).

¹⁰ Les valeurs cibles (moyenne annuelle) pour : [As : 6 ng/m³, Cd : 5 ng/m³, Ni : 20 ng/m³, Pb : 500 ng/m³]

Sur la durée de la campagne, la moyenne des concentrations en nickel est de 34.28 ng/m³ (figure 16), valeur qui dépasse la valeur cible de 20 ng/m³.

Les douze semaines de prélèvement sont néanmoins insuffisantes sur le plan de la représentativité annuelle pour pouvoir s'exprimer quant à un éventuel dépassement de la valeur cible.

Les valeurs observées supposent tout de même une exposition élevée à l'échelle de l'année sur la zone de la Vallée des Colons.

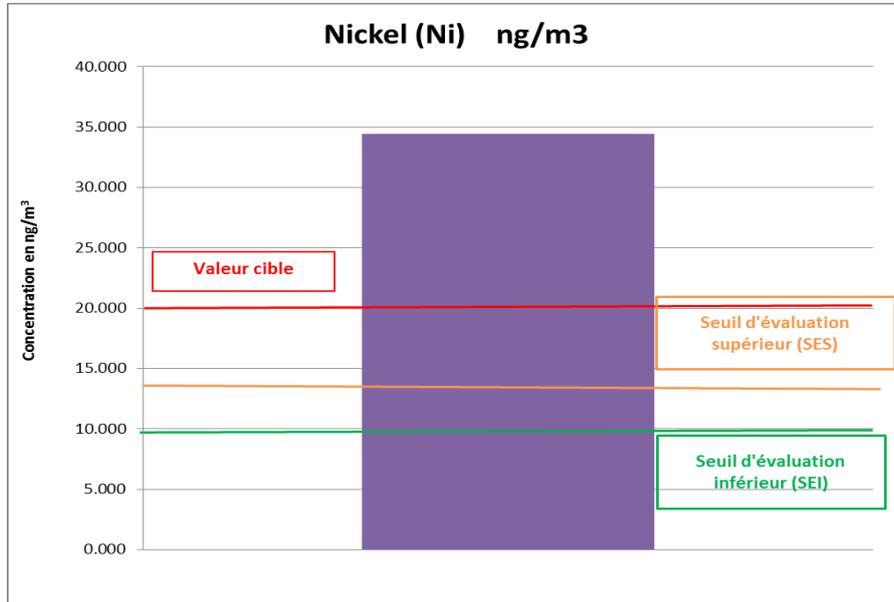


Figure 17 : Valeur moyenne de Nickel pour les 12 semaines de mesure

4. Conclusions et perspectives

Cette campagne de mesure a été effectuée à la Vallée des Colons, quartier de Nouméa situé au Sud-Est de la zone industrielle de Doniambo. Le site de mesure accueillant le laboratoire mobile est l'école Emily Panne, localisé en zone urbaine, à proximité de la rue Auguste Benebig.

Les résultats de cette étude, menée du 15 juillet au 9 décembre 2013, montrent que la pollution mesurée sur la Vallée des Colons se traduit par la présence de dioxyde de soufre, de dioxyde d'azote, de particules fines type PM10 et PM2.5 et de nickel, polluants d'origines industrielle et routière.

Les concentrations moyennes à faibles en dioxyde de soufre, caractéristiques des émissions issues de la centrale thermique de Doniambo, ont été ponctuellement mesurées. La moyenne globale de dioxyde de soufre sur la durée de la campagne est de $3.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. L'objectif de qualité annuel, fixé à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est donc respecté sur la période de mesure.

Pour le dioxyde d'azote et les poussières fines, des concentrations relativement faibles ont été observées sur la période de mesure, avec des niveaux de fond et de pointe caractéristiques des stations urbaines et périurbaine de Nouméa : concentrations faibles à très faibles durant la nuit et la journée, avec une légère influence des mouvements de circulation périodiques (heures de fort trafic routier) et des niveaux de pointe plus élevés d'origine industrielle, essentiellement dans des conditions de vents faibles et/ou de secteur Nord-Ouest.

Nous n'avons relevé aucun dépassement de valeur de seuil durant la période de campagne de mesure sur la Vallée des Colons. Notons que l'utilisation de fioul à très basse teneur en soufre au niveau de la centrale thermique de Doniambo durant les épisodes de vent de secteurs Ouest à Nord-Ouest a probablement contribué à réduire de manière significative les concentrations en dioxyde de soufre.

La mesure des taux de métaux contenus dans les particules fines PM10 montre une exposition significative au nickel, avec des valeurs qui (environ $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur la campagne), si elles concernaient l'ensemble de l'année, pourraient faire l'objet d'un dépassement de la valeur cible de $20 \text{ng}/\text{m}^3$.

Les résultats de cette campagne justifient le classement du site de la Vallée des Colons en typologie 'urbaine', telle que la station du Faubourg Blanchot, ou en typologie 'urbaine sous influence industrielle', telle que la station de Montravel. En effet, le quartier de la Vallée des Colons, à l'image de celui de Montravel, se caractérise par sa proximité au site industrielle de Doniambo (moins de 2 km), et d'une densité de population importante. Une étude complémentaire pourrait permettre de trancher quant à la qualification de la typologie du secteur de la Vallée des Colons.

5. Annexes

Annexe 1 : liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Localisation géographique du site de mesure par Google Earth..... | 13 |
| Figure 2 : Laboratoire mobile sur le site de l'école Emily PANNE Vallée des Colons | 13 |
| Figure 3 : Rose des vents sur la période d'étude, du 15 juillet au 09 décembre 2013, d'après les données fournies par Météo France | 14 |
| Figure 4 : Précipitations et humidité relative journalières enregistrées sur Nouméa du 15 juillet au 09 décembre 2013, d'après les données fournies par Météo France..... | 15 |
| Figure 5 : Les indices calculés à partir des données issues du laboratoire mobile (VDC) du 15 juillet au 09 décembre 2013, durée de la campagne 148 jours soit 21 semaines. | 17 |
| Figure 6 : Concentrations maximales horaires glissantes sur 15 minutes par jour - SO ₂ (µg/m ³) | 18 |
| Figure 7 : Concentrations moyennes journalières - SO ₂ (µg/m ³) | 18 |
| Figure 8 : Nombre de valeurs horaires supérieures à 50, 100, 150, 200 et 300 µg/m ³ par station sur la période de mesure (SO ₂)..... | 20 |
| Figure 9 : Rose de pollution par le dioxyde de soufre sur la période d'étude, d'après les données de vents fournies par Météo France – Site de la Vallée des Colons | 21 |
| Figure 10 : Concentrations moyennes horaires glissantes sur 15 minutes en SO ₂ (µg/m ³)- épisode du 12/09/2013 | 23 |
| Figure 11 : Concentrations maximales horaires glissantes sur 15 minutes par jour - NO ₂ (µg/m ³)..... | 24 |
| Figure 12 : Concentrations moyennes journalières - NO ₂ (µg/m ³)..... | 24 |
| Figure 13 : Rose des vents pour le NO ₂ | 26 |
| Figure 14 : Profil journalier des concentrations en NO ₂ mesurées par le laboratoire mobile au site de la VDC (du 15 juillet au 9 décembre 2013) | 27 |
| Figure 15 : Valeurs journalières PM2.5, PM10 et PM10 corrigées du 15 juillet au 09 décembre 2013 | 29 |
| Figure 16 : Rose des vents pour la semaine du 18 au 25 septembre 2013. Données Météo France | 32 |
| Figure 17 : Valeur moyenne de Nickel pour les 12 semaines de mesure..... | 33 |

Annexe 2 : liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau I : Les polluants surveillés et leurs origines..... | 10 |
| Tableau II : Répartition des vents par secteur géographique et par secteur de vitesse, sur la période d'étude, du 15 juillet au 09 décembre 2013, d'après les données fournies par Météo France | 14 |
| Tableau III : Statistiques de la campagne de mesure par polluants | 16 |
| Tableau IV : Nombre de valeurs horaires supérieures à 50, 100, 150, 200 et 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et les pourcentages associés sur la période d'étude (SO_2) | 19 |
| Tableau V : Percentiles 98 des moyennes journalières de SO_2 au site du laboratoire mobile (VDC) et des stations fixes sur la période d'étude du 15/07 au 09/12/2013..... | 20 |
| Tableau VI : Nombre de valeurs horaires supérieures à 10, 20, 30, 40 et 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et les pourcentages associés sur la période d'étude (NO_2)..... | 25 |
| Tableau VII : Percentiles 98 des moyennes journalières de NO_2 au site du laboratoire mobile (VDC) et des stations fixes sur la période d'étude du 15/07 au 09/12/2013..... | 26 |
| Tableau VIII : Nombre de valeurs journalières supérieures à 10, 20, 30, 40 et 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et les pourcentages associés sur la période d'étude (PM10)..... | 30 |
| Tableau IX : Percentiles 98 des moyennes journalières de PM10 au site du laboratoire mobile (VDC) et des stations fixes sur la période d'étude du 15/07 au 09/12/2013..... | 30 |
| Tableau X : Concentrations en métaux lourds..... | 32 |